



## Manifestación de Impacto Ambiental- Modalidad Regional con Estudio de Riesgo

Perforación Exploratoria de Yaxchilán Este 1-EXP en el Área Contractual 4, Golfo de México

Marzo 2019

Project No.: 0497509

---

Marzo 2019

# Manifestación de Impacto Ambiental- Modalidad Regional con Estudio de Riesgo

## Perforación Exploratoria de Yaxchilán Este 1-EXP en el Área Contractual 4, Golfo de México

Firma del responsable técnico.  
Información protegida bajo los artículos  
113 fracción I de la LFTAIP y 116  
primer párrafo de la LGTAIP.

Cesar Pindado  
Director General

Firma del responsable técnico.  
Información protegida bajo los  
artículos 113 fracción I de la LFTAIP y  
116 primer párrafo de la LGTAIP.

Alberto Sambartolome  
Socio a Cargo

Firma del responsable técnico.  
Información protegida bajo los artículos  
113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer  
párrafo de la LGTAIP.

José Castillo  
Líder de Impacto Ambiental

Firma del responsable técnico.  
Información protegida bajo los artículos  
113 fracción I de la LFTAIP y 116  
primer párrafo de la LGTAIP.

Gabriela Morales  
Gerente de Proyecto

ERM México S.A. de C.V.

Dirección del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción  
I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

© Copyright 2019 by ERM Worldwide Group Ltd and / or its affiliates ("ERM").  
All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form,  
or by any means, without the prior written permission of ERM

## Acrónimos y abreviaciones

Nombre	Descripción
AC	Área Contractual
All	Área de Influencia Indirecta
ANP	Área Natural Protegida
ANSI	American National Standards Institute (Instituto Nacional de Estándares Americanos)
API	The American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo)
ARSH	Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos
ASEA	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente
ASME	American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)
ASTM	American Society for Testing and Materials
BOEM	Bureau Ocean Energy Management
BTEX	Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno
CBL	Cement bond log/ registro de adherencia del cemento
CCM	Centro de Control de Motores
CCTV	Circuito cerrado de televisión
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CFR	Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales)
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico
CITES	Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre
CMS	Convención Sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres
CNH	Comisión Nacional de Hidrocarburos
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
COT	Carbono Orgánico Total
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
CPI	Corrugated Plate Interceptor (Interceptor de Placas Corrugadas)
CTD	Conductivity-Temperature-Depth (Conductividad-Temperatura-Profundidad)
CV	Currículum Vitae
DAF	Disolved air flotation (Flotación por aire disuelto)
DFP	Diagrama de Flujo del Proceso
DOF	Diario Oficial de la Federación
DTI	Diagrama de Tubería e Instrumentación
Eh	Potencial Redox
EMA	Entidad Mexicana de Acreditación
ERA	Estudio de Riesgo Ambiental
ERM	Environmental Resources Management

Nombre	Descripción
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
GdM	Golfo de México
GdMP	Golfo de México Profundo
GIS	Sistemas de Información Geográfica
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
HAZID	Hazard Identification (Análisis de identificación de peligros)
HDS	Hoja de Seguridad
HSAC	Helicopter safety advisory conference
HSE	Health and Safety Executive (Ejecutivo de Salud y Seguridad)
HSERM	Matriz de Riesgos del Grupo de Empresas de Petronas
HTP	Hidrocarburos Totales de Petróleo
ICHEME	Institution of Chemical Engineers (Instituto de Ingenieros Químicos)
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INEGI	Instituto Nacional de Geografía y Estadística
IPC	Índice de Preferencia de Carbono
ISGOTT	International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (Guía Internacional de Seguridad para Buque Tanques y Terminales de Petróleo)
LAAR	Listado de Actividades Altamente Riesgosas
LBA	Línea Base Ambiental
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico
mBFM	metros debajo del fondo marino
MIA-R	Manifestación de Impacto Ambiental Regional
MODU	Mobile Offshore Drilling Unit
MOT	Materia Orgánica Total
MSDS	Material Safety Data Sheet (Ficha de datos de seguridad)
MTBE	Metil Terbutil Éter
NCDC	National Climatic Data Center (Centro Nacional de Información Climatológica)
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección Contra Incendios)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica)
NOM	Norma Oficial Mexicana
NTU	Unidades Nefelométricas de Turbidez
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Administración
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PEP	PEMEX Exploración y Producción
PM	Material Particulado
POEMyRGMMyMC	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
REDOX	Reducción-Oxidación

Nombre	Descripción
RMP	Región Marina Prioritaria
ROV	Vehículo operado vía remota
RTD	Resistance Temperature Detector (Detector de Resistencia de Temperatura)
SAP	Vapor de Sodio a alta Presión
SAR	Sistema Ambiental Regional
SAS	Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH
SCI	Sistema Contra Incendios
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SOP	Standard Operating Procedure (Procedimiento Operativo Estándar)
SPI	Sediment Profile Imaging (Imágenes del perfil de sedimentos)
spp	Especies
SQuiRTs	Screening Quick Reference Tables/ Tablas rápidas de referencia
SRV	Sistema de recuperación de vapor
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TAD	Terminal de Almacenamiento y Despacho
TdR	Términos de Referencia
TEL	Threshold Effect Levels/ efecto del nivel umbral
UCL	Unidad de Control Local
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UPS	Uninterruptible Power Supply (Sistema de alimentación ininterrumpida)
URV	Unidad Recuperadora de Vapor
USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos)
USGS	United States Geological Survey (Servicio Geológico de los Estados Unidos)
WOAD	World Offshore Accident Database
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

# Capítulo 1

Datos generales del Proyecto, del  
Promovente y del Responsable del Estudio de  
Impacto Ambiental

Marzo 2019

## CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL REGULADO Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1-1</b>
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.....	1-2
1.2	Datos Generales del Regulado .....	1-2
1.2.1	Nombre o Razón Social .....	1-2
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes .....	1-2
1.2.3	Nombre y cargo del Representante Legal .....	1-2
1.2.4	Dirección del Regulado para oír o recibir notificaciones .....	1-2
1.3	Nombre del Responsable Técnico del Estudio .....	1-3
1.3.1	Nombre o Razón Social .....	1-3
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes .....	1-3
1.3.3	Nombre del Responsable Técnico del Estudio .....	1-3
1.3.4	Dirección del Responsable del Estudio.....	1-3

## TABLAS

Tabla 1.1	Coordenadas Geográficas del Área Contractual 4 .....	1-1
Tabla 1.2	Coordenadas Geográficas de la Ubicación del Proyecto .....	1-2

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL REGULADO Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 1.1 Datos Generales del Proyecto

El día 13 de diciembre de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el fallo de la licitación pública CNH-R01-L04/2015, donde se especifica la adjudicación del contrato CNH-R01-A4.CS/2016 (Área Contractual 4, AC4, Cuenca Salina) al consorcio conformado por las empresas PC Carigali Mexico Operations, S.A. de C.V. (PCCMO) y Sierra Offshore Exploration, S. de R.L. de C.V.(Sierra). El contrato fue firmado el día 10 de marzo de 2017 por las empresas conformadoras del consorcio antes mencionado y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH). Como parte de las cláusulas 3.3 (d) y 14, PCCMO realizó un estudio de Línea Base Ambiental durante el mes de julio del 2017 y se presentó el día 5 de diciembre el reporte denominado "Informe Detallado de la Línea Base Ambiental para el Área Contractual 4 de Cuenca Salina, en el Golfo de México", mismo que la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) evaluó conforme a lo establecido en la normatividad aplicable. En cumplimiento con la cláusula 14.4 del contrato antes mencionado se presentó dicho Reporte Final a la CNH a través de un oficio sin número del día 5 de diciembre de 2017. Así mismo se presentó ante la SENER la Evaluación de Impacto Social para el AC4 en día 15 de febrero de 2019.

El Proyecto consiste en la perforación de un pozo exploratorio con el nombre de Yaxchilán Este- 1EXP dentro del AC4 en la Cuenta Salina en el Golfo de México Profundo.

#### 1.1.1 Nombre del Proyecto

Perforación Exploratoria de Yaxchilán Este-1EXP en el Área Contractual 4, Golfo de México.

#### 1.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se encuentra dentro del área de aguas profundas del Golfo de México en el Área Contractual 4. En la Tabla 1.1 se muestran las coordenadas geográficas del AC4. En la Tabla 1.2 se muestran las coordenadas geográficas de la ubicación del Proyecto dentro del AC4.

**Tabla 1.1 Coordenadas Geográficas del Área Contractual 4**

Polígono	Vértice	Ubicación Geográfica	
		Longitud	Latitud
Área Contractual 4	1	94° 04' 30"	19° 39' 00"
	2	94° 00' 00"	19° 39' 00"
	3	94° 00' 00"	19° 30' 00"
	4	94° 12' 00"	19° 30' 00"
	5	94° 12' 00"	19° 24' 00"
	6	94° 00' 00"	19° 24' 00"
	7	94° 00' 00"	19° 22' 30"
	8	93° 58' 30"	19° 22' 30"
	9	93° 58' 30"	19° 15' 00"
	10	94° 22' 30"	19° 15' 00"
	11	94° 22' 30"	19° 20' 30"
	12	94° 21' 30"	19° 20' 30"
	13	94° 21' 30"	19° 24' 00"

Polígono	Vértice	Ubicación Geográfica	
	14	94° 23' 30"	19° 24' 00"
	15	94° 23' 30"	19° 32' 00"
	16	94° 23' 00"	19° 32' 00"
	17	94° 23' 00"	19° 36' 00"
	18	94° 24' 00"	19° 36' 00"
	19	94° 24' 00"	19° 40' 30"
	20	94° 20' 30"	19° 40' 30"
	21	94° 20' 30"	19° 54' 00"
	22	94° 04' 30"	19° 54' 00"

Fuente: CNH, 2016

**Tabla 1.2 Coordenadas Geográficas de la Ubicación del Proyecto**

Pozo	Ubicación geográfica México ITRF2008	
	Longitud	Latitud
Yaxchilán Este-1 EXP	Coordenadas de ubicación de infraestructura del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP	

Fuente: PCCMO, 2019

### 1.1.3 Duración del Proyecto

El Proyecto tendrá una duración aproximada de 17 semanas. Considerando 2 semanas correspondientes a la preparación y movilización, un máximo de 10 semanas para la etapa de perforación y 5 semanas para la desmovilización y abandono del pozo. El Programa de Trabajo para las diferentes etapas del Proyecto se pueden consultar a detalle en la sección 2.2.2 dentro del Capítulo 2.

## 1.2 Datos Generales del Regulado

### 1.2.1 Nombre o Razón Social

PC Carigali Mexico Operations, S.A. de C.V. (Anexo 1.1)., en adelante “El Regulado”.

### 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

El RFC del Regulado es PCM151215UX9 (Anexo 1.2).

### 1.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

Salina Binti Ibrahim (Anexo 1.3 y Anexo 1.4).

### 1.2.4 Dirección del Regulado para oír o recibir notificaciones

Calle y número:

Colonia:

Alcaldía:

Estado:

Domicilio del representante legal, datos protegidos conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP.

**Perforación** Exploratoria de Yaxchilán Este 1-EXP en el Área Contractual 4,  
Golfo de México

Código Postal:  
Teléfono:  
e-mail:

Domicilio, telefono y correo del representante legal, datos protegidos conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP.

### 1.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

#### 1.3.1 Nombre o Razón Social

ERM México, S.A. de C.V.

#### 1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

EME900717GVA

#### 1.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

En el Anexo 1.5 de muestran las cédulas profesionales de los participantes del estudio.

Firma del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Gabriela Morales  
Gerente de Proyecto

Firma del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Alberto Sambartolome  
Socio a Cargo

#### 1.3.4 Dirección del Responsable del Estudio

Calle y número:  
Colonia:  
Alcaldía:  
Estado:  
Código Postal:  
Teléfono:

Domicilio y telefono del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## Capítulo 2

Descripción de las obras o actividades, y en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo

Marzo 2019

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES, Y EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO .....2-1

2.1	Información General del Proyecto .....	2-1
2.1.1	Naturaleza del Proyecto, Plan o Programa .....	2-1
2.1.2	Justificación .....	2-2
2.1.3	Ubicación física del Proyecto .....	2-3
2.1.4	Inversión Requerida.....	2-5
2.2	Características particulares del Proyecto, plan o programa.....	2-5
2.2.2	Programa de trabajo .....	2-5
2.2.3	Representación gráfica regional y local .....	2-7
2.2.4	Etapas de preparación y movilización .....	2-9
2.2.5	Etapas de perforación exploratoria .....	2-12
2.2.6	Etapas de desmovilización y abandono.....	2-17
2.2.7	Descripción de los insumos, materiales, equipos y tecnologías .....	2-22
2.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmósfera .....	2-28

### FIGURAS

Figura 2.1	Ubicación del Área del Proyecto dentro de AC4 .....	2-4
Figura 2.2	Cronograma general de trabajo para el Proyecto.....	2-6
Figura 2.3	Cronograma de perforación para Yaxchilán Este- 1EXP .....	2-7
Figura 2.4	Ubicación del Proyecto dentro del AC4 con respecto al puerto de Coatzacoalcos .....	2-8
Figura 2.5	Fotografías del buque perforador ROWAN Renaissance .....	2-10
Figura 2.6	Vista del Puerto de Coatzacoalcos .....	2-12
Figura 2.7	Esquema de perforación para Yaxchilán Este- 1EXP .....	2-13
Figura 2.8	Esquema para el escenario 1 de abandono de Yaxchilán Este- 1 EXP. ....	2-19
Figura 2.9	Esquema para el escenario 2 de abandono de Yaxchilán Este- 1 EXP. ....	2-21

### TABLAS

Tabla 1.1	Coordenadas Geográficas del Área Contractual 4 .....	1-1
Tabla 1.2	Coordenadas Geográficas de la Ubicación del Proyecto .....	1-2
Tabla 2.1	Características principales del buque perforador .....	2-9
Tabla 2.2	Principales características de las embarcaciones de apoyo .....	2-10
Tabla 2.3	Posibles problemas durante la perforación en el conductor de 36” .....	2-15
Tabla 2.4	Posibles problemas durante la perforación para TR 28” y 22” .....	2-16
Tabla 2.5	Posibles problemas durante la perforación para las últimas 3 etapas .....	2-16
Tabla 2.6	Personal requerido para el Proyecto .....	2-22
Tabla 2.7	Equipo de perforación para el Proyecto .....	2-22
Tabla 2.8	Materiales y herramientas para la perforación exploratoria .....	2-23
Tabla 2.9	Lodos de perforación por intervalo o etapa .....	2-25
Tabla 2.10	Principales químicos empleados para el Proyecto .....	2-26
Tabla 2.11	Consumo de agua durante el Proyecto .....	2-27
Tabla 2.12	Estimación de consumo de diésel marino para las diferentes embarcaciones .....	2-27
Tabla 2.13	Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos .....	2-29
Tabla 2.14	Residuos provenientes de la perforación exploratoria.....	2-29
Tabla 2.15	Emisiones a la atmósfera proveniente de las embarcaciones de apoyo.....	2-31
Tabla 2.16	Emisiones a la atmósfera de acuerdo a los diferentes escenarios del Proyecto .....	2-32
Tabla 2.17	Niveles de ruido para maquinaria diversa .....	2-33

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES, Y EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

### 2.1 Información General del Proyecto

PC Carigali Mexico Operations, S.A. de C.V. (El Regulado o PCCMO) es una empresa constituida legalmente y con personalidad jurídica de acuerdo a la legislación mexicana cuyo objetivo es la exploración y extracción de hidrocarburos. El Regulado adquirió los derechos para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de licencia en Aguas Profundas del Área Contractual 4 (AC4) en la Cuenca Salina mediante el Contrato No. CNH-R01-L04-A4.CS/2016 otorgado entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y el consorcio PC Carigali Mexico Operations y Sierra Coronado E&P, S. de R.L. de C.V. El AC4 corresponde a un bloque de exploración en aguas profundas del Golfo de México frente a los estados de Veracruz y Tabasco. El AC4 se encuentra en una zona con profundidades que van de los 500 a los 2000m.

El Proyecto consistirá en la perforación exploratoria del pozo Yaxchilán Este 1-EXP ubicado dentro del AC4. Como parte del plan de perforación el Regulado contempla la opción de la perforación de dos pozos exploratorios; sin embargo, se cuenta únicamente con la información de Yaxchilán Este 1-EXP. En caso de que se decida sobre la exploración de un segundo pozo se presentará la modificación pertinente a este Proyecto. Dicha modificación contendrá toda la información correspondiente al segundo pozo y se realizará la solicitud de aprobación correspondiente ante esta Agencia.

#### 2.1.1 Naturaleza del Proyecto, Plan o Programa

El Área del Proyecto ha sido seleccionada basada en los resultados de diversos estudios y prospecciones sísmicas y geológicas. De acuerdo a lo anterior, el principal objetivo del Proyecto es evaluar la presencia de hidrocarburos en los yacimientos de formaciones clásticas del Oligoceno y las rocas carbonatadas del Cretácico y Jurásico en el Pozo Yaxchilán Este-1EXP dentro del Área Contractual 4. El Proyecto comprenderá las siguientes etapas o actividades:

1. Preparación y movilización
2. Perforación exploratoria
3. Desmovilización y abandono

##### 2.1.1.1 Preparación y movilización

Previo al inicio de la etapa de perforación se llevarán a cabo actividades de preparación, las cuales consistirán principalmente en la gestión portuaria, así como la movilización y adecuación de las embarcaciones a emplear.

Para poder dar inicio con esta etapa se realizó un estudio de riesgos someros el cual consiste en la interpretación e integración de los datos geológicos con objetivo de asegurar la reducción del riesgo en la perforación de localizaciones exploratorias y de desarrollo en aguas profundas, previniendo la inestabilidad del pozo e impacto ambiental y económico que conllevan la perforación. Se evaluaron los prospectos considerados en el Plan de exploración y con la información obtenida se determinó la viabilidad de Yaxchilán Este-1EXP. De acuerdo a dicho estudio, las condiciones del fondo marino a lo largo del área de estudio se consideran complejas y comprenden un alto topográfico estructuralmente activo con fallas asociadas, características de expulsión de fluidos, colapso de pendientes y pendientes elevadas.

Con la información obtenida en el estudio de riesgos someros se determinó que el área de estudio dentro del AC4 es favorable para la presencia de hidratos en el fondo marino y en el subsuelo poco profundo. A partir de este estudio se determinaron los equipos y requerimientos específicos para la perforación

exploratoria, lo cual forma parte de la primera etapa del Proyecto. El puerto que se usará como base para suministros de material, equipo e insumos será Coatzacoalcos, Veracruz.

En la sección 2.2.4 de este documento se encuentra detallada la etapa de preparación y movilización para este Proyecto.

### *2.1.1.2 Perforación Exploratoria*

Como parte del proceso de selección del pozo, PCCMO obtuvo información de diferentes estudios sísmicos y geológicos; los cuales fueron realizados previamente y no forman parte del alcance de este Proyecto. De acuerdo a dichos estudios se determinó que se realizará la perforación exploratoria en Yaxchilán Este- 1EXP. El plan de perforación contempla dos escenarios posibles de acuerdo al resultado obtenido con la perforación:

1. En caso de que al perforar el pozo se considere seco se procederá a su abandono. Este escenario tendría una duración aproximada de 9 semanas.
2. En caso de que se considere que el pozo sea exitoso y se descubran hidrocarburos, continuarán las actividades exploratorias tales como la toma de registros especiales y el muestreo de fluidos. Este escenario contempla una duración máxima de 10 semanas. Posteriormente se iniciaría la etapa de abandono.

Las actividades de perforación se llevarán a cabo empleando la mejor tecnología disponible para minimizar el impacto ambiental, para lo anterior se emplearán equipos e insumos de última generación entre los que se encuentran lodos base agua y sintéticos especialmente sugeridos de acuerdo a las características de Yaxchilán Este 1-EXP.

La perforación exploratoria se realizará empleando un buque perforador con posicionamiento dinámico clase 3 de 6<sup>ta</sup> generación para aguas ultra profundas. Adicionalmente se contará con el apoyo de buques abastecedores que servirán de soporte para el transporte de personal y material. El puerto principal para las operaciones será Coatzacoalcos, Veracruz.

Todas las actividades realizadas por PCCMO serán ejecutadas basadas en las mejores prácticas disponibles para la industria de gas y petróleo; así como en apego al compromiso ambiental, social y contractual que PCCMO tiene en México.

### *2.1.1.3 Desmovilización y abandono*

La etapa de desmovilización y abandono consiste en el retiro del equipo costa afuera, así como del abandono del pozo. Para este último se consideran dos opciones diferentes, cuya decisión dependerá de términos técnico-económicos y la disponibilidad de equipo y material al momento del abandono.

La primera opción de abandono se basa en los estándares aplicables para el Golfo de México por el Buró de Seguridad y Medio Ambiente (BSEE por sus siglas en inglés) y la segunda en los estándares noruegos Norsok.

Los estándares considerados por cada una de las opciones presentadas en el párrafo anterior serán descritos brevemente en la sección 2.2.6 correspondiente a la etapa de desmovilización y abandono.

## **2.1.2 Justificación**

El Proyecto se realizará dentro del AC4, la cual fue otorgada al Regulado bajo la modalidad de Licencia en Aguas Profundas del Golfo de México dentro de la Cuenca Salina a través del contrato No. CNH-R01-L04-A4.CS/2016. Dentro de dicha área se realizará la perforación exploratoria del pozo Yaxchilán Este-

1EXP, la selección de dicho sitio se basó en los resultados de diversos estudios realizados para confirmar la viabilidad del pozo.

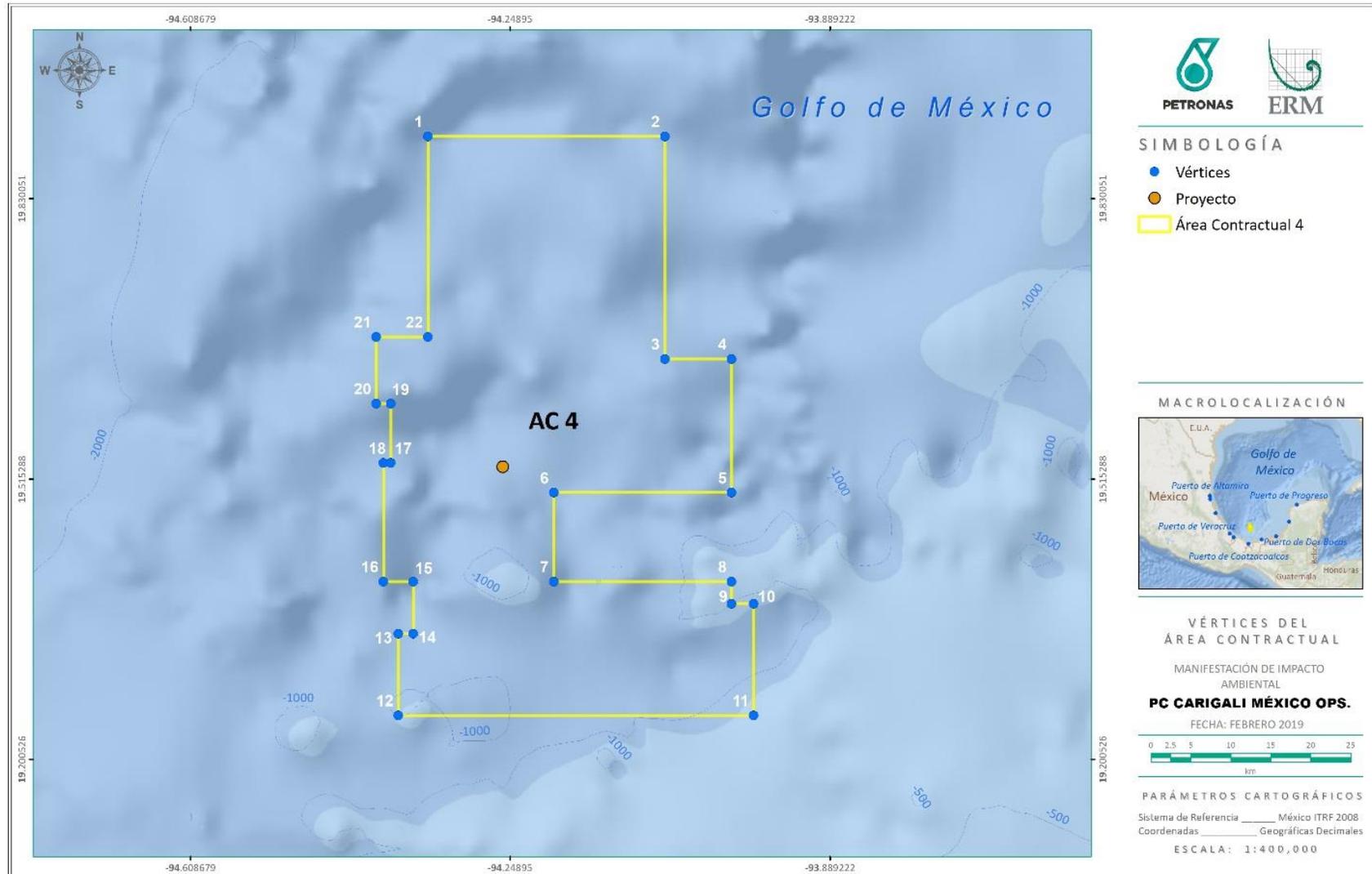
Las actividades realizadas dentro de AC4 para este Proyecto se ejecutarán con base en las mejores prácticas de la industria y de acuerdo a los términos y condiciones del contrato citado con el propósito de maximizar la extracción de hidrocarburos, asegurando beneficios económicos a México.

### 2.1.3 Ubicación física del Proyecto

El área del Proyecto se localiza dentro del AC4 en la Cuenca Salina del Golfo de México Profundo a 160 km de las costas de Coatzacoalcos, Veracruz. El Área del Proyecto se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Altos de Campeche; esta provincia se caracteriza por una topografía irregular en el fondo marino como resultado de la actividad diapírica de la sal en profundidad.

El Proyecto se localiza en las coordenadas geográficas [REDACTED] (México ITRF2008). En la Figura 2.1 se puede apreciar el área del Proyecto con respecto al AC4.

Coordenadas de ubicación de  
infraestructura del proyecto.  
(información reservada).  
Información protegida bajo los  
artículos 110 fracción I de la  
LFTAIP 113 fracción I de la  
LGTAIP



Fuente: ERM, 2019

**Figura 2.1 Ubicación del Área del Proyecto dentro de AC4**

### 2.1.4 *Inversión Requerida*

Este Proyecto contempla dos escenarios diferentes de costos para el Pozo Yaxchilán Este-1EXP.

**Monto de inversión para el proyecto. Información (información patrimonial de la persona moral) protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo LGTAIP.**

## 2.2 *Características particulares del Proyecto, plan o programa*

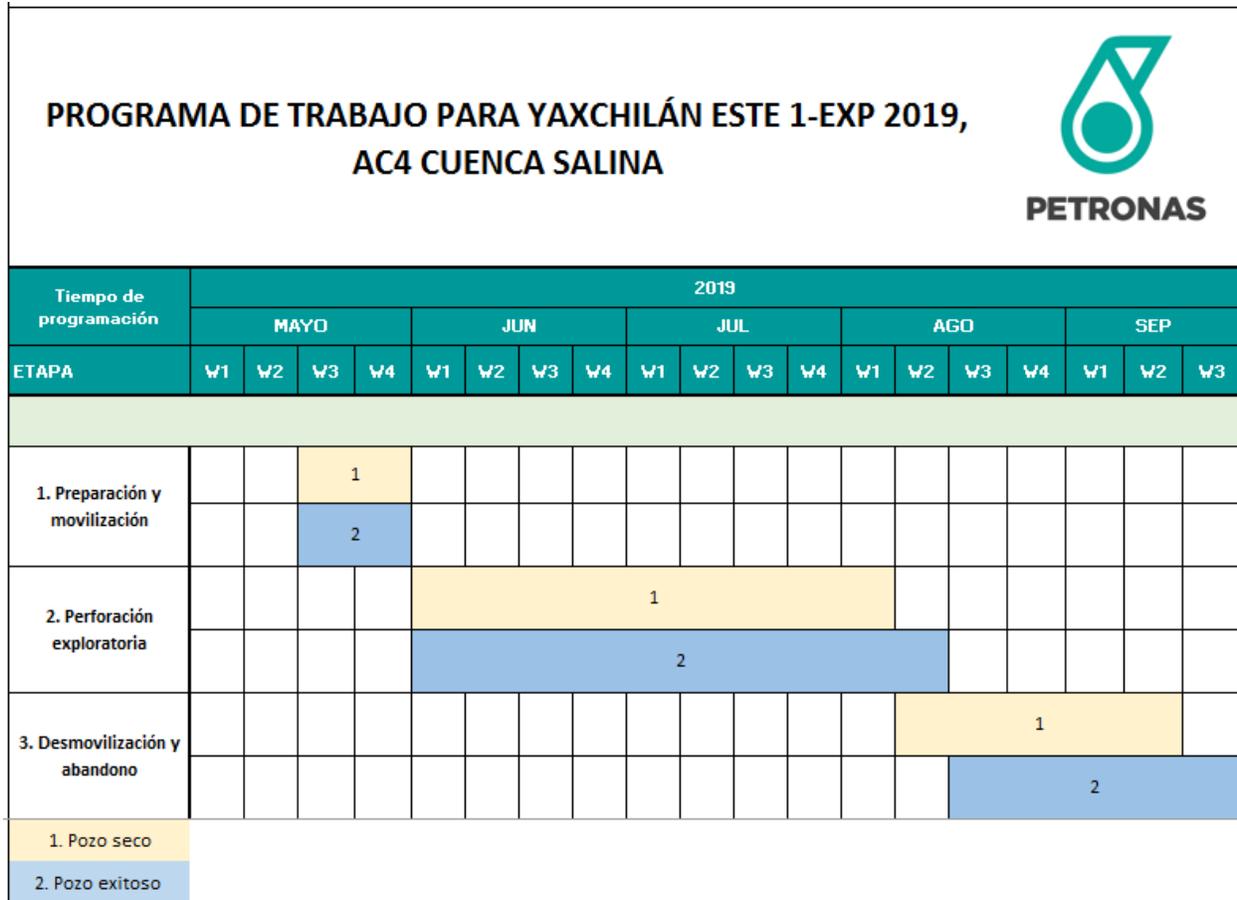
El Proyecto se conforma de tres etapas principales las cuales serán:

1. Preparación y movilización
2. Perforación exploratoria
3. Desmovilización y abandono.

Cada una de las etapas presentadas se detallarán en las siguientes secciones.

### 2.2.2 *Programa de trabajo*

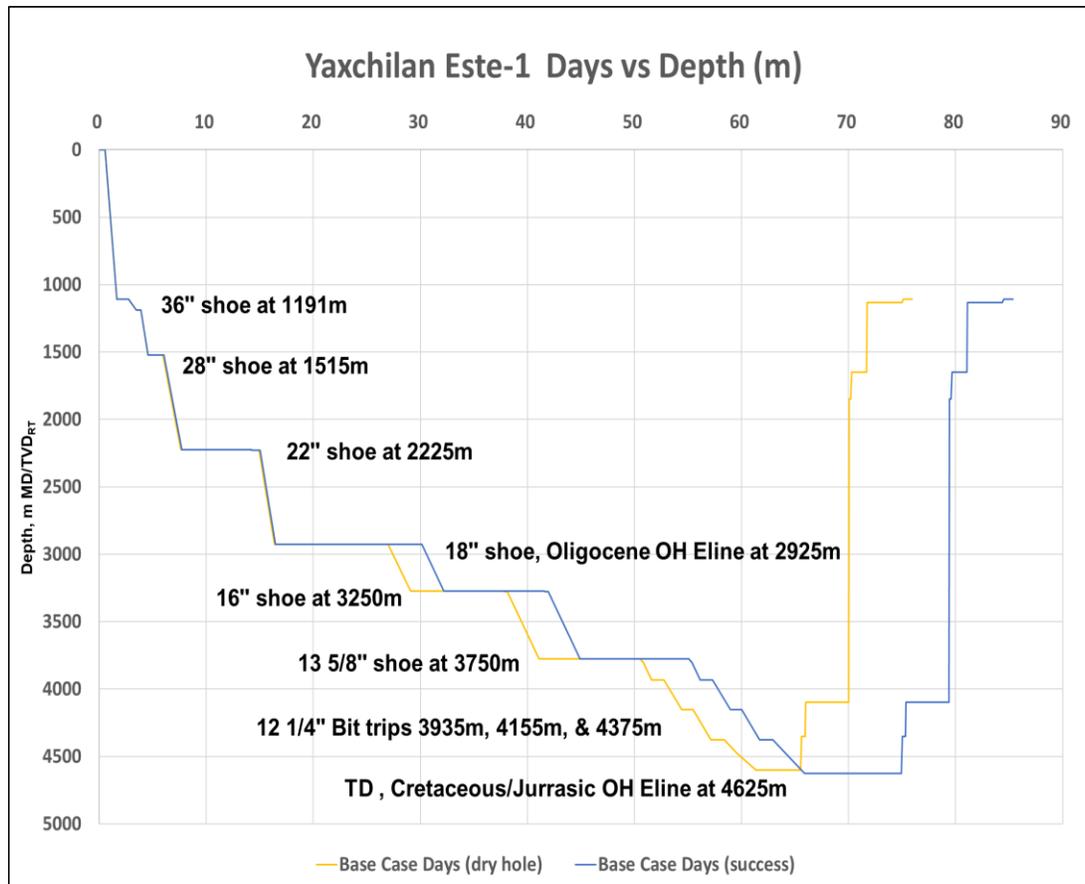
El Proyecto contempla una duración total de 17 semanas, de las cuales, de acuerdo al escenario elegido, la perforación y abandono pueden variar en relación al estado del pozo "seco o exitoso". En la Figura 2.2 se puede apreciar el cronograma general de trabajo para todas las etapas del Proyecto.



Fuente: PCCMO, 2019

**Figura 2.2 Cronograma general de trabajo para el Proyecto**

La perforación del pozo exploratorio se planea comenzar la primera semana de junio de 2019. En el siguiente esquema se puede apreciar el cronograma de perforación para Yaxchilán Este-1EXP (Figura 2.3).



Línea amarilla muestra el cronograma de perforación para el escenario de pozo seco. Línea azul muestra el cronograma para el escenario de pozo exitoso. X: profundidad, m MD/TVD metros desarrollados/ profundidad vertical verdadera; Y: días.

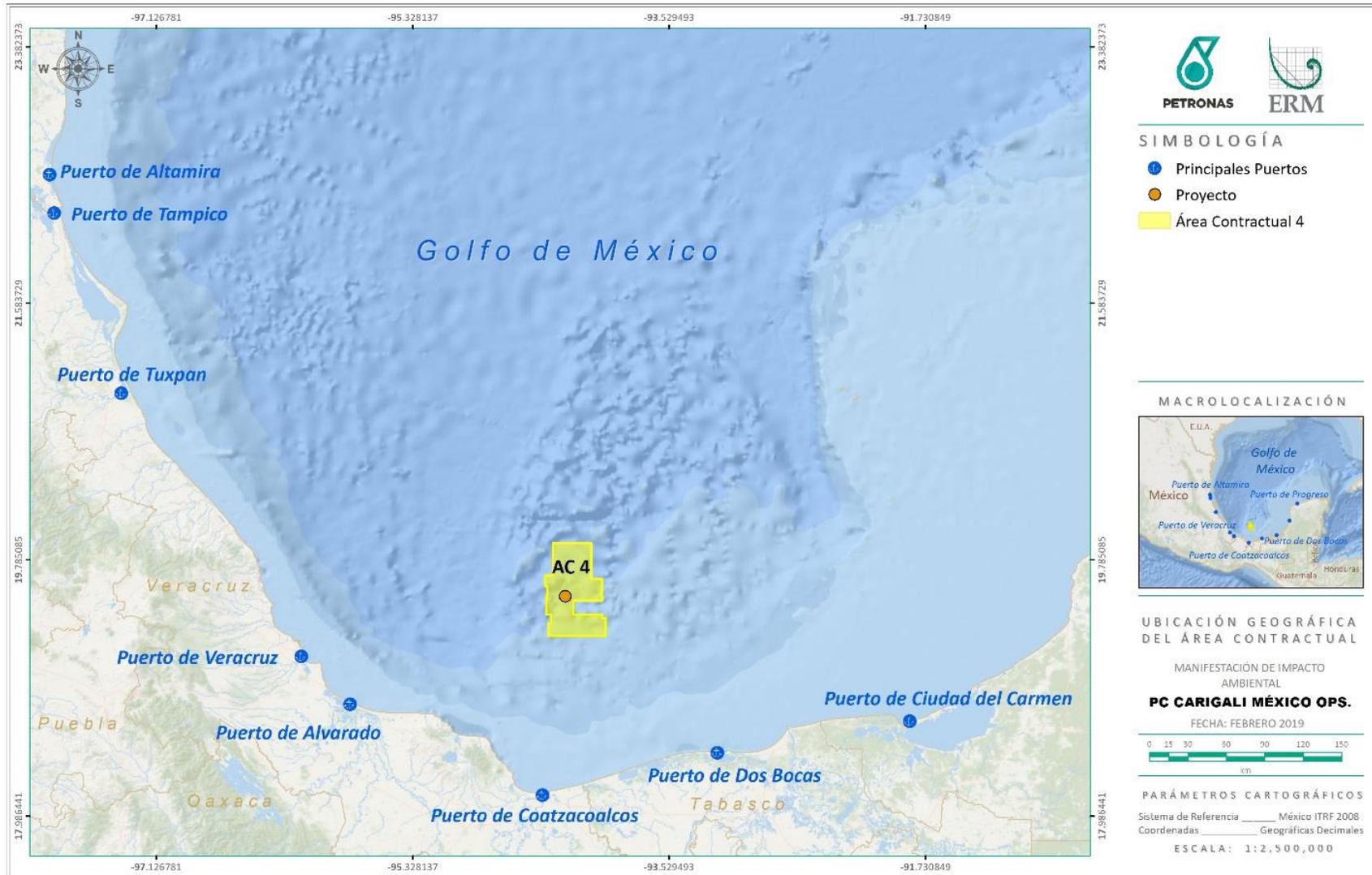
Fuente: PCCMO, 2019

**Figura 2.3 Cronograma de perforación para Yaxchilán Este- 1EXP**

Es importante considerar que los tiempos presentados podrán variar de acuerdo al comportamiento de los yacimientos, los resultados de la perforación exploratoria y al estado general del sitio, así como las condiciones meteorológicas.

### 2.2.3 Representación gráfica regional y local

El AC4 se encuentra en aguas profundas del Golfo de México, dentro de la provincia fisiográfica Altos de Campeche y dentro de la provincia petrolera Cuenca Salina. La profundidad en el área varía de 500 a los 2000 m. El pozo Yaxchilán Este- 1EXP se localiza dentro del AC4 aproximadamente a 160 km del puerto de Coatzacoalcos. En la Figura 2.4 se puede observar la ubicación del Proyecto en relación a los principales puertos del Golfo de México y al puerto base de Coatzacoalcos.



Fuente: ERM, 2019

**Figura 2.4 Ubicación del Proyecto dentro del AC4 con respecto al puerto de Coatzacoalcos**

## 2.2.4 Etapa de preparación y movilización

Previo al inicio del Proyecto, se realizaron diversos estudios sísmicos y geológicos para determinar el pozo con la mayor viabilidad dentro de AC4. Con los datos obtenidos se realizó un estudio de riesgos someros para el pozo Yaxchilán Este-1EXP, con el cual se determinó que el área de estudio es favorable para la presencia de hidrocarburos en el fondo marino y en el subsuelo poco profundo. A partir de la información obtenida se pudo determinar el plan de perforación, así como los equipos y suministros requeridos para el desarrollo del Proyecto.

La etapa de Preparación y Movilización inicia con las gestiones requeridas para la movilización de las embarcaciones al sitio del Proyecto y tendrá una duración aproximada de dos semanas. Las actividades que se llevarán a cabo se describen a continuación:

### 2.2.4.1 Preparación y selección de embarcaciones

El Proyecto requerirá de un buque de perforación, así como de cuatro embarcaciones del tipo abastecedor/transporte para el suministro periódico de insumos y para el transporte de personal cuando los cambios de guardia sean requeridos. Los detalles de las embarcaciones se presentan a continuación:

#### *Buque de perforación ROWAN Renaissance*

El ROWAN Renaissance es un barco con bandera de las Islas Marshall del tipo perforador. Ésta embarcación es de 6<sup>a</sup> Generación para Aguas Ultra profundas (Tabla 2.1), con doble actividad y un Sistema de Posicionamiento Dinámico Clase 3 (Figura 2.5).

**Tabla 2.1 Características principales del buque perforador**

Característica	Especificación
Año de construcción	2014
Clase	ABS, +A1, Drillship, Circle E, +AMS, +ACCU, +DPS-3, SH-DLA, SFA(25), UWILD, NBL, CRC, CPS, HELIDK(SRF), ENVIRO-OS+
Astillero	Hyundai Heavy Industries
Eslora total	229.2 m
Manga	36.0 m
Puntal	9.6 m
Carga variable	20,000 tons
Alojamiento	210
Capacidad total de combustible	47,604 bbls
Agua para perforación	18,603 bbls
Agua potable	8,500 bbls
Maquinas principales	6 x Himsen 8,000KW
Propulsores	6 x 5,000 KW
Autonomía	Mínimo 75 días

Fuente: PCCMO, 2019



Fuente: PCCMO, 2019

**Figura 2.5** Fotografías del buque perforador ROWAN Renaissance

### Embarcaciones de apoyo

El Proyecto contará con cuatro embarcaciones de apoyo las cuales serán empeladas para el suministro de equipo, material e insumos; así como para el transporte de personal del puerto al área del Proyecto. Durante la etapa de preparación y movilización se definirán las embarcaciones que serán empleadas; sin embargo, a continuación, se presentan las características con las que estas deberán cumplir (Tabla 2.2).

El Proyecto contará con 4 embarcaciones del tipo buque abastecedor (PSV) y una del tipo rápida (FSIV) para el traslado de personal.

**Tabla 2.2** Principales características de las embarcaciones de apoyo

Características	Embarcación 1	Embarcación 2	Embarcación 3	Embarcación 4
	PSV			FSIV
Año	< 15			
Tipo	DP-2			FSH
Velocidad	-			18 nudos
Potencia	> 3700 KW			>5600 KW
Tanque de lodos	>15,000 bbl	>6,000		-
Tanque lodo aceite	> 2,000 bbl			-
Espacio en cubierta	700 m <sup>2</sup>			200 m <sup>2</sup>
Carga en cubierta	800 mt y 5 mt/m <sup>2</sup>			-

Características	Embarcación 1	Embarcación 2	Embarcación 3	Embarcación 4
	PSV			FSIV
A granel	10,000 pie <sup>3</sup>			-

Fuente: PCCMO, 2019

Es importante considerar que, al momento de la selección final de las embarcaciones de apoyo, estas se apegarán en la medida de lo posible y considerando la disponibilidad de las mismas, a las características arriba mencionadas. Lo anterior tiene como finalidad que los impactos previstos por las embarcaciones a emplear sean los mismos en cuanto a magnitud y significancia.

#### *2.2.4.2 Gestiones administrativas y de personal*

Durante esta etapa, el Regulado obtendrá la documentación requerida por parte de las autoridades competentes para el embarque de personal, equipo, material e insumos requeridos para el inicio de la perforación exploratoria. La documentación incluye libreta de mar para el personal mexicano, permiso de técnico extranjero, permisos de embarque de equipos y maquinaria. Así mismo el Regulado se asegurará de que todo el personal que laborará costa afuera haya sido provisto de las capacitaciones e inducciones correspondientes en materia de seguridad, higiene y medio ambiente; así como en temas relevantes para la ejecución del Proyecto.

#### *2.2.4.3 Movilización y montaje de equipos*

La movilización de las embarcaciones a emplear; así como del personal y equipo requerido para el Proyecto se realizará desde el lugar de origen al puerto de Coatzacoalcos. Este puerto será empleado durante todas las etapas del Proyecto como punto de contacto con tierra para el reabastecimiento de material, equipo, personal y demás insumos requeridos para la ejecución del Proyecto.

El buque de perforación se movilizará desde su punto de origen el cual será Estados Unidos y directamente al área del Proyecto. Los diferentes derroteros que sigan las embarcaciones a emplear evitarán cualquier ruta en donde se encuentren áreas sensibles. El Capítulo 4 del presente estudio indica que el Área Natural Protegida Los Tuxtlas se localiza a 37 km al este del Puerto.

#### *Base de suministro: Puerto de Coatzacoalcos*

El puerto de Coatzacoalcos se encuentra bajo la jurisdicción de la Administración Portuaria Integral (API) de carácter federal y se ubica en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz. Este recinto es un puerto de Altura y Cabotaje que cuenta con diversos servicios como la recolección de residuos, remolque, suministro de combustible, suministro de insumos, suministro de agua potable, supervisión operacional, pilotaje entre otros. API Coatzacoalcos posee la infraestructura requerida para ser empleada como la base de suministros del Proyecto. Cuenta con muelles de contenedores, de usos múltiples; entre otros (Figura 2.6).

Los servicios requeridos por el Proyecto serán obtenidos de este recinto empleando la infraestructura existente, por lo que la adquisición o contratación de insumos y servicios no significará el desarrollo de nuevas capacidades.

Los productos químicos empleados para la perforación exploratoria serán adquiridos por proveedores internacionales y serán transportados a la base de suministro o por la embarcación de perforación. Los principales insumos requeridos para la perforación exploratoria se describen en la sección 2.2.7 del presente documento.



Fuente: SCT, 2019

**Figura 2.6** Vista del Puerto de Coatzacoalcos

### **2.2.5** *Etapa de perforación exploratoria*

Esta etapa tendrá una duración estimada de entre 9 y 10 semanas de acuerdo a los resultados obtenidos al realizar la perforación. En el caso de que el pozo se considere como seco, la perforación terminaría en 65 días; mientras que en caso de que el pozo sea exitoso y se encuentre hidrocarburo las actividades de esta etapa continuarían hasta por 75 días.

La perforación de Yaxchilán Este 1-EXP constará de 6 etapas basadas en la tubería de revestimiento (TR) del pozo y hasta culminar a una profundidad total de 4600 mvbnm (metros verticales bajo el nivel del mar) y 4625 mvbmr (metros verticales bajo mesa rotaria). En el Figura 2.7 se puede apreciar el esquema propuesto para la perforación.

Estado mecánico de los pozos (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Fuente: PCCMO, 2019

**Figura 2.7 Esquema de perforación para Yaxchilán Este- 1EXP**

### *2.2.5.1 Conductor de 36"*

El tirante de agua en el sitio es de 1085m, a partir de esa profundidad y hasta los 1191 m de profundidad vertical la TR a emplearse será de 36". Los objetivos de la tubería en esta etapa son proporcionar suficiente capacidad de sujeción axial para soportar la TR conductora de 28" durante e inmediatamente después del trabajo de cementación de esta TR. Proporcionar una estructura de soporte para el cabezal del pozo para minimizar el riesgo de formación de hidratos de gas libres en los conectores del cabezal

del pozo. Por último, proporcionar una resistencia adecuada en la zapata para permitir la perforación sin *riser* hasta 415mBFM (metros debajo del fondo marino) sin necesidad de emplear lodo de perforación. En esta etapa se empleará como fluido de perforación agua de mar y baches viscosos. No se requerirá cemento ni habrá un manejo de presión durante la perforación (MDP).

### 2.2.5.2 Tubería de Revestimiento Superficial de 28"

En esta etapa la TR de 28" llegará hasta una profundidad de 1525m. El objetivo de esta tubería será proporcionar suficiente capacidad de sujeción axial para soportar la TR de 22" durante e inmediatamente después del trabajo de cementación de esta TR. Proporcionar una resistencia adecuada de la zapata para permitir la perforación sin *riser* hasta 1115m BFM sin pérdidas de fluido de perforación. Por último, este revestimiento permite aislar cualquier riesgo superficial en formaciones someras. Para la TR de 28" se empleará fluido de perforación constituido por agua de mar y baches viscosos. Como cemento se empleará lechada de amarre y de llenado. Durante esta etapa tampoco habrá un manejo de presión durante la perforación.

### 2.2.5.3 Tubería de Revestimiento Superficial del 22"

La TR de 22" se empleará hasta una profundidad máxima de 2225 m y tendrá las siguientes funciones principales:

- a. Asentar la zapata de 22" en el tope de la roca sello del Oligoceno.
- b. Aislar cualquier riesgo superficial en formaciones poco someras.
- c. Aislar cualquier zona de derrumbes o pérdida de circulación antes de introducir fluidos de perforación sintéticos.
- d. Proporcionar una resistencia adecuada en la zapata para perforar completamente a través del intervalo de Oligoceno (posibles estratos que contienen hidrocarburos).
- e. Proporcionar suficiente capacidad de sujeción axial para soportar los revestimientos de perforación de 18" y 16" antes, durante e inmediatamente después de la cementación de estos.
- f. Proporcionar un pozo estable para realizar toma de registros para evaluación de la formación en el intervalo de Oligoceno.

El fluido de perforación a emplear será del tipo agua de mar y *pump and dump* (P&D: bombear y verter). La cementación será del tipo lechada de amarre y de llenado sin un manejo de la presión.

### 2.2.5.4 Tubería de Revestimiento Intermedia (liner de 18")

Alcanzando una profundidad máxima de 2925 m, el *liner* de 18" tiene como objetivos principales dentro del pozo: Asentar un revestimiento de 18" para aislar formaciones del Oligoceno que contengan hidrocarburos. También aislar completamente el Oligoceno y lograr buena integridad en la zapata de 18" suficiente para permitir la perforación de la siguiente etapa. El fluido de perforación a emplear será sintético y a partir de esta etapa ya se dará un manejo de la presión de perforación.

### 2.2.5.5 Tubería de Revestimiento Intermedia (liner de 16")

El *liner* de 16" llegará hasta una profundidad de 3775 m y el objetivo principal de esta TR es obtener suficiente integridad en la zapata de 16" para permitir la perforación de la siguiente etapa. El fluido de perforación a emplear será sintético y se dará un manejo de la presión de perforación; en esta etapa ya se contará con el *riser* completo el cual permitirá la recuperación del lodo sintético.

### 2.2.5.6 Tubería de Revestimiento de Producción (liner de 13 5/8")

La TR de Producción es la parte final del pozo con tubería previo a la zona descubierta y alcanzará 3775 m, Esta TR tiene como objetivos asentar la TR de 13 5/8" para soportar la rampa de presión de los objetivos Cretácico y Jurásico. Proporcionar una zapata de revestimiento fuerte que soporte la rampa de presión prevista para permitir emplear un método de perforación adaptativo a través del manejo de presión durante la perforación (por sus siglas en inglés MPD) y la perforación con densidades de lodo mínimas en la zona de pérdida potencial del Cretácico. Proporcionar un pozo estable para realizar registros de cableado de evaluación de la formación en los intervalos Cretácico y Jurásico. El fluido de perforación a emplear será sintético, con cementación y se dará un manejo de la presión de perforación.

### 2.2.5.7 Mitigación de los principales problemas durante la perforación

Durante la perforación de Yaxchilán Este 1-EXP se pueden presentar diversos escenarios o contratiempos que comprometan el pozo. De acuerdo a lo anterior el Regulado mitigará dichas situaciones en cada etapa como se presentará a continuación. Es importante considerar que estas acciones de mitigación están enfocadas a las actividades de perforación por lo que no se incluyen medidas de mitigación para posibles impactos ambientales en esta sección. Dichos impactos y medidas de mitigación pueden ser consultados en el Capítulo 5 y 6 del presente documento.

### Conductor de 36"

Durante esta etapa se seguirán las siguientes medidas preventivas (Tabla 2.3):

**Tabla 2.3 Posibles problemas durante la perforación en el conductor de 36"**

Escenario	Mitigación
Flujo somero de Gas/Agua	Perforar el pozo en un área "segura" de acuerdo al análisis de riesgos someros. Monitorear continuamente con ROV (vehículo operado vía remota) algún posible flujo, tener preparados lodo pesado para bombear en caso de ser necesario. Este tipo de lodos tienen la característica de tener una densidad lo suficientemente alta como para producir una presión hidrostática en el punto de afluencia en un pozo y cortar el flujo. Debe poder disponerse rápidamente de lodo pesado cuando se necesita para evitar la pérdida de control del pozo o una explosión. Esto normalmente se hace densificando parte del lodo en el sistema o en almacenamiento mediante la adición de barita.
Imposibilidad de inyectar el conductor por suelos duros (considerado poco probable)	Tener un arreglo de fondo de pozo (BHA por sus siglas en inglés) de 42" y zapata de 36" en caso de requerir perforar y cementar conductor.
Fractura y emanación de lodo en el fondo marino durante jeteo	Perforar con bajas tasas de bombeo para evitar fracturar debido a formaciones suaves bajo el fondo marino
Inclinación del conductor mayor a 5 grados debido a echados	Monitorear ángulo durante la inyección, reposicionar equipo si es necesario Utilizar coordenada alternativa.
Logística de materiales, insuficiencia de capacidad en presas de lodo	Contratar plataforma y barcos suplidores con adecuada capacidad de almacenamiento de lodos. Desarrollar plan de manejo de las presas. Usar baches viscosos para liberar espacio en presas para mantener y mezclar lodo para P&D

Fuente: PCCMO, 2019.

### *Agujero de 26" x 34" para TR de 28" y agujero de 26" para TR de 22"*

Las medidas a seguir por el Regulado para TR de 28" y de 22" serán (Tabla 2.4).

**Tabla 2.4 Posibles problemas durante la perforación para TR 28" y 22"**

Escenario	Mitigación
Flujo somero de gas/agua	Perforar el pozo en un área "segura" de acuerdo al análisis de riesgos someros Monitorear continuamente con ROV algún posible flujo, tener preparados lodo pesado para bombear en caso de ser necesario. Tener coordinada alternativa
Fractura y emanación de lodo en el fondo marino	Dejar reposar el conductor de 36" para asegurar buen sello entre conductor de 36" y el fondo marino
Inclinación del pozo mayor a 5 grados debido a echados	Monitorear ángulo durante la perforación, tomar <i>survey</i> cada ligada (mínimo), perforar con BHA con RSS para mantener verticalidad
Logística de materiales, insuficiencia de capacidad en presas de lodo	Contratar plataforma y barcos suplidores con adecuada capacidad de almacenamiento de lodos. Desarrollar plan de gerenciamiento de las presas. Usar baches viscosos para liberar espacio en presas para mantener y mezclar lodo para P&D.
Dificultad para obtener retornos de cemento en superficie	Usar lechadas de cemento ligeras Tener suficiente cemento para exceso
Embolamiento de barrena	Considerar bombeo de baches con cascara de nuez para limpiar barrena
Empacamiento por recortes	Monitorear limpieza mediante APWD Usar píldoras viscosas para ayudar a la limpieza Máximas tasas de bombeo permitidas durante la perforación

Fuente: PCCMO, 2019.

### *Agujero de 12 ¼" x 22" para liner de 18", Agujero de 12 ¼" x 20" para liner de 16" y Agujero de 12 ¼" x 17 ½" para TR de 13 5/8"*

Para el *liner* de 18", 16" y la TR de 13 5/8" se tendrá en consideración lo presentado en la Tabla 2.5.

**Tabla 2.5 Posibles problemas durante la perforación para las últimas 3 etapas**

Escenario	Mitigación
Perforabilidad baja, embolamiento de la barrena	Usar fluido base aceite (Sintético)
Perdidas de circulación por filtración en la formación	Mantener 15 lb/gal de LCM en el sistema de lodo Desarrollar plan para uso de LCM Asegurar suficiente stock de LCM y químicos en la plataforma

Escenario	Mitigación
Pobre limpieza de agujero, derrumbes, empacamiento	Monitorear limpieza mediante el uso de APWD. Usar software para correr hidráulicas y establecer parámetros adecuados Mantener reologías bajas. Monitorear cantidad de recortes en las temblorinas o zarandas vibratorias. Circular pozo en cada conexión si es necesario. Maximizar la tasa de bombeo

Fuente: PCCMO, 2019.

### 2.2.5.8 Cementación

Esta actividad se realizará en todos los intervalos del pozo a excepción del 36" y del agujero descubierto. Los recubrimientos del pozo se fijan con cemento junto con fluido de perforación, el cual es bombeado a través de la tubería de perforación en la parte inferior del pozo, y entre el espacio del recubrimiento y la pared del pozo. Con vistas a minimizar la contaminación del cemento con el fluido de perforación se utilizan tapones y espaciadores de fluido. El tapón es empujado por el fluido de perforación para asegurar que el cemento quede bien posicionado en la parte de afuera del recubrimiento y la pared del pozo, así como entre el nuevo recubrimiento y el que está posicionado arriba de éste. Para lograr un cementado efectivo se utiliza un exceso de cemento.

Hasta que queda fijado el *riser*, una fracción del cemento utilizado sale de la boca del pozo y queda depositado en el lecho marino. Este cemento normalmente no se solidifica y queda disuelto por el agua de mar.

### 2.2.6 Etapa de desmovilización y abandono

El objetivo de esta etapa es realizar el taponamiento del pozo para impedir que una vez terminadas las actividades de perforación, algún fluido escape del pozo y contamine el medio marino. Esta etapa contempla dos posibles técnicas diferentes de abandono del pozo las cuales serán seleccionadas de acuerdo a la disponibilidad de material y equipo al momento de iniciar la etapa.

El Regulado se apegará a los lineamientos internacionales comúnmente empleados en la industria de gas y petróleo para realizar las actividades de taponamiento y abandono del pozo. De acuerdo a lo anterior, la primera técnica para el abandono se podrá basar en los estándares aplicables para el Golfo de México por el Buró de Seguridad y Medio Ambiente (BSEE por sus siglas en inglés). La regulación 81 FR 25888 (código establecido por normatividad de Estados Unidos) de la BSEE establece los lineamientos para los sistemas de prevención de reventón o *Blowout*, control del pozo y abandono. Esta regulación se encuentre dentro de las más estrictas de la industria ya que posterior al incidente ambiental provocado en Golfo de México en 2010 los lineamientos fueron reevaluados.

La segunda técnica de abandono se podría basar en estándares noruegos para la industria de gas y petróleo conocidos como Norsok. El estándar aplicable es el D-010 el cual especifica los lineamientos para la integridad del pozo, la perforación y la operación del pozo incluyendo el abandono. Estos estándares proveen lineamientos para el abandono del pozo a través de un diseño efectivo, planeación y ejecución de operaciones seguras.

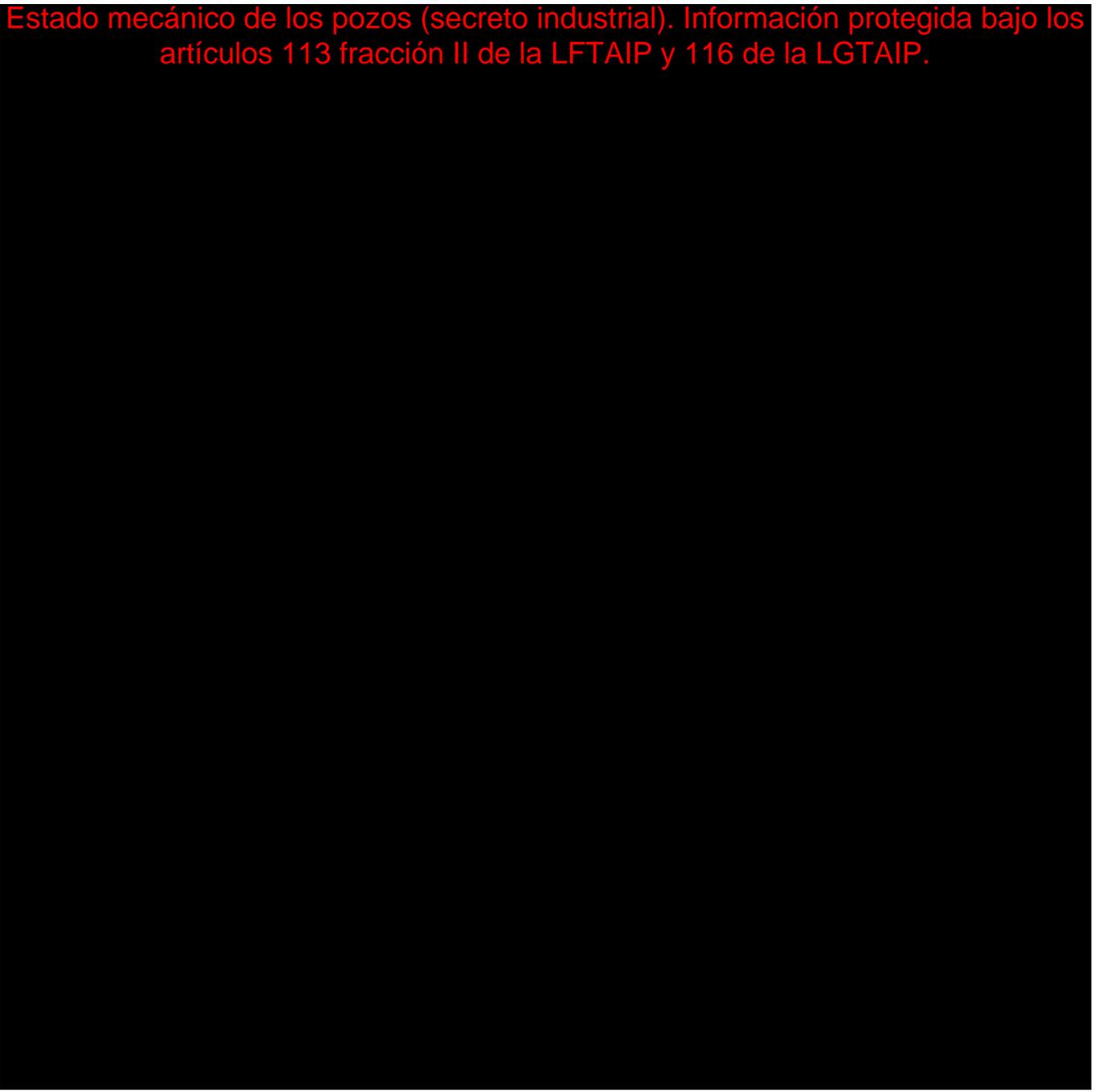
Para la desmovilización corresponden actividades de retiro total de las embarcaciones, equipo o elemento físico que haya sido trasladado para las actividades de perforación exploratoria.

### 2.2.6.1 Abandono escenario 1 (BSEE)

La estrategia a seguir para el taponamiento y abandono se describirá a continuación (Figura 2.8):

1. Se colocará un tapón de cemento con longitud de 150m, desde 50-200m bajo el fondo marino. Este tapón será probado con peso y con presión previo a desplazar el lodo dentro del *riser*.
2. Las cementaciones de la TR de 22" y 28" serán verificadas por un vehículo operado remotamente corroborando la salida de cemento a la superficie del lecho marino.
3. La cementación de la TR de 18" será evaluada por registros del pozo.
4. La cementación de la TR de 16" será evaluada por registros con cable.
5. La cementación de la TR de 13 5/8" será evaluada por registros con cable.
6. Se colocará un retenedor de cemento (EZSV) a 25 m por encima de la zapata de 13 5/8". Si es posible, se inyectará un volumen suficiente de cemento por debajo del EZSV para llenar el vacío entre la cima del tapón de cemento en el agujero descubierto y el EZSV. Se colocará un tapón de 50m por encima del EZSV. El tapón final se someterá a prueba de presión.
7. Los intervalos productores de hidrocarburos se llenarán con cemento, 30 m por encima de la cima y por debajo de la base. Se realizará en 3 taponos balanceados o se puede realizar con una sola lechada y tubería de sacrificio que permanecerá en el pozo completamente cementada por dentro y por fuera.

Estado mecánico de los pozos (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.



Fuente: PCCMO, 2019

**Figura 2.8** Esquema para el escenario 1 de abandono de Yaxchilán Este- 1 EXP.

### 2.2.6.2 Abandono escenario 2 (Norsok D10)

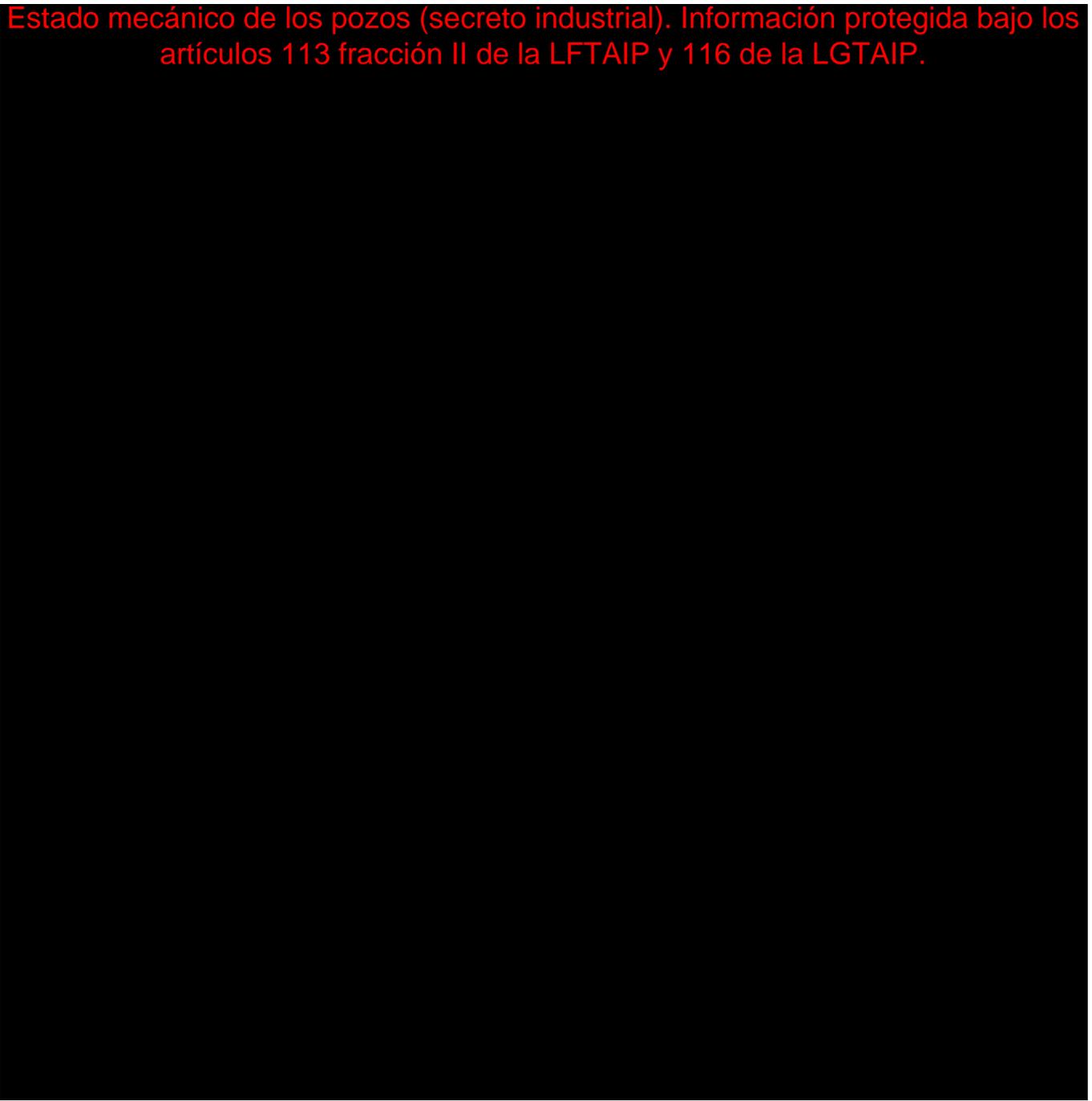
La estrategia de taponamiento y abandono se describe a continuación:

1. Un tapón de 200 m de altura será colocado cubriendo el colgador de 18" desde 1775m. este tapón de cemento será probado con peso. Este tapón cumplirá con los estándares establecidos en el

anexo V de los lineamientos de perforación de Norsok D-010. La altura del tapón abarcará 2 tapones (primario y secundario) de acuerdo a Norsok.

2. Un tapón de 150m de altura será colocado de 2175 a 2355m sobre un tapón puente. Este tapón de cemento será probado con peso. La calidad de la cementación de la TR de 18" será evaluada mediante CBL (*cement bond log*/registro de adherencia del cemento) en el intervalo del Oligoceno. Este tapón servirá como tapón primario y secundario de acuerdo a los estándares noruegos para la industria petrolera (Norsok).
3. Un tapón puente de 18" será anclado en la cima del Oligoceno, estimada a 2355m. Este tapón será probado con peso y presión.
4. La TR de 13 5/8" y el *liner* de 16" serán cortadas y recuperadas aproximadamente a 2405.
5. El lodo de 1.61 gr/cc empleado para perforar el pozo, será rebajado a 1.57 gr/cc después de probar y tocar el tapón de cemento en el agujero descubierto a 3265m, después de cortar la TR de 13 5/8" y antes de cortar el *liner* de 16". Esto permitirá probar la calidad de la cementación de 13 5/8" y asegurar que la densidad de 1.57 gr/cc es adecuada. Esto también previene que la zapata de 18" sea expuesta a densidad de 1.61 gr/cc.
6. El trabajo de cementación será verificado mediante CBL cuando se corran registros en el Cretácico y Jurásico.
7. La cima de los tapones en el agujero descubierto se extenderá aproximadamente a 150 m dentro de la TR de 13 5/8". El tapón será probado con peso y presión.
8. Todo el agujero descubierto será llenado con cemento. Puede ser con 4 lechadas de cemento o con una sola lechada colocada con tubería de sacrificio.

**Estado mecánico de los pozos (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.**



Fuente: PCCMO, 2019

**Figura 2.9 Esquema para el escenario 2 de abandono de Yaxchilán Este- 1 EXP.**

La decisión final en cuanto al escenario de taponamiento será definida una vez que la gerencia de Integridad de Pozos del Regulado emita su dictamen final, a fin de elegir la mejor opción técnico-económica y la disponibilidad de herramientas y materiales al momento del abandono. Lo anterior es a fin de garantizar la efectividad de las barreras y la integridad del pozo abandonado.

## 2.2.7 Descripción de los insumos, materiales, equipos y tecnologías

### 2.2.7.1 Personal

El personal para las actividades del Proyecto estará especializado según las tareas a realizar. Será mano de obra calificada que provendrá del extranjero, sin embargo, el Regulado 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 requerido. De acuerdo al Contrato que el Regulado tiene con la CNH; para la etapa de exploración, este cumplirá con un mínimo de 3% de contenido nacional. Durante las actividades de perforación el personal laborará en turnos de 12 horas con guardias de entre 14 y 28 días.

**Tabla 2.6 Personal requerido para el Proyecto**

Por actividad	Número de personas
Suministro de materiales y equipo	10 por embarcación de apoyo
Perforación	210 por guardia en el buque
Soporte en tierra	25

Fuente: PCCMO, 2019

### 2.2.7.2 Equipo de perforación

Como se mencionó, se empleará el buque perforador ROWAN Renaissance para llevar a cabo todas las actividades relacionadas a la perforación exploratoria. Esta embarcación contará con los equipos de perforación que se describen en la Tabla 2.7.

Todos los equipos empleados para el Proyecto cumplen con los más altos estándares de la industria y del Regulado para prevenir la contaminación marina a través de un adecuado programa de mantenimiento, este programa se apegará a las recomendaciones de mantenimiento de cada fabricante. Adicionalmente el buque perforador cuenta con equipo y maquinaria que cumplen con Marpol 73/78, Anexo I y IV para prevenir la contaminación al mar.

**Tabla 2.7 Equipo de perforación para el Proyecto**

Equipo	Características
Doble torre	Capacidad de la principal: 2.5 MMlbs - Capacidad torre auxiliar: 1.5 MMlbs
Capacidad de almacenamiento de tubulares	40,000 ft (TP y TR)
Top Drives	Principal: NOV 2.5 MMlbs – Aux.: NOV 1.5 MMlbs
Malacates	Principal: 2.5 MMlbs, 9,000 hp – Aux.: 1.5 MMlbs 5,750 hp
Compensadores de movimiento	principal 2.5 MMlbs AHD y 1.0 MMlbs CMC – Aux: 1.5 MMlbs AHD
Tensionadores del Riser	NOV – 4.0 MMlbs capacidad – (16x) 250 kips MRT
Riser	12,000 ft Cameron 3.5 MMlbs, 21 ¼" OD, 1" pared, tramos de 75 ft , 4 ½"ID C&K Lines
Mesas rotarias	75.5", 2.5 MMlbs – Aux.: 60.5", 2.0 MMlbs
Bombas de lodo	(5x) NOV 2,200 hp – 7,500 psi – 14" carrera

Equipo		Características
Manifold para Cementación		Standpipe doble, 15,000 psi
Motores para perforación		24, con una potencia total de 22,480 KW
Equipo para la prevención de la contaminación		
Cantidad/Equipo	Características	
3	Tratamiento de aguas grises	Hamworthy/ST8-C y Hamworthy/ ST2A-C
1	Compactador de residuos urbanos	Dolphin/ SFP-40
1	Triturador de alimentos	Dolphin/ TG7.5
1	Separador agua y aceite	Blohm&Voss/ MPB 5
1	Sistema "zero pollution" para reducir la contaminación	Westfalia: reduce el volumen de residuos líquidos peligrosos que regresan a tierra a través de la decantación

Fuente: PCCMO, 2019.

### 2.2.7.3 Materiales y herramientas

En la Tabla 2.8 se pueden observar los materiales a emplear para la perforación de Yaxchilán Este-1EXP. El suministro de equipo, material e insumos para el desarrollo del Proyecto será subcontratado por el Regulado.

**Tabla 2.8 Materiales y herramientas para la perforación exploratoria**

Equipo/ material	Cantidad	Descripción
Tubería de revestimiento de 36"		
Cabezal de 36" 15Ksi	1	DQ Big Bore II LPWHH, 36" x 1.5" pared X56/X60 Extensión w/ HC100 pin conexión, 36" x 28" adaptador adicional para lodos
Inclino metros (ojos de buey)	2	
Base para cabezal	1	
Tramo de TR 36"	1	1 1/2" espesor X-56 w/ D90/MT 36" pin x HC100 36" box connection
Tramos de TR 36" intermedios	4	1" pared X60/X70 w/ D90/MT pin x box
36" Junta	1	1" pared X60/X70 w/ D90/MT box x inverted bevel
Tornillos para conectores	12	
Anillos para cabezal de 36"	6	
Tubería de revestimiento de 28"		
TR de 28", 218.27#, X-56, Dril-Quip S60D/MT	440m	
Centradores de fleje para TR de 28"	5	Con collarines
Zapata flotadora pata TR de 28"	1	28" 218.27#, X-56, Dril-Quip S60D/MT con doble válvula flotadora
Colgador para TR de 28"	1	
Tornillos para collarines	100	
Tubería de revestimiento de 22"		
Sección de cabezal para 18 3/4"	1	HPWHH con 3 perfiles para colgadores de 14" , 9 7/8" , 15,000 psi wp para h2s
Buje de desgaste	1	

Equipo/ material	Cantidad	Descripción
TR de 22", 1.25" WT, 277#, X-80, DQ H90/MT	385 m	
Junta adaptadora de 22" x 16"	1	22" x 16", 40 ft. Adaptador de junta de 22" con conectores de gas.
Combinación	1	22", 1.0" WT, 224#, X-80, H90 DM/MT box x S-90ME Pin
22", 1" WT, 224#, X-80, DQ S90/MT, jts	800 m	
Junta adaptadora de 22" x 18"	1	22" x 18" adaptador complementario, 40 ft. adaptador de junta 22" con conectores de gas.
Zapata flotadora de 22"	1	22", 1" WT, 224#, X-80, DQ S90/MT box doble válvula flotadora
Centradores de fleje	10	Con collarines
Tornillos para collarines	200	
<b>Tubería de revestimiento de 18"</b>		
Colgador para TR de 18"	1	22"x18", 18" extension para junta 40 ft, 116 ppf, p-110
Ensamble de sellos pata TR de 18"	1	18", 3500 PSI
Buje de desgaste	1	
TR de 18"	1150 m	Juntas intermedias, 18", 94#, P110, TSH 513 bxp
Centradores de fleje para TR de 18"	7	18" X 19" X 22" 18", 94#, P110, TSH 513 bxp
Zapata flotadora de 18"	1	Junta <i>shoe</i> , 18", 94#, P110, TSH 513 <i>box up</i> , autollenado
<b>Tubería de revestimiento de 16"</b>		
Colgador para TR de 16"	1	22"x16", 16" junta de extension 40 ft, 96#, 0.575" WT, P110 <i>Wedge</i> 513 pin
Ensamble de sellos para TR de 16"	1	16" sello de ensamblaje
Buje de desgaste	1	
TR de 16"	2100 m	16", 96#, 0.575" WT, P110, 513 bxp
Centradores para TR de 16"	7	18" X 20" centralizador sub 96#, 0.575" WT, P110 <i>Wedge</i> 513 bxp
Zapata flotadora de 16"	1	junta <i>shoe</i> , 16", 96#, 0.575" WT, P110 <i>Wedge</i> 513 <i>box up</i> , autollenado
<b>Tubería de revestimiento de 13 5/8"</b>		
Colgador para TR de 13 5/8"	1	18 3/4"x13 5/8" 18 3/4" cabezal de pozo para altas temperaturas y carga alta con 13-5/8 extensión de junta 15-20 ft., 13-5/8" 88.2 ppf q-125
Ensamble de sellos para TR de 13 5/8"	1	18 3/4" sello de ensamblaje, 15,000
Ensamble de sellos de emergencia para TR de 13 5/8"	1	
Buje de desgaste	1	
TR de 13 5/8"	2800 m	13 5/8, 88.2#, Q-125, 513 bxp
Centradores para TR de 13 5/8"	12	13 5/8, 88.2#, Q-125, 513
Cople para TR de 13 5/8"	1	Auto llenado
Zapata para TR de 13 5/8"	1	Auto llenado

Fuente: PCCMO, 2019

### 2.2.7.4 Lodos de perforación

A continuación, se presenta en la Tabla 2.9, los lodos a emplearse así como su composición durante las diferentes etapas de la perforación.

**Tabla 2.9 Lodos de perforación por intervalo o etapa**

Intervalo	Esquema del pozo	Profundidad (m)	Tipo	Densidad (ppg)	Productos principales	Agua (bbl)
36"		1191	Agua de mar y baches viscosos	8.6	Bentonita Limo	1683
28"		1525	Agua de mar y baches viscosos	8.6	Bentonita, soda ash, POLY-PAC R, barito, TANNATHIN, soda caustica	10991
22"		2225	Base agua, 1.26/ 1.32 P&D	10.5- 11.0		26857
18"		2925	Fluido sintético 1.1/1.3	9.2- 11.1	MG3, VG-supreme, VG-Plus, MEGAMUL, Compuesto Versacoat, Limo, Versatrol M, cloruro de calcio, barita	NA
16"		3275	Fluido sintético 1.34/1.54	11.2- 12.8		
13 5/8"		3775	Fluido sintético 1.55/1.61	12.9- 13.4		
<b>Agujero descubierto 12 1/4"</b>		4625	Fluido sintético 1.61	13.4		

Fuente: PCCMO, 2019

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).

- d. Circulación continua y acondicionamiento del lodo de perforación hasta que las densidades de los lodos sean uniformes a lo largo del sistema.
- e. Llevar a cabo un chequeo de flujo largo, para asegurar que el sistema está balanceado.

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

### 2.2.7.5 Sustancias químicas

A continuación, se presentan las principales sustancias químicas a emplear para el Proyecto.

**Tabla 2.10 Principales químicos empleados para el Proyecto**

Producto químico kg/m <sup>3</sup>	Intervalo						
	36"	28"	22"	18"	16"	13 5/8"	12 1/4"
Cal	0.71		0	29	28	28	28
Bentonita	71.3		57.1	0	0	0	0
Sosa caustica	0	0	0.71	0	0	0	0
Cloruro de calcio	0	0	0	50.97	47.31	45.91	45.91
Barita	0	0	1158	507.4	769.43	861.88	861.88
MG3 <sup>1</sup>	0	0	0	577.25	535.74	519.92	519.92
VG-supreme <sup>1</sup>	0	0	0	7.2	5.4	4	4
VG- plus <sup>1</sup>	0	0	0	18.4	17	16.7	16.7
Megamul <sup>1</sup> (l/m <sup>3</sup> )	0	0	0	28	25	25	25
Versacoat <sup>1</sup> (l/m <sup>3</sup> )	0	0	0	9	10	11	11
Tannathin <sup>1</sup>	0	0	5.7	0	0	0	0
Versatrol M <sup>1</sup>	0	0	0	22.3	21.2	20.9	20.9
SAFE-CARB 250 <sup>1</sup>	0	0	0	40	40	40	59
G-SEAL PLUS <sup>1</sup>	0	0	0	31.3	31.3	31.3	0
Optiseal IV <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0	23.6

<sup>1</sup>Productos químicos empleados como aditivos para los lodos de perforación.

Fuente: PCCMO, 2019.

### 2.2.7.6 Agua

La embarcación de perforación contará con tres plantas desalinizadoras por destilación, las cuales producirán 60 m<sup>3</sup> al día cada una de agua potable. El agua potable de las embarcaciones de apoyo que se utilice para la preparación de alimentos e higiene personal será suministrada en el puerto base y se almacenará en las embarcaciones (Tabla 2.11). Para consumo humano se estima que cada empleado utiliza 200 l/día (estimado basado en datos para unidades móviles costa afuera de la EFTA, 2019), lo que equivale a ~ 50 m<sup>3</sup>/día durante la operación a su máxima capacidad.

El agua potable 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*.

**Tabla 2.11 Consumo de agua durante el Proyecto**

Tipo de agua	Etapas	Uso	Consumo m <sup>3</sup>
Potable	Movilización, perforación y abandono	Doméstico	4250
Agua de mar	Perforación exploratoria	Fluidos de perforación	6000
Industrial	Movilización, perforación y abandono	Mantenimiento de equipos y maquinaria (lavado, enfriamiento, etc)	2800
<b>Total</b>			13050

Fuente: PCCMO, 2019.

### 2.2.7.7 Energía y combustible

La embarcación de perforación cuenta con seis máquinas principales las cuales se encuentran en tres cuartos de máquina independientes. Cada set de generación se encuentra conformado por motores diésel marino Hyundai- Himsen de cuatro tiempos, 16H32/40V. Cada máquina tiene su propio sistema de soporte y componentes incluyendo gobernadores, sistema de lubricación y enfriamiento. La potencia nominal que alcanzan es de 8,000kW @720 rpm. Los motores principales alimentan a los seis propulsores azimutales de la embarcación.

ROWAN Renaissance cuenta con dos generadores; cada set de generación está conformado por un motor diésel Hyndai-Himsen y un alternador HAJ7 187-10P. Cada uno posee una capacidad de salida de 9500.0KVA y un voltaje de 1100Vac. El alternador convierte la energía mecánica del motor de diésel en energía eléctrica al sistema de distribución de la embarcación.

El combustible empleado para todas las embarcaciones será diésel marino o del tipo MGO (Marine Gas Oil) con bajo contenido de azufre (0.5-0.8%). Este será suministrado en el puerto base o directamente por las embarcaciones de apoyo. Se estima que la embarcación de perforación tendrá un consumo durante la perforación de aproximadamente 52 m<sup>3</sup>/día de combustible (Tabla 2.12). La capacidad de almacenamiento de combustible del barco es de aproximadamente 7,000 m<sup>3</sup>, por lo que se prevé una sola carga de diésel para el Proyecto.

**Tabla 2.12 Estimación de consumo de diésel marino para las diferentes embarcaciones**

Embarcación	Potencia total de motores (KW)	Consumo diésel
Buque perforador	48000	Pozo seco: 3380 m <sup>3</sup> / 65 días
		Pozo exitoso: 3900 m <sup>3</sup> / 75 días
Embarcación de apoyo 1,2 y 3 PSV	3700	33 m <sup>3</sup> /día → 99 m <sup>3</sup> /día/3 embarcaciones
Embarcación de apoyo 4 FSIV	5600	15.5 m <sup>3</sup> /día

\*Los consumos para las embarcaciones de apoyo se han estimado considerando tres tipos diferentes de buques abastecedores que podrían ser empleados en el Proyecto.

Fuente: PCCMO, 2019; ERM, 2019

### **2.2.7.8 Explosivos y material radioactivo**

El Regulado no requerirá el uso de explosivos en operaciones rutinarias. El posible uso de explosivos durante operaciones no rutinarias será determinado por las condiciones particulares de la perforación. En todos los casos, los explosivos serán resguardados en el buque de perforación en contenedores o gabinetes específicos para tal fin.

El uso y manejo de dichos explosivos estará a cargo de empresas contratistas; sin embargo, el Regulado verificará y se asegurará de que dichas empresas posean todos los permisos y concesiones correspondientes asociados al uso y manejo de explosivos.

El uso de sustancias radioactivas tampoco se considerará como una sustancia de uso normal, ya que los rastreadores radioactivos se utilizan generalmente como herramientas para medir el perfil de flujo de un pozo. Dado que las actividades de exploración no contemplan establecer un pozo con estas características no se prevé que este material sea usado dentro de las actividades rutinarias. Todos los desechos y sustancias que se mantengan en contacto con este tipo de materiales será tratado como parte de los residuos industriales peligrosos.

## **2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmósfera**

El Regulado desarrollará un plan de gestión de los residuos en cumplimiento con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y sus reglamentos y el convenio MARPOL 73/78. En este plan se incluirán todos los procedimientos para el almacenamiento temporal, recolección, separación procesamiento, reciclaje, reutilización y disposición final de los residuos de acuerdo a su nivel de peligrosidad.

Las embarcaciones para el Proyecto contarán con áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos, de acuerdo a características de compatibilidad y peligrosidad de cada uno. Los residuos podrán ser triturados para reducir su tamaño, pero no podrán ser mezclados o incinerados. La disposición final de los residuos será realizada por empresas autorizadas para ello en el puerto base.

### **2.2.8.1 Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos**

Durante todas las etapas del Proyecto las embarcaciones producirán residuos sólidos y líquidos lo cuales serán almacenados de manera temporal en las embarcaciones para posteriormente ser entregadas en el puerto base a un tercero autorizado para su disposición final.

Las embarcaciones empleadas para el Proyecto evitarán al máximo el derrame de hidrocarburos bajo cualquier circunstancia. Cualquier derrame se tratará como una situación de emergencia y en caso de presentarse dicha situación extraordinaria se seguirá el SOPEP (plan de emergencia por contaminación de hidrocarburos) de cada embarcación.

A bordo de las embarcaciones y de acuerdo de la legislación nacional y convenios internacionales, cualquier descarga de hidrocarburos al mar está prohibida. Para tal efecto se tomará en consideración el Anexo 1 de MARPOL.

Se planean tener dos tipos de descargas al mar las cuales serán realizadas siempre a no menos de 12 millas náuticas de la costa más cercana; estas serán aguas tratadas que por sus condiciones cumplen con la legislación mexicana (NOM-001-SEMARNAT-1996) y con los convenios internacionales en relación a vertimientos. El segundo tipo de descarga será el de residuos orgánicos triturados (NOM-149-SEMARNAT-2006).

### Residuos generales de la operación

Los residuos serán segregados y almacenados de manera temporal en las embarcaciones de acuerdo a la legislación nacional y los convenios internacionales. La disposición final se realizará por un tercero autorizado una vez que los residuos hayan sido transferidos a este en tierra. A continuación, se presenta un estimado de los residuos que las embarcaciones podrían generar.

**Tabla 2.13 Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos**

Tipo de residuo		Cantidad
Residuos sólidos urbanos	Residuos orgánicos	9.7 kg/persona/día
	Plástico no reciclable y envases	30 kg/mes
Residuos de manejo especial	Vidrio y madera	10 kg/mes
	Cartón /Papel	23 kg/mes
	Desperdicios metálicos	153 kg/mes
	Residuos especiales (electrónicos, cables, etc)	3 kg/mes
	Lodos de perforación	550 m <sup>3</sup>
Residuos peligrosos	Aceite (lubricantes, crudo, máquinas/hidráulico)	15, 500 kg/mes
	Químicos (solventes, pinturas, aditivos)	11,100 kg/mes
	Misceláneos peligrosos (baterías, aerosoles, filtros contaminados)	10,000 kg/mes

Fuente: PCCMO, 2019.

### Residuos generados en la perforación exploratoria

A continuación, se presenta el volumen de residuos de manejo especial que se generarán como parte de la perforación exploratoria de acuerdo a cada intervalo o etapa de perforación (Tabla 2.14).

**Tabla 2.14 Residuos provenientes de la perforación exploratoria**

Intervalo	Tipo	Control de sólidos	Manejo de residuos	Volumen estimado de residuos peligrosos	Almacenamiento y disposición de residuos
36"	Agua de mar y baches viscosos	No es esperada el regreso de fluido a la superficie	No habrá regreso de recortes a la superficie		No se requiere
28"	Agua de mar y baches viscosos				
22"	Base agua, 1.26/1.32 P&D				
18"	Fluido sintético 1.1/1.3	Agitadores (API 100, 120, 140& 170), limpiadores de lodo (API	Contenedores para el almacenamiento de cortes	1395 bbl en 62 contenedores de cortes	Los contenedores serán almacenados temporalmente en la embarcación y posteriormente serán llevados al puerto
16"	Fluido sintético 1.34/1.54			865 bbl en 39 contenedores de cortes	

Intervalo	Tipo	Control de sólidos	Manejo de residuos	Volumen estimado de residuos peligrosos	Almacenamiento y disposición de residuos
<b>13 5/8"</b>	Fluido sintético 1.55/1.61	170&200), hidrosiclones ( <i>desanders</i> y <i>desilters</i> )		731 bbl en 33 contenedores de cortes	base por embarcaciones de apoyo para su disposición final por un tercero autorizado
<b>Agujero descubierto 12 1/4"</b>	Fluido sintético 1.61			470 bbl en 21 contenedores de cortes	

Fuente: PCCMO, 2019.

### *Aguas residuales*

El buque perforador cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales que se generarán serán del tipo:

- a. Domésticas: generadas por el uso de aguas para aseo personal.
- b. Industrial: provenientes de las actividades de perforación y de la operación del buque como: agua de sentina, de lastre, del mantenimiento de equipo y de residuos de las plantas de tratamiento.

Para el manejo de las aguas, la embarcación de perforación cuenta con un sistema de drenaje que conduce los residuos al tanque de recolección de aguas residuales por vacío. Las aguas transportadas en este sistema de drenaje serán recolectadas de los servicios sanitarios de la embarcación con un el cual bombea los residuos a diferentes presiones de aire. Posteriormente estas aguas serán tratadas en dos plantas (modelo: Hamworthy / ST8-C). Estas plantas tratarán las aguas domésticas a través de un sistema de lodos activados los cuales aceleran el proceso de descomposición biológica natural. Posteriormente a través de procesos químicos de desinfección y eliminación del cloro se obtiene un efluente que cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la descarga al mar.

Las aguas grises del hospital y el orinal de inodoro se conducirán por separado al tanque de recolección de aguas residuales por gravedad, las cuales serán tratadas en una tercera planta basada en un sistema de bombeo por gravedad (modelo: Hamworthy / ST2A-C). Este sistema al igual que el de recolección por vacío trata las aguas residuales a través de procesos químicos de desinfección y eliminación del cloro. Las plantas de tratamiento tienen una capacidad estimada para 105 personas /día; cada una. Las tres plantas de tratamiento se encuentran en apego a las disposiciones del Anexo IV de MARPOL y cuentan con la mejor tecnología disponible para prevenir la contaminación marina.

Las aguas residuales que tengan contenidos oleosos serán pasadas por un sistema de separación agua-aceite (modelo: Blohm & Voss / MPB 5 para la embarcación de perforación). Este sistema reduce el contenido de aceites del agua, retiene partículas sólidas y partículas pequeñas de hidrocarburos. Consiste en un sistema de dos etapas, en la primera las aguas oleosas pasan por un sistema de bombeo en el cual el aceite es drenado del sistema de recolección. La segunda etapa conocida como de "rompimiento" produce la separación del hidrocarburo a través de emulsiones mecánicas.

Adicionalmente, dicha embarcación cuenta con cuatro tanques de almacenamiento de desagües de cubierta con una capacidad de 117 m<sup>3</sup> cada uno:

2. Tanque de almacenamiento 1: para la recolección de desagües provenientes del piso de perforación y el cuarto de lodos de reserva.

3. Tanque de almacenamiento 2: para la recolección de residuos líquidos no peligrosos provenientes de las instalaciones de perforación y del cuarto de bombas de lodos.
4. Tanques de almacenamiento 3 y 4: colectan el agua de desagüe limpia de la cubierta.

Las aguas residuales provenientes de los drenajes de la embarcación podrán ser descargados al mar posterior a su tratamiento y si cumplen con los límites máximos permisibles de contaminantes de acuerdo a lo establecido en la legislación nacional (NOM-001-SEMARNAT-1996) y en convenios internacionales como MARPOL.

A pesar de lo anterior, para que estas descargas puedan llevarse a cabo es necesario que hayan pasado por el tratamiento correspondiente, que las embarcaciones se encuentren a más de 12 millas náuticas de la costa y fuera de áreas sensibles, que la embarcación se encuentre en movimiento a una velocidad mínima de 4 nudos y que el efluente no presente sólidos flotantes visibles y decoloración de las aguas circundantes.

### 2.2.8.2 Emisiones a la atmósfera

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera serán los motores de las embarcaciones para su operación y la fuente de energía para la perforación. Ninguna de las embarcaciones empelará quemadores dentro de sus operaciones rutinarias. En los siguientes apartados se presenta la estimación de los principales gases contaminantes que serán generados por las actividades del Proyecto.

Las emisiones a la atmósfera serán controladas mediante la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y un apego al plan de perforación para minimizar los tiempos de operación no planeados.

#### Movilización, desmovilización y abandono

La estimación de emisiones en este apartado tomará en cuenta únicamente la etapa de movilización y desmovilización para las embarcaciones de apoyo, de acuerdo a lo anterior se consideró el uso diario de dichas embarcaciones por 49 días (2 semanas de movilización + 5 semanas de desmovilización/abandono). El uso de las embarcaciones podría variar de acuerdo a los requerimientos que vayan surgiendo en el Proyecto por lo que éstas podrían emplearse por un periodo de tiempo menor; sin embargo, el escenario que se presenta contempla un uso diario (Tabla 2.15).

**Tabla 2.15 Emisiones a la atmósfera proveniente de las embarcaciones de apoyo**

Embarcación	Consumo total de diésel (l/49 días)	CO ton/año	SO <sub>2</sub> ton/año	NO <sub>2</sub> ton/año
PSV 1	1617	0.164934	0.0384846	1.0171
PSV 2	1617	0.164934	0.0384846	1.0171
PSV 3	1617	0.164934	0.0384846	1.0171
FSIV	760	0.07752	0.018088	0.4780

Fuente: PCCMO, 2019; ERM, 2019

#### Perforación exploratoria

La estimación de emisiones en este apartado contempla la operación de las embarcaciones únicamente durante la etapa de perforación exploratoria, por lo que el tiempo estimado aquí será de 65 días para el pozo seco y 75 días para pozo exitoso (Tabla 2.16).

**Tabla 2.16 Emisiones a la atmósfera de acuerdo a los diferentes escenarios del Proyecto**

Embarcación	Consumo total de diésel (l)	CO ton/año	SO <sub>2</sub> ton/año	NO <sub>2</sub> ton/año
<b>Pozo seco (65 días)</b>				
Buque perforador	3,380,000	344.76	80.444	2126.0200
PSV 1	2145	0.21879	0.051051	1.3492
PSV 2	2145	0.21879	0.051051	1.3492
PSV 3	2145	0.21879	0.051051	1.3492
FSIV	1007.5	0.102765	0.0239785	0.6337
<b>Pozo exitoso (75 días)</b>				
Buque perforador	3,900,000	397.8	92.82	2453.1000
PSV 1	2475	0.25245	0.058905	1.5568
PSV 2	2475	0.25245	0.058905	1.5568
PSV 3	2475	0.25245	0.058905	1.5568
FSIV	1162.5	0.118575	0.0276675	0.7312

Fuente: ERM, 2019

### 2.2.8.3 Emisiones de ruido, vibraciones y radiaciones luminosas

#### Ruido

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 de perforación 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 de los pozos.

Las emisiones de ruido que se generen en superficie se propagarán libremente en el ambiente por ser espacios abiertos 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.

En el caso del ruido submarino, las ondas se propagarán libremente, sin embargo, es importante tener en consideración a los principales receptores de este. Los mamíferos marinos y tortugas se consideran como los receptores más sensibles; sin embargo, durante el desarrollo de la LBA se tuvo avistamientos poco frecuentes de estos organismos. El impacto a estos animales derivado del ruido será tratado en el Capítulo 6 del documento.

La legislación nacional establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para un ambiente laboral con un enfoque a los empleados expuestos 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<sup>1</sup>. En la Tabla 2.17 se señalan como referencia algunos niveles de ruido, que son generados por equipos y maquinaria.

**Tabla 2.17 Niveles de ruido para maquinaria diversa**

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								

Fuente: IFC, 2015

En el caso de la operación de los equipos, como medida preventiva previo a su operación se someterán a un proceso de mantenimiento preventivo 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. Como se comentó anteriormente el Regulado se apegará en la medida de lo posible al cronograma de operación para con el objetivo de emplear la maquinaria de manera eficiente y evitar su uso no planeado.

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 del ruido.

### Vibraciones

El movimiento del equipo de perforación genera un nivel de vibración la cual depende de las condiciones de la maquinaria y del fondo marino. Durante la etapa de perforación de pozos se generarán vibraciones por el uso del buque perforador 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 se hará uso como parte de las actividades de rutina de quemadores durante la perforación exploratoria. El Regulado cumplirla con los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001 durante el desarrollo del Proyecto. 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 del buque de perforación durante la noche y el Regulado cumplirla con los requerimientos de la NOM-025-STPS-2008 durante el desarrollo del Proyecto.

<sup>1</sup> 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](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f3a7f38048cb251ea609b76bcf395ce1/FINAL_Jun+2015_Offshore+Oil+and+Gas_EHS+Guideline.pdf?MOD=AJPERES)

## Capítulo 3

Vinculación con los instrumentos de  
planeación y ordenamientos jurídicos  
aplicables

Marzo 2019

## CONTENIDO

<b>3.</b>	<b>VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	3-1
3.2	Tratados Internacionales .....	3-1
3.2.1	Organización Marítima Internacional (OMI) .....	3-2
3.2.2	Convenio SOLAS.....	3-5
3.2.3	Convenio MARPOL.....	3-7
3.2.4	Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Código PBIP).....	3-9
3.3	Leyes y Reglamentos .....	3-10
3.3.1	Leyes y Reglamentos Federales.....	3-10
3.3.2	Disposiciones Administrativas.....	3-67
3.3.3	Leyes y Reglamentos Estatales.....	3-69
3.3.4	Reglamentos Municipales.....	3-71
3.4	Contrato No. CNH-R01-L04-A4.CS/2016 .....	3-71
3.5	Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas .....	3-72
3.6	Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) Decretados.....	3-73
3.7	Planes y Programas Sectoriales.....	3-92
3.7.1	Plan Nacional del Desarrollo 2013-2018.....	3-92
3.7.2	Planes Estatales .....	3-92
3.8	Normas Oficiales Mexicanas .....	3-92
3.8.1	Áreas Naturales Protegidas .....	3-95
3.8.2	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) .....	97
3.8.3	Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP) .....	3-99
3.8.4	Sitios Ramsar.....	3-101

## FIGURAS

Figura 3.1	Ubicación del Proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico y Regional del Golfo de México y Mar Caribe .....	3-74
Figura 3.2	Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas .....	3-96
Figura 3.3	Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves .....	3-98
Figura 3.4	Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias .....	3-100
Figura 3.5	Ubicación del Proyecto con respecto a sitios Ramsar .....	3-102

## TABLAS

Tabla 3.1	Vinculación del Proyecto el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BMW).....	3-2
Tabla 3.2	Vinculación del Proyecto con los diversos tratados internacionales administrados por la OMI diferentes a MARPOL y SOLAS. ....	3-4
Tabla 3.3	Vinculación del Proyecto con el Convenio SOLAS.....	3-5
Tabla 3.4	Vinculación del Proyecto con el convenio MARPOL .....	3-8
Tabla 3.5	Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos .....	3-10

Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental .....	3-15
Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica .....	3-19
Tabla 3.8 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes .....	3-20
Tabla 3.9 Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	3-21
Tabla 3.10 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR .....	3-26
Tabla 3.11 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre .....	3-34
Tabla 3.12 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático .....	3-36
Tabla 3.13 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones .....	3-38
Tabla 3.14 Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales .....	3-42
Tabla 3.15 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....	3-46
Tabla 3.16 Vinculación del Proyecto con la Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas .....	3-48
Tabla 3.17 Vinculación del Proyecto con la Ley Federal del Mar .....	3-51
Tabla 3.18 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Puertos .....	3-52
Tabla 3.19 Reglas de operación del puerto de Cotzacoalcos, Veracruz .....	3-53
Tabla 3.20 Vinculación del Proyecto con la Ley de Navegación y Comercio Marítimos .....	3-55
Tabla 3.21 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos	3-56
Tabla 3.22 Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos .....	3-58
Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Hidrocarburos .....	3-59
Tabla 3.24 Vinculación del Proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente .....	3-60
Tabla 3.25 Vinculación del Proyecto con la Ley de Responsabilidad Ambiental .....	3-62
Tabla 3.26 Vinculación del Proyecto con las disposiciones administrativas de ASEA .....	3-67
Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con la Ley Estatal de Protección Ambiental .....	3-70
Tabla 3.28 Aspectos ambientales del contrato con CNH .....	3-71
Tabla 3.29 Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental No. 185 .....	3-75
Tabla 3.30 Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental No. 185 del POEMyRGMMyMC	3-75
Tabla 3.31 Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental No. 187 .....	3-90
Tabla 3.32 Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental No. 187 del POEMyRGMMyMC	3-91
Tabla 3.33 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto en materia ambiental .....	3-92
Tabla 3.34 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto .....	3-95
Tabla 3.3.35 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves .....	97
Tabla 3.36 Sitios Ramsar cercanos al Proyecto .....	3-101

### 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### 3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma: 27-08-2018), establece que:

*«Artículo 4 [...] 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»*

Derivado de los artículos anteriores, el Regulado comprende el texto constitucional en materia de desarrollo y medio ambiente, así como las competencias y facultades para regular y vigilar en la materia, por lo que aplicará las mejores prácticas y tecnologías disponibles en el país para la ejecución del Proyecto con la finalidad de adecuar su desarrollo al marco jurídico vigente, y para asegurar la protección ambiental.

#### 3.2 Tratados Internacionales

En el marco internacional, México ha firmado convenios en relación con la prevención de la contaminación del mar y la seguridad humana en el mar, entre los que se encuentran tratados como MARPOL y SOLAS. También se presenta la vinculación con el Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias, que busca prevenir actos de terrorismo.

### 3.2.1 Organización Marítima Internacional (OMI)

La Organización Marítima Internacional 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:

- MARPOL: a efecto de prevenir la contaminación ambiental en el mar.
- SOLAS: a efecto de garantizar la seguridad de la vida humana en el mar.

Hay una pluralidad de tratados, códigos y regulaciones que se ven administrados por la OMI, incluyendo el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques y otros cuatro tratados.

**Tabla 3.1 Vinculación del Proyecto 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
<p>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.</p> <p><i>Anexo – Sección B – Prescripciones de gestión y control aplicables a los buques:</i></p> <p>“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.</p>	<p>El Proyecto establecerá y aplicará un plan de gestión del agua de lastre, el cual se encuentra dentro del Plan de Manejo de Aguas Residuales; que incluirá una descripción detallada de las medidas que se adoptarán para implantar las prescripciones sobre gestión del agua de lastre y las respectivas prácticas complementarias. En caso de ser necesario, el agua de lastre será descargada de acuerdo a las zonas de tránsito, y con base al plan de gestión de aguas residuales.</p>
<p>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.</p>	<p>El Proyecto contempla llevar a bordo del buque perforador y de embarcaciones de apoyo empleadas un Libro registro del agua del lastre, con el objeto de registrar todos los puntos establecidos por esta regla.</p>
<p>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:</p> <p>Los buques construidos antes de 2009 con una capacidad de agua de lastre comprendida entre 1 500 y 5 000 m<sup>3</sup>, 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</p>	<p>En cumplimiento con esta regla, cada embarcación, llevará a cabo una gestión del agua de lastre -de acuerdo con el supuesto en el que se encuentre-, dependiendo de su año de construcción y capacidad de agua de lastre. El buque perforador fue construido en el año 2014, y su capacidad de agua de lastre supera los 5,000 m<sup>3</sup>, por lo que llevará a cabo una gestión de agua de lastre que cumpla como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre.</p>

Disposición	Vinculación con el Proyecto
<p>hasta 2014, fecha después de la cual habrán de cumplir como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre.</p> <p>Los buques construidos antes de 2009 con una capacidad de agua de lastre inferior a 1 500 m<sup>3</sup> 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.</p> <p>Los buques construidos en 2009 o posteriormente con una capacidad de agua de lastre inferior a 5 000 m<sup>3</sup> 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...</p> <p>Los buques construidos en 2009 o posteriormente, pero antes de 2012, con una capacidad de agua de lastre igual o superior a 5 000 m<sup>3</sup>, 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.</p> <p>Los buques construidos en 2012 o posteriormente, con una capacidad de agua de lastre igual o superior a 5,000 m<sup>3</sup>, 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.</p> <p>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).</p>	
<p>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:</p> <p>Siempre que sea posible, efectuar el cambio del agua de lastre a por lo menos 200 millas marinas de la tierra más próxima y en aguas de 200 m de profundidad</p>	<p>En caso de ser necesario, todos los buques efectuarán el cambio de agua de lastre teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización (200 millas marinas de la tierra más próxima y en aguas de 200 m de profundidad como mínimo).</p> <p>En los casos en que los buques no puedan efectuar el cambio del agua de lastre de conformidad con lo</p>

Disposición	Vinculación con el Proyecto
<p>como mínimo, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización;</p> <p>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.</p> <p>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)."</p>	<p>dispuesto, el cambio se realizará tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, y a 200 m de profundidad como mínimo, de acuerdo a lo establecido en esta regla.</p>

Fuente: OMI: 13-08-2014.

**Tabla 3.2 Vinculación del Proyecto con los diversos tratados internacionales administrados por la OMI diferentes a MARPOL y SOLAS.**

Tratado	Vinculación con el Proyecto
<p>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</p>	<p>Este Convenio, previsto como obligatorio con base en el artículo 26 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos, será acreditado por el Regulado a través de las certificaciones procedentes para los miembros de la tripulación y personal técnico/científico.</p>
<p>Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (Reglamento de abordajes 1972)</p>	<p>El abordaje, entendido como la colisión de embarcaciones y artefactos navales, será prevenido de conformidad con este instrumento; tal como prevé el artículo 153 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Con este fin, las embarcaciones del Proyecto contarán con radares y personal capacitado para llevar a cabo las actividades de navegación.</p>
<p>Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969</p>	<p>El Regulado contará con medidas para evitar la posibilidad de derrames, entre las que se encuentra un SOPEP (Plan de Emergencia de Contaminación por Hidrocarburos a Bordo) y un Certificado Nacional de la Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos por Embarcaciones; adicionalmente, se encuentra al tanto de los procedimientos de consulta previstos en este Convenio conforme al artículo 76 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p>

Tratado	Vinculación con el Proyecto
<p>Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias</p>	<p>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 las Zonas Marinas Mexicanas. Adicionalmente, se dará cumplimiento a otras disposiciones relacionadas como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y Mar Caribe; el Proyecto contará con un Plan de Manejo de Agua Residual.</p>

Fuente: Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes (1972), Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos (1969), Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (1972 (Convenio de Londres) (y Protocolo de Londres de 1996).

### 3.2.2 Convenio SOLAS

El Convenio SOLAS, por sus siglas en inglés (*Safety of Life at Sea*), es el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques. En su última 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. El Regulado comprende los cambios que pudiera haber en este Proyecto y se compromete a acatarlos.

**Tabla 3.3 Vinculación del Proyecto con el Convenio SOLAS**

Capítulo	Vinculación con el Proyecto
<p>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.</p>	<p>Las embarcaciones involucradas en el Proyecto cumplirán con las prescripciones de seguridad que en opinión de la administración sean adecuadas para el viaje que haya de emprender; específicamente el viaje internacional del buque perforador al país, ya que estas Reglas son aplicables solamente a buques dedicado a viajes internacionales. Con respecto a los buques de apoyo de bandera mexicana, todos contarán con el certificado de gestión de la seguridad basado en las disposiciones SOLAS.</p>
<p>II-1. Construcción – Compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas.</p>	<p>Las embarcaciones involucradas en el Proyecto se mantendrán en cumplimiento de las prescripciones del presente capítulo, incluyendo compartimentado y estabilidad e instalaciones de máquinas, instalaciones eléctricas, poseerán la resistencia, integridad y estabilidad adecuadas para minimizar el riesgo de pérdida del buque y de contaminación al medio marino derivado de un fallo estructural. Estas características</p>

Capítulo	Vinculación con el Proyecto
	<p>estarán certificadas –en los buques de bandera mexicana- por el certificado nacional de arqueo, certificado nacional de francobordo, certificado de seguridad de construcción para buques de carga, y demás certificaciones que resulten aplicables.</p>
<p>II- 2. Prevención, detección y extinción de incendios.</p>	<p>El Proyecto implementará los principios establecidos para la prevención detección y extinción de incendios, entre los que se encuentran la división del buque en zonas principales y verticales; separación entre los espacios de alojamiento y el resto del buque, uso restringido de materiales combustibles, detección de cualquier incendio en la zona donde se origine, protección de los medios de evacuación y de acceso a posiciones para combatir los incendios, pronta disponibilidad de los dispositivos extintores de incendios y reducción al mínimo del riesgo de inflamación de los gases de carga. Estas características estarán certificadas por un plano de seguridad y conraincendios aprobado por la marina mercante.</p>
<p>III. Dispositivos y medios de salvamento.</p>	<p>Se cumplirá lo dispuesto en el Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código IDS). Los botes de rescate, los botes salvavidas y chalecos salvavidas cumplirán con las prescripciones técnicas establecidas en el Código IDS en función del tipo de buque, las embarcaciones de bandera mexicana contarán con un certificado de seguridad del equipo para buque de carga, así como un certificado de la gestión de la seguridad basado en SOLAS.</p>
<p>IV. Radiocomunicaciones</p>	<p>Se incorporará el Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM), los buques de bandera mexicana involucrados en el Proyecto contarán con el certificado de seguridad radioeléctrica para buques de carga.</p>
<p>V. Seguridad en la navegación</p>	<p>El Regulado está consciente de la existencia del transporte de registradores de datos de la travesía (RDT) y de los sistemas de identificación automática (SIA) a bordo de buques y se ajustará a las disposiciones establecidas en este capítulo.</p>
<p>VI. Transporte de cargas</p>	<p>El Regulado cumplirá con lo relativo al transporte de carga establecido en el presente capítulo, dependiendo del tipo de carga que transporten.</p>
<p>VII. Transporte de mercancías peligrosas</p>	<p>Las embarcaciones involucradas en el Proyecto cumplirán con lo dispuesto para el transporte de sustancias peligrosas en bultos, líquidos, sólidos o combustibles, también acatará lo dispuesto en el</p>

Capítulo	Vinculación con el Proyecto
	Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG)., dado a conocer en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo del 2016 y entrando en vigor en México el 21 de mayo del mismo año.
VIII. Buques nucleares.	No resulta aplicable al Proyecto, dado que no se emplearán buques nucleares.
IX. Gestión de la seguridad operacional-buques.	El Regulado implementará el Código internacional de gestión de la seguridad (Código IGS). Las embarcaciones de bandera mexicana involucradas en el Proyecto contarán con el documento de cumplimiento expedido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes que certifica que cuentan con un sistema de gestión de la seguridad que se alinea a los objetivos del Código IGS.
X. Medidas de seguridad aplicadas a las naves de gran velocidad.	En caso de ser aplicable, el Regulado implementará el Código internacional de seguridad para naves de gran velocidad (Código NGV).
XI. Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima.	El Regulado conoce e implementará el Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias (Código PBIP). Las embarcaciones con bandera mexicana involucradas en el Proyecto contarán con el certificado internacional de protección del buque, expedido en virtud de las disposiciones del PBIP.
XII. Medidas de seguridad aplicables a los graneleros.	El Proyecto no empleará buques graneleros, de modo que no es aplicable.

Fuente: Organización Marítima Internacional (OMI). Adopción: 1-11-1974; entrada en vigor: 25-05-1980.

### 3.2.3 Convenio MARPOL

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 Regulado considera el cumplimiento de todos los anexos considerados por este Convenio en las embarcaciones a emplear.

**Tabla 3.4 Vinculación del Proyecto con el convenio MARPOL**

Anexo	Vinculación con el Proyecto
<p>I. Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.</p>	<p>El Regulado se conducirá en apego a la normatividad que tiene por objeto prevenir y controlar la contaminación en caso de derrames de hidrocarburos, contando con un certificado nacional de la prevención de la contaminación por hidrocarburos. Asimismo, las embarcaciones empleadas contarán con un Plan de Emergencias ante Contaminación por hidrocarburos (SOPEP), en donde se detallarán las acciones particulares a ejecutar en caso de que se presente un imprevisto relacionado con la fuga o derrame de combustible.</p>
<p>II. Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel.</p>	<p>El buque de perforación y las embarcaciones del Proyecto no transportarán sustancias nocivas líquidas a granel; sin embargo, se ejecutarán medidas para prevenir la contaminación por cualquier tipo de sustancia empleada por el Proyecto.</p>
<p>III. Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos.</p>	<p>El Proyecto no transportará sustancias perjudiciales en bultos; sin embargo, sí transportará sustancias químicas potencialmente contaminantes del medio marino, por lo que se tomarán en cuenta algunas de las normas de este Anexo para manejar de forma adecuada los insumos necesarios para la ejecución del Proyecto –detallados en el Capítulo 2-.</p>
<p>IV. Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques.</p>	<p>El manejo de aguas residuales durante el Proyecto se hará en estricto apego al presente Anexo, así como a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas, NOM-001-SEMARNAT-1996 y demás disposiciones aplicables. Las aguas residuales serán tratadas por medio de un sistema de tratamiento, el cual se describe a detalle en el capítulo 2. Adicionalmente, se contará con un separador agua/aceite previo a la descarga de agua de sentina, en cumplimiento con MARPOL.</p>
<p>V. Reglas para prevenir la contaminación por la basura de los buques.</p>	<p>Los residuos sólidos generados por el buque de perforación y las embarcaciones del Proyecto, se manejarán en apego al presente Anexo, la LGPGIR y su reglamento y demás normatividad aplicable. Adicionalmente, se formulará y ejecutará un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, con objeto de maximizar la valorización de los residuos generados: la tripulación y el personal a bordo recibirán capacitación para la correcta ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos; adicionalmente, el Regulado se regirá por su Documento de Orientación Ambiental API E5: <i>Gestión de residuos en operaciones de exploración y producción</i>.</p>
<p>VI. Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.</p>	<p>Tanto el buque de perforación como las demás embarcaciones del Proyecto contemplan medidas para el control de emisiones a la atmósfera, entre las que se encuentra la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, así como</p>

Anexo	Vinculación con el Proyecto
	inspecciones periódicas para verificar el óptimo funcionamiento de la maquinaria y embarcaciones. Las embarcaciones involucradas en el Proyecto utilizarán combustible que cumpla con las especificaciones de la NOM-016-CRE-2016.

Fuente: Organización Marítima Internacional, Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL) 73/78

Resolución: MSC.325(90). Adopción: 24-05-2012; entrada en vigor: 01-01-2014

Resolución: MSC.338(91). Adopción: 30-11-2012; entrada en vigor: 01-07-2014

Resolución: MSC.350(92). Adopción: 21-06-2013; entrada en vigor: 01-01-2015

Resolución: MSC.365(93). Adopción: 22-05-2014; entrada en vigor: 01-01-2016

Resolución: MSC.366(93). Adopción: 22-05-2014; entrada en vigor: 01-01-2016

Resolución: MSC.380(94). Adopción: 21-11-2014; entrada en vigor: 01-01-2017

Resolución: MSC.386(94). Adopción: 21-11-2014; entrada en vigor: 01-01-2017

Resolución: MSC.392(95). Adopción: 11-06-2015; entrada en vigor: 01-01-2017

### 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. México adoptó este Código el 12 de diciembre del 2012.

El Proyecto dará cumplimiento con lo estipulado en las disposiciones del Código, contando con un plan de protección del buque –llevándolo a bordo- y garantizando la ejecución de las acciones relacionadas con la protección del mismo. Adicionalmente se identificarán las medidas, procedimientos y actividades relacionadas con la protección, identificación y evaluación de las actividades esenciales del buque que es importante proteger, se identificarán las posibles amenazas para las actividades esenciales del buque y se identificarán los puntos débiles –incluyendo factor humano, infraestructuras políticas y procedimientos-. Los registros de las actividades que abarca el plan de protección del buque serán mantenidos a bordo.

Se elegirá a un oficial de la compañía (naviera) para la protección marítima, así como un oficial de protección del buque –responsable ante el capitán-, quien desempeñará las actividades establecidas en el Código; estos oficiales, así como el personal en tierra contarán con los conocimientos necesarios para desempeñar sus funciones.

Con respecto a la instalación portuaria en la que atracará el buque de perforación, ésta se apegará a los lineamientos establecidos por las autoridades portuarias y el Regulado permitirá que se lleven a cabo las acciones de evaluación con el fin de garantizar su protección. Finalmente, el buque de perforación contará con todas las certificaciones necesarias para su operación de acuerdo al Código.

En particular, este Código es aplicable al Proyecto por lo estipulado en el punto 3.3 “Unidades móviles de perforación mar adentro”

### 3.3 Leyes y Reglamentos

#### 3.3.1 Leyes y Reglamentos Federales

##### 3.3.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La 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 realiza la vinculación del Proyecto con la LGEEPA.

**Tabla 3.5 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, el cemento y eléctrica;</p>	<p>Dado que el Proyecto se encuentra dentro de la fracción II del presente artículo, le corresponde obtener la autorización de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) en materia de impacto ambiental, que se pretende obtener a través de la presentación de esta MIA-R. El Regulado adoptará las disposiciones y condicionantes establecidas por la autoridad competente con la finalidad de conservar el medio ambiente y reducir su potencial impacto.</p>
<p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente</p>	<p>Con el objeto de obtener la autorización a que se refiere el artículo 28, el Regulado somete a evaluación la presente MIA-R, que contiene toda la información requerida por el artículo 30 de la presente Ley a lo largo de sus capítulos, presentándose en el 5 una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados y en el 6 las medidas de prevención y mitigación.</p>
<p>Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p>	<p>El Proyecto considera medidas de mitigación para reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, para contribuir a una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, entre las que se encuentra un programa de mantenimiento preventivo para la</p>

Artículo	Vinculación
<p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>maquinaria y embarcaciones, así como el uso de combustibles que cumplan con las especificaciones de la NOM-016-CRE-2016.</p>
<p>Artículo 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p> <p>Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>	<p>El Regulado operará en cumplimiento con la presente Ley y su Reglamento y tramitará las autorizaciones que le sean aplicables ante la ASEA.</p>
<p>Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>La generación de emisiones del buque de perforación y las embarcaciones se mantendrán dentro de los límites establecidos por la normatividad mexicana.</p>
<p>Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p> <p>II. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;</p> <p>III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación,</p>	<p>El Proyecto contempla medidas para la prevención y control de la contaminación del agua, entre las que se encuentran.</p> <p>Tratamiento de las aguas residuales generadas en el buque de perforación y las embarcaciones en apego a la legislación ambiental aplicable (NOM-001-SEMARNAT-1996, MARPOL 73/78).</p> <p>Tratamiento de las aguas residuales, industriales y domésticas y posterior vertido al océano a una distancia mínima 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.</p>

Artículo	Vinculación
<p>conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</p> <p>V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.</p>	<p>Para la gestión de aguas residuales domésticas, se removerán los sólidos y posterior a ello se descargarán al mar.</p>
<p>Artículo 120.- Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:</p> <p>I. Las descargas de origen industrial;</p> <p>II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;</p> <p>III. Las descargas derivadas de actividades agropecuarias;</p> <p>IV. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables;</p> <p>V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas;</p> <p>VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y</p> <p>VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.</p>	<p>Dado que el Proyecto contempla vertimientos en aguas nacionales, queda sujeto a regulación federal. Se implementarán medidas preventivas para evitar la contaminación del agua marina, entre las que se incluye el tratamiento que recibirán las aguas residuales, y el cumplimiento con la legislación nacional y con MARPOL, con respecto a los sitios de descarga.</p>
<p>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.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, no se prevé la descarga de aguas residuales en aguas nacionales sin previo tratamiento.</p>
<p>Artículo 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas malinas 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</p>	<p>Las aguas residuales derivadas del Proyecto recibirán tratamiento previo a su descarga, y se encontrarán en cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996, así como, en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría.</p>

Artículo	Vinculación
<p>técnicas ecológicas 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.</p>	
<p>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:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>El Regulado dará un manejo adecuado a los residuos generados para prevenir la contaminación del agua marina; con esta finalidad se contempla la ejecución de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos; adicionalmente el Regulado operará en apego a su <i>Documento de Orientación ambiental: Gestión de residuos en operaciones de Exploración y Producción.</i></p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado se apegará a lo establecido en la LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y a lo estipulado en la NOM-001-SEMARNAT-1996 por medio del tratamiento de sus aguas residuales a bordo, con la finalidad de que las descargas efectuadas no constituyan un riesgo para el lecho marino.</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado se sujetará a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) al respecto; formulará y ejecutará un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, asimismo, operará en apego a su <i>Documento de Orientación ambiental: Gestión de residuos en operaciones de Exploración y Producción.</i> .</p>
<p>Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>	<p>Dado que el regulado realizará actividades altamente riesgosas, se formulará y presentará un estudio de riesgo ambiental y se someterá a la aprobación de la Agencia y las dependencias correspondientes como parte del Capítulo 9 de este estudio.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 147 BIS.- Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.</p>	<p>Dado que las actividades del Proyecto son altamente riesgosas, el Regulado contará con el seguro de riesgo ambiental requerido por el presente artículo.</p>
<p>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.</p>	<p>Los materiales y residuos peligrosos serán manejados con apego a la presente Ley y las NOM-052-SEMARNAT-2005 y a la NOM-054-SEMARNAT-1993. Previo al inicio de las actividades, el Regulado se registrará ante la ASEA como gran generador de residuos peligrosos.</p>
<p>Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>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.</p>	<p>El Regulado comprende la responsabilidad del manejo y disposición final de residuos peligrosos y llevará a cabo su manejo en apego a la normatividad aplicable, atendiendo lo previsto en la NOM-054-SEMARNAT-1993 y en la NOM-161-SEMARNAT-2011.</p>
<p>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.</p>	<p>El Proyecto contempla medidas para la prevención de la contaminación del lecho marino; sin embargo, en el caso excepcional de que esto ocurra el Regulado se encargará de llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo de conformidad con el presente artículo.</p>
<p>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 [...]</p>	<p>El Regulado ejecutará acciones de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria del buque de perforación y las embarcaciones para mantenerse dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la legislación aplicable. Adicionalmente, las</p>

Artículo	Vinculación
	actividades del Proyecto se realizarán aproximadamente a 160 km de las costas de Veracruz, de forma que las localidades no serán 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 Regulado se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores. Se prevé que el ruido marino oscile entre 125 y 154 dB re 1µ Para una distancia audible de 13-15 m (SAES, n.d.).

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05-06-2018.

### *Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental*

Este Reglamento se considera como de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

**Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

Artículo	Vinculación
<p>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 [...]</p> <p>D) Industria Petrolera:</p> <p>I) Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos</p> <p>[...] Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación [...]</p>	<p>Por medio de la presente MIA-R, el Regulado somete a evaluación el impacto ambiental generado por las actividades del Proyecto.</p>
<p>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 [...].</p>	<p>El Regulado presenta ante la Agencia una MIA-R para que ésta realice la evaluación del Proyecto. La información que contiene el estudio se refiere a actividades relevantes vinculadas con la realización del Proyecto.</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p>	<p>El Regulado presenta la MIA en su modalidad Regional, dado que por sus características se encuentra dentro de la fracción IV del Artículo 11.</p>

Artículo	Vinculación
<p>I. Regional, o II. Particular.</p>	
<p>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada</p> <p>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 la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p>	<p>Dado que el Proyecto se desarrollará en un sitio – Cuenca Salina del Golfo de México- en el que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales y las actividades relacionadas al sector hidrocarburos que se llevan a cabo en la región, se prevén impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, se presenta la MIA en su modalidad Regional.</p>
<p>Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo</p>	<p>El Regulado presentará a la Agencia la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando el resumen ejecutivo, copia del pago de derechos y el estudio de riesgo ambiental que corresponde.</p>
<p>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:</p> <p>I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;</p> <p>II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y</p> <p>III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.</p> <p>La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.</p>	<p>El estudio de riesgo ambiental contará con toda la información requerida por el presente artículo, y será basado en la Guía para la Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburo publicada por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p> <p>La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.</p>	<p>Durante toda la ejecución del Proyecto, el Regulado observará lo establecido en la Ley, este reglamento, las NOM y demás ordenamientos aplicables. En cumplimiento del presente reglamento, presentará como anexo a la MIA-R una declaración bajo protesta de decir verdad.</p>
<p>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.</p> <p>Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:</p> <p>I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;</p> <p>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;</p> <p>III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y</p> <p>IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.</p>	<p>Dado que las actividades del Proyecto se encuentran dentro de los supuestos del presente artículo, el Regulado contará con el seguro o garantía requerido por la Agencia.</p>
<p>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</p>	<p>El Regulado contará con el seguro o garantía requerido por la agencia; este instrumento cubrirá el valor de la reparación de los daños ambientales que pudieran</p>

Artículo	Vinculación
<p>el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones.</p> <p>En todo caso, el Promovente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que correspondan a la etapa del proyecto que se encuentre realizando.</p> <p>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.</p>	<p>ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones.</p>
<p>Artículo 53.- El Promovente deberá, en su caso, renovar o actualizar anualmente los montos de los seguros o garantías que haya otorgado.</p> <p>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.</p>	<p>En cumplimiento con el presente reglamento, el Regulado renovará o actualizará anualmente el monto del seguro o garantía que otorgue a la Agencia.</p>
<p>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, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.</p> <p>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.</p>	<p>El Regulado está consciente de que en caso de incumplir con las condiciones previstas en la autorización de impacto ambiental, la Agencia o la PROFEPA, en el ámbito de sus respectivas competencias, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y sanciones que corresponda aplicar.</p>

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30-10-2014.

### *Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica*

El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

**Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica**

Artículo	Vinculación
<p>ARTICULO 6.- Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes: [...]</p> <p>IV.- Fuente fija: Toda instalación establecida en un sólo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;</p> <p>V.- Fuente móvil: Los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera; [...]</p>	<p>El Proyecto consiste en la perforación de un pozo exploratorio por medio de un buque perforador –que es una embarcación-, por lo que se considera como una fuente móvil de acuerdo con la fracción V del presente artículo.</p>
<p>Artículo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.</p>	<p>Dado que durante la ejecución del Proyecto se generarán emisiones atmosféricas (descritas a detalle en el capítulo 2), el Regulado se hará responsable del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas oficiales mexicanas aplicables.</p>
<p>Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios [...]:</p> <p>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.</p>	<p>El Proyecto contempla medidas de prevención para reducir y controlar la generación de emisiones atmosféricas, entre las que se encuentra un programa de mantenimiento preventivo y el uso de combustibles que se encuentren en cumplimiento con la NOM-016-CRE-2016.</p>
<p>Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas 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.</p>	<p>Las emisiones generadas por el Proyecto serán reducidas por medio de las medidas de mitigación que se describen a detalle en el Capítulo 6, asimismo se mantendrán dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.</p>

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014.

### Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas en donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción y tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en lo que se refiere al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

**Tabla 3.8 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 10.- Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente. La información a que se refiere el párrafo anterior se proporcionará a través de la Cédula, la cual contendrá la siguiente información: [...]</p>	<p>Dado que durante la operación de las embarcaciones de apoyo y del buque de perforación se generarán emisiones, el Regulado presentará la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes, de conformidad con el presente Reglamento.</p>
<p>Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios [...]:</p> <p>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.</p>	<p>Se contemplan dentro del Proyecto una serie de medidas de mitigación con el objeto de reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, para contribuir a una calidad del aire satisfactoria.</p>
<p>Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas 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.</p>	<p>Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto se mantendrán dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad aplicable, para la cual se contemplan medidas para reducirlas y controlarlas.</p>

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014.

### Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico

Este Reglamento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal.

Artículo	Vinculación
Artículo 51.- Los programas de ordenamiento ecológico marino tendrán por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá 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	El AC se encuentra dentro de las UGA No. 185 y 187 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC). La vinculación con este programa se presenta en la sección 3.6..

Fuente: Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (última reforma DOF: 31-10-2014).

#### 3.3.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta Ley 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 vincula el Proyecto con la LGPGIR y su Reglamento en la Tabla 3.9.

**Tabla 3.9 Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

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, con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-054-SEMARNAT-1993. El detalle sobre la generación de residuos peligrosos se presenta en el Capítulo 2.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos (RSU) se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos. En las embarcaciones del Proyecto se contará con contenedores que portarán las leyendas respectivas para facilitar su correcta separación primaria y secundaria.
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:	Durante las actividades del Proyecto se generarán residuos de manejo especial, tales como madera, papel, cartón, plásticos, y lodos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades...</p> <p>VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general</p> <p>[...]</p>	<p>Los residuos de manejo especial se clasificarán con base en lo establecido en la normatividad aplicable.</p> <p>Dentro del Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación que se elaborarán, se incluirán las medidas específicas para el manejo de este tipo de residuos, incluyendo un sitio de almacenamiento temporal y su disposición adecuada mediante empresas autorizadas.</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado 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 normatividad aplicable.</p>
<p>Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <p>I. La forma de manejo;</p> <p>II. La cantidad;</p> <p>III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;</p> <p>IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;</p> <p>V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;</p> <p>VI. La duración e intensidad de la exposición, y</p> <p>VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, el Regulado considerará lo establecido en este artículo con la finalidad de prevenir y reducir los riesgos asociados a los residuos peligrosos. Es importante destacar que el Regulado realizará el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en donde se detalla el proceso de manejo, así como el volumen de generación que se estima se generará durante el Proyecto. Con este Plan se asegurará que la gestión de los residuos peligrosos será de manera segura y ambientalmente adecuada.</p>
<p>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.</p>	<p>Durante la operación del Proyecto, el manejo de residuos peligrosos se realizará de manera segura y ambientalmente adecuada. Para ello, se dará cumplimiento a la presente Ley, su Reglamento y a los términos previstos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, la NOM-054-SEMARNAT-1993 y demás normatividad aplicable.</p>
<p>Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p>I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se</p>	<p>Dado que el Proyecto generará residuos peligrosos mencionados en las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley, el Regulado formulará y ejecutará un plan de manejo de residuos. Dicho</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>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; [...]</p>	<p>Plan incluirá los residuos que serán generados, su volumen previsto y el manejo y disposición final que se les dará a cada uno de ellos. 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.</p>
<p>Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: [...]</p> <p>III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables,</p> <p>IV. Que se trate de residuos que presenten un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.</p>	<p>El Regulado considerará lo establecido en el presente artículo, así como en la normatividad aplicable con la finalidad de determinar los residuos que podrán sujetarse a planes de manejo.</p>
<p>Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</p> <p>I. Aceites lubricantes usados;</p> <p>II. Disolventes orgánicos usados;</p> <p>III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;</p> <p>IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;</p> <p>V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;</p> <p>VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;</p> <p>VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;</p> <p>[...]</p>	<p>Dado que durante el Proyecto se generarán residuos peligrosos mencionados en las fracciones I, II, VI, VII y XI, el Regulado tiene la obligación de presentar el plan de manejo de residuos respectivo.</p> <p>El Regulado formulará y ejecutará el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, en el que se incluirán las medidas pertinentes para el manejo adecuado de residuos peligrosos y productos usados como aceite gastado, lubricantes, disolventes, lámparas fluorescentes y lodos de perforación</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado presentará el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos a la ASEA, previo al inicio de las actividades, el cual se implementará durante la ejecución del Proyecto.</p>
<p>Artículo. 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>Los residuos peligrosos generados durante el Proyecto se manejarán de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y su Reglamento, así como en la NOM-052-SEMARNAT- 2005 y la NOM-054-SEMARNAT-1993.</p>
<p>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.</p>	<p>Los residuos peligrosos generados durante el Proyecto, se manejarán de manera segura y ambientalmente adecuada, considerando para</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>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, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>ello los términos previstos en esta Ley y su Reglamento.</p> <p>El Regulado 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.</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado presentará ante la ASEA un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. Por medio de este plan se notificará lo relativo a los residuos peligrosos que se generarán durante el Proyecto.</p>
<p>Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:</p> <p>I. Grandes generadores;</p> <p>II. Pequeños generadores, y</p> <p>III. Microgeneradores.</p>	<p>De acuerdo al volumen de residuos peligrosos que se prevé producir durante el Proyecto, la categoría que corresponde al Regulado es la de “Gran Generador” (&gt;10 ton/año).</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado 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 para su clasificación y la NOM-054-SEMARNAT-1993 para determinar su incompatibilidad. En cuanto a su manejo, estos residuos serán almacenados dentro del equipo de perforación de forma temporal. Una vez en tierra, serán manejados por una empresa autorizada por la ASEA.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>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 General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>Dado que el Regulado pertenece a esta categoría, tiene la obligación de registrarse ante la ASEA y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo que recibieron los residuos peligrosos.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Los contenedores y embalajes que hayan contenido residuos peligrosos y que no sean utilizados para el mismo fin y para el mismo material, serán considerados 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.</p>
<p>Artículo 56.- [...] 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 cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	<p>El Regulado 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 buque de perforación y las embarcaciones de apoyo, 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.</p>
<p>Artículo 67.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: [...] V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;</p>	<p>Los residuos peligrosos producidos durante las actividades del Proyecto se almacenarán durante un periodo menor a seis meses dentro del buque de perforación. Dichos residuos se acopiarán en un almacén temporal, el cual, tendrá la capacidad</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada [...]</p> <p>VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y</p> <p>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</p>	<p>suficiente para almacenarlos y separarlos de acuerdo a sus características. Asimismo, no se realizará dilución de residuos peligrosos ni la incineración de los mismos.</p>
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>El Regulado formulará y aplicará medidas 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 Regulado se hará responsable de reparar el daño provocado de acuerdo a lo previsto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado 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 Regulado se hará responsable de ello, al ejecutar las acciones de remediación apropiadas de conformidad con esta Ley, la LFRA y demás disposiciones aplicables.</p>

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19-01-2018.

### Reglamento de la LGPGIR

**Tabla 3.10 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 16. Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:</p>	<p>Dada la naturaleza del Proyecto, el plan de manejo de residuos se presentará en la modalidad: Privado, Individual y Local.</p>

Artículo	Vinculación
<p>I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:</p> <p>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,</p> <p>II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:</p> <p>a) Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;</p> <p>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</p> <p>c) Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.</p> <p>IV. Atendiendo a la corriente del residuo.</p>	
<p>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.</p>	<p>El Regulado 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.</p>
<p>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..., dichos instrumentos podrán contener:</p> <p>I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;</p>	<p>El plan de manejo de residuos será implementado mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos necesarios –que incluirán lo requerido por el presente artículo- y adecuados para fijar las responsabilidades correspondientes.</p>

Artículo	Vinculación
<p>II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;</p> <p>III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y</p> <p>IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo</p>	
<p>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:</p> <p>I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información:</p> <p>a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal;</p> <p>b) Modalidad del plan de manejo;</p> <p>c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo;</p> <p>d) Formas de manejo, y</p> <p>e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo.</p> <p>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.</p> <p>II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos:</p> <p>a) Identificación oficial o documento que acredite la personalidad del representante legal;</p> <p>b) Documento que contenga el plan de manejo, y</p> <p>c) Instrumentos que hubieren celebrado en términos de lo establecido en el artículo 20 de este Reglamento.</p> <p>III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el</p>	<p>El Regulado se sujetará al procedimiento previsto por este artículo y registrará ante la Agencia los planes de manejo de residuos peligrosos, incorporando al portal electrónico la información requerida anexará los documentos requeridos en formato digital respecto a la categoría aplicable..</p>

Artículo	Vinculación
<p>número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente. [...]</p> <p>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. [...]</p>	
<p>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.</p> <p>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].</p>	<p>Los residuos peligrosos generados por el Proyecto se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento, mientras que los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que expida la Agencia.</p>
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>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 específica; 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.</p> <p>[...]</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p>	<p>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.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa [...].</p>	<p>Los residuos que se hayan mezclado con residuos peligrosos, serán considerados como peligrosos y su determinación se hará de conformidad con la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>
<p>Artículo 42.- Atendiendo las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>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,</p> <p>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p> <p>III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida</p>	<p>Dada la cantidad de residuos que se espera generar, el Regulado se encuentra dentro de la categoría de gran generador.</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado se registrará ante la ASEA como gran generador de residuos peligrosos y se sujetará al procedimiento incluido en el presente artículo.</p>
<p>Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</p> <p>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</p> <p>II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;</p> <p>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;</p> <p>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre</p>	<p>El Regulado 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. Los residuos serán envasados de acuerdo con su estado físico en contenedores que reúnan las condiciones de seguridad para su manejo, y serán etiquetados con los rótulos señalados en el presente artículo.</p> <p>Los residuos peligrosos serán almacenados en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas.</p> <p>En relación al transporte, el Regulado 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.</p>

Artículo	Vinculación
<p>del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</p> <p>V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;</p> <p>VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;</p> <p>VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y</p> <p>IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.</p>	
<p>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:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p>	<p>El Proyecto contará con un almacén de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones establecidas por el presente artículo, así como lo establecido por la normatividad aplicable para algún tipo de residuo en particular.</p> <p>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 o productos terminados; se encontrará en una zona dentro del equipo de perforación donde se 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 residuos peligrosos en estado líquido se contará con las medidas necesarias para conducir 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</p>

Artículo	Vinculación
<p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p>	<p>y letreros relacionados con la peligrosidad de los residuos peligrosos; poseerá contenedores adecuados en volumen y en características de acuerdo al residuo a contener; y se respetará la altura máxima de las estibas</p>
<p>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.</p>	<p>Los residuos peligrosos serán almacenados en el buque de perforación por un periodo no mayor a seis meses, para posteriormente ser dispuestos en tierra por una empresa autorizada por ASEA.</p>
<p>Artículo 86.- El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera: [...]</p>	<p>El Regulado entregará al transportista encargado de la disposición de residuos el manifiesto original, debidamente firmado en el momento de entregar los residuos.</p>
<p>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 atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.</p>	<p>El Proyecto contempla medidas preventivas para evitar derrames, descargas o vertidos accidentales; sin embargo, en caso de que se dé un evento de este tipo se aplicarán de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y se realizará la limpieza del sitio. Estas acciones serán contempladas en el programa de prevención y atención de contingencias. Adicionalmente, el Proyecto operará en cumplimiento con la NOM-149-SEMARNAT-2006 y contará con un Plan de Emergencia en Caso de Contaminación por Hidrocarburos (SOPEP).</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	
<p>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:</p> <p>I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio (...).</p>	<p>El Proyecto contempla medidas preventivas para evitar derrames, descargas o vertidos accidentales; sin embargo, en caso de que se produzca un evento de este tipo en cantidad mayor señalada en el artículo anterior, el Regulado ejecutará medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados y dará aviso a las autoridades competentes, adicionalmente se contará con un Plan de Emergencia en Caso de Contaminación por Hidrocarburos (SOPEP).</p>
<p>Artículo 162.- Para los efectos del artículo 111 de la Ley, los convenios de restauración o compensación de daños darán por terminado el procedimiento administrativo. Si de la cuantificación del daño ambiental se determinará que la restauración del elemento afectado por las irregularidades causadas, sea de difícil o imposible reparación, se podrán compensar esos daños. La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de garantías respecto del cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que deriven del convenio, mismas que se harán efectivas cuando el interesado, previa verificación de la autoridad, no haya dado cumplimiento a cualquiera de las obligaciones establecidas en el convenio o aquellas que deriven del mismo.</p>	<p>El Regulado contará con un instrumento de garantía avalado por ASEA que se hará valido en caso de que se produzca alguna alteración del ambiente como producto de un accidente durante el Proyecto.</p>

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014.

### 3.3.1.3 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 los artículos aplicables de la Ley General de Vida Silvestre en la Tabla 3.11.

**Tabla 3.11 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>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.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto se velará por la conservación y protección de la vida silvestre que pudiera ser afectada. 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.</p>
<p>Artículo 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionada en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.</p>	<p>El Proyecto no contempla el aprovechamiento de la fauna silvestre marina entre sus actividades; sin embargo, bajo la supervisión del responsable de seguridad, salud y medio ambiente aplicará las medidas de manejo ambiental pertinentes con la finalidad de minimizar el impacto del Proyecto sobre este componente biótico.</p>
<p>Artículo 60 Bis.- Ningún ejemplar de mamífero marino, cualquiera que sea la especie podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, con excepción de la captura que tenga por objeto la investigación científica y la educación superior de instituciones acreditadas. 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”.</p> <p>Queda prohibida la utilización de ejemplares de mamíferos marinos en espectáculos itinerantes</p> <p>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.</p>	<p>Durante el Proyecto no se realizará el aprovechamiento extractivo de mamíferos marinos. Se velará por la conservación de los mamíferos marinos que se distribuyan dentro del AC y de los que sean avistados.</p>
<p>Artículo 60 Bis 1.- Ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados. Queda prohibido, el aprovechamiento extractivo con fines de subsistencia o comercial, de las especies de tiburón blanco (<i>Carcharodon carcharias</i>) tiburón ballena (<i>Rhincodon typus</i>), tiburón peregrino (<i>Cetorhinus maximus</i>), pez sierra peine (<i>Squalus pristis</i>) y pez sierra de estero (<i>Pristis pectinata</i>).</p>	<p>Dada la naturaleza del Proyecto, perteneciente a la industria de la exploración de hidrocarburos, no se realizará el aprovechamiento extractivo de ejemplares de tortugas marinas, tiburón blanco, tiburón ballena, tiburón peregrino, pez sierra peine, ni pez sierra del estero.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Sólo se podrá autorizar su captura para actividades de restauración, repoblamiento o de reintroducción de dichas especies en su hábitat natural.</p>	
<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p>	<p>El Proyecto se realizará totalmente dentro de una zona marina a una distancia aproximada de 160 km de la costa del estado de Veracruz y no se realizarán actividades en sitios con presencia de manglar o en otras áreas sensibles.</p>
<p>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.</p>	<p>Durante todas las actividades del Proyecto se velará por la conservación de las especies migratorias que se encuentren dentro del AC.</p>
<p>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. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Aunque durante la ejecución del Proyecto se contemplan medidas para conservar la vida silvestre y su hábitat, en el caso extraordinario de que se produzcan afectaciones a estos componentes, el Regulado deberá reparar o compensar el daño ocasionado. Es importante destacar que el Regulado, contará con un instrumento de garantía que se hará efectivo en caso de alguna alteración del ambiente ocasionada por el Proyecto.</p>

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19-01-2018.

### 3.3.1.4 Ley General de Cambio Climático

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 en la Tabla 3.12.

**Tabla 3.12 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 87.-</b> La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;</li> <li>II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;</li> <li>III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;</li> <li>IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y</li> <li>V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.</li> </ul>	<p>Las emisiones a la atmósfera durante la operación del Proyecto provendrán principalmente del consumo de combustibles derivado de la movilización de embarcaciones y la maquinaria para perforación. El Regulado hará el cálculo de emisiones y en caso de que le resulte aplicable proporcionará a la ASEA la información relativa a las emisiones directa e indirectas generadas, con la finalidad de dar cumplimiento al presente artículo y con ello permitir la integración del Registro Nacional de Emisiones (RENE).</p>
<p><b>Artículo 89.-</b> 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.</p> <p>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.</p> <p>Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.</p>	<p>El Proyecto no llevará a cabo actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones de acuerdo a transacciones en el comercio de emisiones.</p> <p>No obstante, con el objetivo de minimizar las afectaciones a la calidad del aire derivados de las emisiones de las actividades del Proyecto, se contemplan medidas de mitigación (véase Capítulo 6).</p>
<p><b>Artículo 90.-</b> 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</p>	<p>El Regulado adoptará los procedimientos y reglas de la presente Ley, con la finalidad de llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación de las emisiones generadas durante la ejecución del Proyecto.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>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.</p>	
<p><b>Artículo 112.-</b> 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.</p>	<p>En caso de que la ASEA solicite información referente al reporte de emisiones, el Regulado la proporcionará en un plazo no mayor a quince días hábiles posteriores al día siguiente de la notificación.</p>
<p><b>Artículo 113.-</b> 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.</p>	<p>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 Regulado atenderá las medidas de seguridad recomendadas por la autoridad.</p>
<p><b>Artículo 114.-</b> 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.</p>	<p>El Regulado proporcionará en el plazo señalado la totalidad de la información solicitada por las autoridades correspondientes, y comprende que en caso contrario le será impuesta una multa económica.</p>
<p><b>Artículo 115.-</b> 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 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.</p>	<p>Siempre que las autoridades competentes soliciten información, el Regulado la proporcionará de manera veraz y dentro de los plazos establecidos para ello. El Regulado comprende que, en caso de proporcionar información falsa, se le impondrá una sanción económica.</p>

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13-07-2018.

### Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Cambio Climático en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

**Tabla 3.13 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 3.- Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:</p> <p>I. Sector Energía: [...]</p> <p>b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos;</p>	<p>El Regulado realizará exploración y perforación de un pozo, por lo que está sujeto a presentar reporte y lo hará cuando le sea legalmente aplicable en los términos del presente Reglamento.</p>
<p>Artículo 4.- Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos:</p> <p>b.1. Extracción de petróleo, convencional y no convencional; [...]</p> <p>b.3. Perforación de pozos petroleros y de gas;</p>	<p>El Regulado pertenece a los subsectores de explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos; extracción de petróleo no convencional; y perforación de pozos petroleros y de gas. Por lo anterior, el Regulado presentará la COA ante la ASEA cuando le sea legalmente aplicable.</p>
<p>Artículo 5.- Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:</p> <p>I. Bióxido de carbono;</p> <p>II. Metano;</p> <p>III. Óxido nitroso;</p> <p>IV. Carbono negro u hollín;</p> <p>V. Clorofluorocarbonos;</p> <p>VI. Hidroclorofluorocarbonos;</p> <p>VII. Hidrofluorocarbonos;</p> <p>VIII. Perfluorocarbonos;</p> <p>IX. Hexafluoruro de azufre;</p> <p>X. Trifluoruro de nitrógeno;</p> <p>XI. Éteres halogenados;</p> <p>XII. Halocarbonos;</p> <p>XIII. Mezclas de los anteriores, y</p>	<p>Durante las actividades de operación del equipo de perforación, así como a consecuencia del tránsito de embarcaciones, se producirán gases de efecto invernadero (bióxido de carbono, metano y óxido nitroso), de manera que, en caso de ser aplicable, estos compuestos se incluirán en COA presentada ante la ASEA.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.</p>	
<p>Artículo 6.- Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.</p>	<p>El Regulado realizará las estimaciones para obtener la suma anual de emisiones de Dióxido de Carbono Equivalente emitidas a la atmósfera, y en caso de que el resultado sea superior a 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente, esta información será incluida dentro de la COA presentada ante la ASEA.</p>
<p>Artículo 7.- Las metodologías y procedimientos que, conforme al artículo 87, fracción III de la Ley, aplicarán los Establecimientos Sujetos a Reporte para la medición, cálculo, o estimación de sus Emisiones Directas e Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, se basarán en la aplicación de metodologías de:</p> <p>I. Cálculo mediante factores de Emisión, cuando las actividades a reportar correspondan o involucren, de manera enunciativa y no limitativa, a:</p> <p>[...]</p> <p>y. Tratamiento y gestión de aguas residuales y por el consumo de energía eléctrica;</p>	<p>El Regulado aplicará la metodología de factores de Emisión para la medición de las emisiones directas e indirectas generadas durante el Proyecto.</p>
<p>Artículo 9.- Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>I..Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;</p> <p>II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica;</p> <p>III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</p> <p>IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte</p>	<p>El Regulado cumplirá con las obligaciones señaladas en el presente artículo. De manera que identificará las emisiones directas e indirectas generadas, incluyendo gases de efecto invernadero; empleará las metodologías que resulten aplicables con base en el presente Reglamento. El Regulado realizará las estimaciones para obtener la suma anual de emisiones de Dióxido de Carbono Equivalente emitidas a la atmósfera, y en caso de que el resultado sea superior a 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente, esta información será incluida dentro de la COA presentada ante la ASEA.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento; [...]</p>	
<p>Artículo 10.- El Registro se integrará con la información relativa a las Emisiones, Directas e Indirectas generadas por los Establecimientos Sujetos a Reporte. El Registro tendrá una sección en la cual los interesados podrán inscribir los proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación o reducción de las Emisiones señaladas en el párrafo anterior. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que la Secretaría identifique, conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, reportarán sus Emisiones Directas e Indirectas únicamente ante el Registro y lo harán solamente cuando actualicen el umbral de reporte previsto en el artículo 6 de este ordenamiento.</p>	<p>El Regulado presentará la COA cuando le sea legalmente aplicable y a través de ella se podrá actualizar la base de datos del RENE.</p>
<p>Artículo 11.- El Establecimiento Sujeto a Reporte podrá corregir, mediante aviso, cualquier inconsistencia o dato erróneo en la cuantificación de las Emisiones reportadas que se hayan incorporado al Registro, antes de que la Procuraduría, realice actos de inspección y vigilancia para verificar la información proporcionada. Dicho aviso se presentará ante la Secretaría en escrito libre, en el que se indicará el nombre, denominación o razón social del Establecimiento Sujeto a Reporte y el número que dicha Dependencia haya asignado a la Cédula de Operación Anual y se señalará con toda precisión los errores e inconsistencias detectados, así como la información correcta, precisando el año de reporte en el cual se suscitó el error. [...]</p>	<p>En caso de proporcionar información incorrecta a la ASEA, el Regulado emitirá el aviso correspondiente a las autoridades. En dicho aviso se incluirá la información sobre el establecimiento, el número de la COA y se especificarán los errores o inconsistencias que se hayan presentado durante el periodo en particular.</p>
<p>Artículo 12.- La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual y se sujetará al siguiente procedimiento: I. En el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio de cada año, los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán integrar al Registro la información de sus Emisiones Directas e Indirectas generadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediato anterior; II. La Cédula de Operación Anual se presentará en formato impreso, electrónico o a través del sitio web de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción; III. La Secretaría contará con un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación</p>	<p>El Regulado realizará las estimaciones para obtener la suma anual de emisiones de Dióxido de Carbono Equivalente emitidas a la atmósfera, y en caso de que el resultado sea superior a 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente, esta información será incluida dentro de la COA presentada ante la ASEA en los términos del presente artículo. Asimismo, se apegará al procedimiento establecido en el presente artículo para la presentación del reporte antes mencionado.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en caso de no ser así, por única vez, podrá requerir al Regulado para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de su notificación; [...]</p>	
<p>Artículo 14.- La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el tipo de Fuente Emisora, será: [...] II. En el caso de Fuentes Móviles: a. Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero; b. Número y tipo de unidades, y c. Volumen consumido anualmente por tipo de combustible.</p>	<p>El Regulado realizará las estimaciones para obtener la suma anual de emisiones de Dióxido de Carbono Equivalente emitidas a la atmósfera, y en caso de que el resultado sea superior a 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente, esta información será incluida dentro de la COA presentada ante la ASEA en los términos del presente artículo.</p>
<p>Artículo 15.- Los Establecimientos Sujetos a Reporte son responsables de la integridad, consistencia y precisión de la información que proporcionen al Registro. El acuse de recibo de la Cédula de Operación Anual, sólo tendrá validez para efectos de entrega del reporte. Cuando un Establecimiento Sujeto a Reporte inicie sus actividades u operaciones con posteridad al 1 de enero, el periodo de reporte será irregular, debiendo considerar la información correspondiente al periodo comprendido a partir del día en que comiencen actividades y el 31 de diciembre del año que se trate.</p>	<p>El Regulado se hace responsable de la integridad, consistencia y precisión de la información presentada a través de la COA.</p>
<p>Artículo 16.- Los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán, cada 3 años, adjuntar a la información que presenten para su integración al Registro, un Dictamen de Verificación, expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tales efectos. El Dictamen de Verificación de la información reportada se presentará ante la Secretaría durante el período comprendido entre el 1 de julio al 30 de noviembre del año en que el Establecimiento Sujeto a Reporte esté obligado a validar dicha información.</p>	<p>El Regulado presentará, en caso de que le sea aplicable, el dictamen de verificación emitido por un Laboratorio acreditado por la ASEA, para que dicha información sea integrada al RENE. El dictamen será presentado entre el 1 de julio y el 30 de noviembre del año en el cual se validará la información.</p>
<p>Artículo 18.- La Procuraduría podrá ejercer sus facultades de inspección y vigilancia sobre el Establecimiento Sujeto a Reporte, con el objeto de asegurar la consistencia y precisión de los reportes de éste, así como la aplicación correcta de las metodologías de medición, cálculo o estimación de Emisiones. Los Establecimientos que sean requeridos por la Procuraduría para proporcionar la información, datos y documentos que integran el reporte de Emisiones, tendrán la</p>	<p>En caso de que las autoridades competentes soliciten información relacionada con los reportes, el Regulado se asegurará de proporcionar la información solicitada dentro de un plazo no mayor a 15 días hábiles a partir del día hábil siguiente en el que se notifique.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a 15 días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente al de la fecha de su notificación.	
Artículo 24.- Los Establecimientos Sujetos a Reporte cuyas Emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente Reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas Emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales disposiciones.	El Regulado dará cumplimiento a los reportes de los que resulte responsable de acuerdo a la normatividad aplicable.
Artículo 27.- Los Regulados para inscribir en el Registro los proyectos o acciones de Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero y comprobar que no incurre en una doble contabilidad, deberán presentar a la Secretaría lo siguiente: I. Datos generales de las partes involucradas en el desarrollo del proyecto: a. Nombre, denominación o razón social, domicilio, número de teléfono y dirección de correo electrónico, así como la firma del Regulado; b. Nombre, denominación o razón social, domicilio, número de teléfono y dirección de correo electrónico, así como las firmas de los asociados participantes, y c. Nombre, denominación o razón social, domicilio, número de teléfono y dirección de correo electrónico del Organismo acreditado y que esté aprobado por la Secretaría o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte; [...]	El Regulado dará cumplimiento a los reportes de los que resulte responsable de acuerdo a la normatividad aplicable.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28-10-2014

### 3.3.1.5 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 entre el Proyecto y la Ley de Aguas Nacionales en la Tabla 3.14.

**Tabla 3.14 Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales**

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	Dado que el Proyecto comprende actividades en aguas nacionales, el Regulado cumplirá con las disposiciones aplicables establecidas en la presente Ley.

Artículo	Vinculación
<p>calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.</p>	
<p>Artículo 17.- [...] No se requerirá concesión para la extracción de aguas marinas interiores y del mar territorial, para su explotación, uso o aprovechamiento, salvo aquellas que tengan como fin la desalinización, las cuales serán objeto de concesión.</p>	<p>El Regulado observará que el contratista realice el trámite de concesión de aguas marinas interiores dado que extraerá agua marina para su posterior desalinización durante el Proyecto.</p>
<p>Artículo 29 BIS 4.- La concesión, asignación o permiso de descarga podrán revocarse en los siguientes casos: [...]</p> <p>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;</p> <p>IV. Utilizar la dilución para cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ecológica o las condiciones particulares de descarga;</p> <p>IX. Dañar ecosistemas como consecuencia de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales;</p> <p>X. Realizar descargas de aguas residuales que contengan materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar daños a la salud, recursos naturales, fauna, flora o ecosistemas;</p>	<p>El Regulado atenderá las disposiciones del presente artículo para mantener el permiso de descarga. Entre las medidas propuestas para este fin se encuentra dar tratamiento a todas las aguas residuales previo a su descarga, con el objeto de no contaminar el agua marina y evitar daños a la salud, recursos naturales, fauna, flora o ecosistemas.</p> <p>Adicionalmente, 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.</p>
<p>Artículo 85.- [...] Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <p>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</p> <p>b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>	<p>El Regulado se hará responsable de ejecutar las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua marina a fin de mantener el equilibrio de los ecosistemas. (Véase Capítulo 6). Dentro de estas medidas se encuentra el tratamiento de agua residual previo a su descarga en apego a MARPOL 73/78 y de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
<p>Artículo 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en</p>	<p>El Regulado se hará responsable de dar tratamiento al agua residual previo a su descarga en apego a</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	<p>MARPOL 73/78 y de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996, con la finalidad de contaminar las aguas marinas. El Regulado comprende que será sancionado en caso de incumplir con esta disposición.</p>
<p>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.</p>	<p>El Regulado comprende que requiere un permiso de descarga y lo tramitará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), especificando las características de las descargas que se llevarán a cabo.</p>
<p>Artículo 88 BIS.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;</p> <p>II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;</p> <p>III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;</p> <p>IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;</p> <p>[...]</p>	<p>El Regulado contará con permiso de descarga ante CONAGUA, y dará tratamiento al agua residual previo a su descarga en apego a MARPOL 73/78 y de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996. El Regulado contratará a empresas especializadas para efectuar las mediciones conducentes y reportará a CONAGUA el volumen y las características de las descargas. El Regulado permitirá al personal de inspección de CONAGUA la ejecución de sus actividades.</p>
<p>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</p>	<p>El Regulado realizará descargas de aguas residuales únicamente cuando hayan recibido tratamiento previo y comprende que en caso de que se efectúen descargas en forma fortuita, culposa o intencional deberá dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a la CONAGUA, especificando el volumen y las características de las descargas. El</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	<p>Regulado contará con permiso de descarga ante la CONAGUA, y especificará el volumen y características de las descargas previstas, las cuales no excederán los límites máximos permisibles establecidos en la. NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
<p>Artículo 92.- "La Autoridad del Agua" ordenará la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales, cuando:</p> <p>I. No se cuente con el Permiso de Descarga de aguas residuales en los términos de esta Ley;</p> <p>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; [...]</p> <p>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.</p> <p>La suspensión será sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o administrativa en que se hubiera podido incurrir.</p> <p>Cuando exista riesgo de daño o peligro para la población o los ecosistemas, "la Autoridad del Agua" a solicitud de autoridad competente podrá realizar las acciones y obras necesarias para evitarlo, con cargo a quien resulte responsable</p>	<p>El Regulado contará con permiso de descarga de CONAGUA, en los términos de la presente Ley, y sus descargas se encontrarán dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la. NOM-001-SEMARNAT-1996..</p>
<p>Artículo 94 BIS.- Previo otorgamiento o renovación de permisos, incluyendo los de descarga, concesiones y asignaciones de los generadores de contaminación, además de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas relativas a descargas de aguas residuales, el interesado deberá presentar ante "la Autoridad del Agua", un análisis físico, químico y orgánico de las aguas de las fuentes receptoras en puntos inmediatamente previos a la descarga. Dicha información servirá para conformar el Registro de control de contaminación por fuentes puntuales y evaluar la calidad ambiental de la fuente, su capacidad de asimilación o autodepuración y soporte.</p>	<p>El Regulado presentará un análisis físico, químico y orgánico de las aguas de las fuentes receptoras en donde se llevarán a cabo las descargas, posteriormente obtendrá el permiso de descarga de CONAGUA.</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	<p>Las descargas de agua durante la ejecución del Proyecto se apegarán a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y al Convenio MARPOL 73/78, en el caso extraordinario de que se genere contaminación del agua marina, el Regulado estará obligado a reparar o compensar el daño ambiental generado.</p>

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24-03-2016.

### Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Este Reglamento tiene como objetivo reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

**Tabla 3.15 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>El Regulado hará uso de agua de mar la cual será desalinizada para el posterior consumo de la tripulación, así como para los lodos de perforación base agua, por tal motivo será responsable de emplear las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio marino derivado de las descargas de agua de rechazo, para lo anterior el Regulado brindará el tratamiento de las mismas en apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
<p>Artículo 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: [...]</p> <p>II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente; (...)</p> <p>VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;</p> <p>VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca</p>	<p>El Regulado dará tratamiento a las aguas residuales previo a su vertido y darán cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.. El Regulado se sujetará a la vigilancia que establezca la CONAGUA y llevará a cabo un monitoreo de la calidad del agua residual que se descargue, en los términos de la presente Ley y disposiciones reglamentarias.</p>

Artículo	Vinculación
<p>"La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";</p> <p>IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;</p>	
<p>Artículo 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.</p> <p>Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "La Comisión" en el ámbito de su competencia, y se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la ley.</p>	<p>El Regulado 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 Regulado entiende que deberá dar aviso a las autoridades competentes y deberá llevar a cabo las acciones correspondientes.</p>
<p>Artículo 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</p>	<p>El Regulado dará tratamiento a las aguas residuales previo a su vertido para asegurar el cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Durante la ejecución del Proyecto no se depositarán residuos que por sus características puedan contaminar las aguas del cuerpo receptor; los residuos serán almacenados temporalmente y dispuestos en tierra por un tercero autorizado.</p>
<p>Artículo 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.</p> <p>Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "La Comisión" en el ámbito de su</p>	<p>El Regulado realizará descargas de aguas residuales únicamente cuando hayan recibido tratamiento previo y comprende que en caso de que se efectúen descargas en forma fortuita, culposa o intencional deberá dar aviso a la PROFEPA y a la CONAGUA, especificando el volumen y las características de las descargas. El Regulado contará con permiso de descarga ante la CONAGUA, y especificará el volumen y características de las descargas previstas, las cuales no excederán los límites máximos permisibles establecidos en la. NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>

Artículo	Vinculación
competencia, y se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la ley.	
Artículo 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 ejecución del Proyecto no se depositará basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales o algún tipo de residuo que por sus características pueda contaminar las aguas del cuerpo receptor. Particularmente, los residuos peligrosos serán almacenados en un área destinada para este fin, y posteriormente serán dispuestos en tierra por un tercero autorizado por ASEA. Con respecto al agua, todas las aguas residuales serán tratadas previo a su descarga

Reforma publicada en el DOF el 25-08-2014.

### 3.3.1.6 Ley de Vertimientos en 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 describe la vinculación del Proyecto con la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas en la Tabla 3.16.

**Tabla 3.16 Vinculación del Proyecto con la Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas**

Artículo	Vinculación
Artículo 4.- 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.	El Proyecto no contempla dentro de su ejecución la incineración de desechos u otras materias, ni la importación y exportación de residuos para su vertimiento o incineración. Los vertimientos que se lleven a cabo durante la ejecución del Proyecto se harán de acuerdo a lo establecido en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.
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;	El Regulado presentará la solicitud para el vertimiento acreditando lo solicitado por el presente artículo. Cabe mencionar que de los materiales listados por este artículo únicamente se verterán materiales orgánicos no contaminados (residuos de alimentos), que serán triturados previo a su vertimiento, y éste se hará a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa, de conformidad con las reglas MARPOL 73/78.

Artículo	Vinculación
<p>IV. Tratamiento para reducir o retirar los componentes peligrosos;</p> <p>V. Evacuación en tierra, en la atmósfera y en el mar.</p>	
<p>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.</p> <p>No se autorizarán vertimientos de desechos u otras materias en áreas naturales protegidas marinas y sus zonas de influencia, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en aquellas áreas que establezca la Ley General de Vida Silvestre.</p>	<p>El Regulado comprende que la descripción y caracterización del agua residual que será descargada es un requisito para determinar la procedencia de verterlos, durante el Proyecto únicamente se verterán residuos orgánicos de alimentos triturados. No se realizarán en áreas naturales protegidas marinas ni sus zonas de influencia.</p>
<p>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:</p> <p>I. Las sustancias antropogénicas tóxicas, persistentes y bioacumulables, entre otras: plásticos persistentes y demás materiales sintéticos, cadmio, mercurio, organohalógenos, organometálicos, hidrocarburos y sus derivados, cuando proceda, arsénico, plomo, cobre, zinc, berilio, cromo, níquel, vanadio, y sus compuestos de todos estos; compuestos orgánicos de silicio, cianuros, fluoruros, plaguicidas y pesticidas o sus subproductos distintos de los organohalógenos, y</p> <p>II. Aquellos compuestos respecto de los cuales se disponga de información que demuestre que causan daños a la salud humana o al ambiente marino y costero.</p>	<p>Únicamente se llevarán a cabo vertimientos de materia orgánica no contaminante (residuos de alimentos triturados) durante la ejecución del Proyecto. No se llevarán a cabo vertimientos de las sustancias mencionadas en el presente artículo.</p>
<p>Artículo 18.- La Secretaría otorgará permiso para vertimiento a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjeras, previo el cumplimiento de los requisitos que se establecen en la presente Ley, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, o en su caso, en función de la evaluación de los resultados de los estudios técnicos e información científica aplicable en la materia, que deberá presentar el interesado.</p>	<p>El Regulado dará cumplimiento a los requisitos establecidos en la presente Ley y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, con el objeto de obtener el permiso para vertimiento.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 27.- Adicionalmente a los requisitos que establece la presente ley, el interesado deberá cumplir con lo siguiente:</p> <p>I. Entregará los resultados originales de análisis que se hayan determinado conforme al tipo de material que se pretende verter, debiendo anexar cromatogramas, hojas de campo y cadena de custodia de la muestra y en cuatro puntos alrededor del mismo con un radio mínimo de una milla náutica de distancia, o la que determine la Secretaría en función del área en donde se vaya a efectuar el vertimiento [...], elaborados por un laboratorio acreditado, tres días hábiles después de finalizar el vertimiento;</p> <p>II. Entregar el muestreo y análisis expedidas por el laboratorio responsable, debiendo asentar en el reporte de laboratorio la fecha, hora y coordenadas geográficas del lugar de colecta, indicando si los resultados no excedieron los límites máximos permitidos por la normatividad ambiental vigente, conforme lo señalado en el Capítulo III de la presente Ley;</p> <p>(...) IV. Entregará, cuando el caso lo requiera, los estudios batimétricos e hidrodinámicos de la zona de tiro, realizados dentro de los tres días hábiles siguientes al término de las operaciones de vertimiento, o dentro del tiempo que establezca la Secretaría;</p> <p>V. Entregará, según el caso y por el tiempo que señale la Secretaría, un informe relativo a monitoreos ambientales, con el fin de constatar que no exista un posible daño ambiental causado por las maniobras propias de las actividades a desarrollar, así como mantener la zona en las condiciones ambientales que hasta el momento se tienen establecidas, debiendo anexar cromatogramas, hojas de campo y cadena de custodia, y</p> <p>VI. Suspenderá las actividades de vertimiento ante la presencia de un fenómeno meteorológico que por su magnitud e intensidad pudiera causar daños a los ecosistemas, y procederá de la misma forma cuando el vertimiento por sí mismo provoque las mismas consecuencias.</p>	<p>El Regulado entregará los resultados originales del análisis del vertimiento, anexando lo requerido por la Fracción I del presente artículo; asimismo, entregará el muestreo y análisis expedido por el laboratorio responsable. Se entregarán también los estudios batimétricos e hidrodinámicos de la zona de tiro – cuando el caso lo requiera-. Finalmente, se entregará de acuerdo a lo solicitado por la Agencia, un informe relativo a monitoreos ambientales.</p> <p>Ante la presencia de un fenómeno meteorológico que por su magnitud e intensidad pudiera causar daños a los ecosistemas o cuando el vertimiento por sí mismo provoque estas consecuencias, se suspenderán las actividades de vertimiento.</p>

Fuente: Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17-01-2014.

### 3.3.1.7 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 describe la vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal del Mar en la Tabla 3.17.

**Tabla 3.17 Vinculación del Proyecto con la Ley Federal del Mar**

Artículo	Vinculación
<p>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:</p> <p>I.- Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas;</p> <p>II.- El régimen aplicable a los recursos marinos vivos, inclusive su conservación y utilización;</p> <p>III.- El régimen aplicable a los recursos marinos no vivos, inclusive su conservación y utilización;</p> <p>IV.- El aprovechamiento económico del mar, inclusive la utilización de minerales disueltos en sus aguas, la producción de energía eléctrica o térmica derivada de las mismas, de las corrientes y de los vientos, la captación de energía solar en el mar, el desarrollo de la zona costera, la maricultura, el establecimiento de parques marinos nacionales, la promoción de la recreación y el turismo y el establecimiento de comunidades pesqueras;</p> <p>V.- La protección y preservación del medio marino, inclusive la prevención de su contaminación; y</p> <p>VI.- La realización de actividades de investigación científica marina.</p>	<p>El Regulado comprende la jurisdicción de la Nación dentro de los límites de las zonas marinas y se sujetará a todas las disposiciones aplicables al Proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>Todas las actividades realizadas durante la ejecución del Proyecto se harán observando las disposiciones legales vigentes en materia.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 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.</p>	<p>Todas las actividades realizadas durante la ejecución del Proyecto se harán en apego a la legislación y normatividad nacional aplicable. Para dar cumplimiento con el presente artículo, en este capítulo el Proyecto se vincula con los instrumentos legales relacionados con los hidrocarburos.</p>

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8-01-1986.

### 3.3.1.8 Ley de Puertos

Dado que 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, establece competencias correspondientes a las autoridades, por lo que el Proyecto se vincula únicamente con el Reglamento. *Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19-12-2016*

#### Reglamento de la Ley de Puertos

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. Para las actividades del Proyecto, el puerto base será el ubicado en Coatzacoalcos, Veracruz. A continuación se muestra la vinculación entre el Proyecto y la Ley de Puertos en la Tabla 3.18.

**Tabla 3.18 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Puertos**

Artículo	Vinculación
<p>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.</p>	<p>El Regulado se apegará a las prioridades establecidas por las autoridades Portuarias con relación a los movimientos de entrada y salida del puerto, así como cualquier maniobra dentro del mismo.</p>
<p>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 señale, salvo que el capitán considere que existe peligro, en cuyo caso deberá manifestarlo así al piloto y asentarlos en el diario de navegación.</p>	<p>Los buques seguirán las indicaciones del piloto de puerto y fondearán las anclas que indique, en la dirección y lugar que él señale, salvo que el capitán considere que existe peligro, en cuyo caso lo manifestará al piloto y lo asentará en el diario de navegación.</p>

Artículo	Vinculación
Artículo 90.- Los buques mantendrán los cabos y los amarres que les haya señalado el piloto de puerto en los lugares que indique.	Los buques del Proyecto mantendrán los cabos y amarres como lo indique el piloto de puerto.
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.	El Regulado solicitará autorización previa del administrador del puerto previo a abandonar un muelle o efectuar enmiendas.
Artículo 92.- En los buques atracados o fondeados deberá quedar a bordo personal suficiente para su cuidado y operación.	Durante la ejecución del Proyecto habrá personal suficiente para el cuidado y operación de los buques cuando estén atracados o fondeados de acuerdo al certificado de dotación mínima de cada embarcación.
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 Regulado adoptará las medidas previstas en el presente artículo con respecto a las embarcaciones, quedando así prohibido acoderarse a otra en movimiento, cruzar el rumbo de cualquier embarcación en movimiento, salir de las aguas del puerto sin permiso de la capitanía, trasladar a personas a los buques surtos en el puerto que no estén declarados, y abarloarse a otro buque sin causa justificada.

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2-04-2014.

### *Reglas de operación del puerto de Coatzacoalcos, Veracruz*

El Regulado hará uso de las instalaciones portuarias del Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz y dará cumplimiento con las reglas de operación del mismo a lo largo del Proyecto.

**Tabla 3.19 Reglas de operación del puerto de Cotzacoalcos, Veracruz**

Regla	Vinculación
Regla 123. Previsiones para evitar la contaminación	El Proyecto se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles establecidos por las NOMs aplicables, y contempla dentro de su diseño medidas para minimizar los impactos ambientales. La basura generada en las embarcaciones de apoyo del Proyecto se retirará a bordo, en los lapsos y condiciones fijados por la Administración. El Regulado entregará a la Administración copia del permiso otorgado por la CONAGUA y de los análisis trimestrales para verificar su cumplimiento, como lo establece la NOM-001-SEMARNAT-1996, en caso de ser requerido.
Regla 124 Supervisión en materia ecológica	El Regulado contará con las licencias, permisos, registros y otros documentos legales que procedan en materia de impacto ambiental y prevención de la contaminación.

Regla	Vinculación
Regla 125. Suministro de combustibles	El suministro de combustibles, aceites y lubricantes a las embarcaciones del Proyecto se efectuará en los lugares asignados para ello, contando en todo momento con equipo para recolección de derrames y extintores contra incendio.
Regla 126. Normas de prevención de contaminación	Los trabajos que se hagan en los buques cumplirán con las normas relativas a la prevención de la contaminación de acuerdo a los tratados internacionales suscritos por nuestro país: Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar 1974/78 y sus enmiendas (SOLAS 1974/78), así como el Anexo III del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 y el Protocolo que lo modifica (MARPOL 73/78). (Ver sección Tratados Internacionales)
Regla 127. Verificación de seguridad	Previo a la realización de cualquier trabajo peligroso dentro del puerto, en sitios confinados, instalación de redes eléctricas provisionales y en líneas eléctricas vivas dentro de las áreas cargo de la Administración, se obtendrá el permiso correspondiente expedido por personal de seguridad industrial (del puerto).
Regla 128. Disposición de lastre sucio	No se arrojará agua de lastre sucio al río o sobre muelles. En todo momento el Regulado dispondrá legalmente las aguas de lastre, utilizando los servicios de los prestadores de servicio autorizado.
Regla 129. Barreras de contención de hidrocarburos	Cuando se efectúen operaciones de abasto de combustible, se colocarán barreras de contención para hidrocarburos. El Regulado observará que en fondeadero dicha barrera estará preparada con lanchas de motor, para su colocación inmediata en caso de un derrame.
Regla 131. Cumplimiento de disposiciones legales ambientales	En la realización de cualquier acto derivado de las Reglas de Operación del Recinto Portuario, el Regulado cumplirá con las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas, así como los tratados internacionales celebrados y ratificados por el gobierno mexicano en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente.
Regla 132. Sanciones	El Regulado tiene conocimiento de que en caso de que la Asociación Portuaria Integral (API) observe el incumplimiento de alguna regla del Recinto Portuario, podrá suspender los trabajos que sean motivo de apercibimiento hasta que se presente la autoridad competente en la materia. El Regulado comprende que el incumplimiento total o parcial de las reglas del Recinto Portuario quedará sujeto a las disposiciones legales en materia.

Fuente: Reglas de Operación de los Recintos Portuarios de Coatzacoalcos y Pajaritos, Ver. (2004).

### 3.3.1.9 Ley de Navegación y Comercio Marítimos

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.

**Tabla 3.20 Vinculación del Proyecto con la Ley de Navegación y Comercio Marítimos**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 36.- La navegación en zonas marinas mexicanas y el arribo a puertos mexicanos 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</p>	<p>El Regulado comprende que las embarcaciones del Proyecto obedecerán los señalamientos para detenerse o proporcionar información solicitada por alguna unidad de la Armada de México.</p>
<p>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 altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar.</p> <p>La responsabilidad civil por daños derivados de la contaminación marina procedente de embarcaciones, artefactos navales e industrias costeras se regirá por los tratados internacionales, por el capítulo respectivo de esta Ley, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina.</p> <p>A las sanciones administrativas derivadas de las infracciones a lo señalado en este capítulo, se sumará la obligación de reparación del daño, consistente en la limpieza y restauración efectiva de las áreas contaminadas. Esta disposición no prejuzga sobre la responsabilidad penal en que incurran los sujetos contaminantes, ni los servidores públicos que por cualquier modo autoricen o consientan el acto o la omisión resultante en la contaminación.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto no se derramarán intencionalmente hidrocarburos que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones; asimismo, las aguas residuales recibirán tratamiento previo a su descarga para asegurar cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996, mientras que los residuos orgánicos no contaminantes serán triturados y dispuestos de conformidad con las disposiciones del convenio MARPOL 73/78. Adicionalmente, se contará con un plan de atención de emergencias ante posible contaminación por hidrocarburos (SOPEP), en donde se detallarán las medidas preventivas y correctivas a ejecutarse en caso de algún evento de derrame. En el caso extraordinario de que se presente algún evento de contaminación, el Regulado comprende que se hará acreedor a las sanciones administrativas correspondientes, y que además deberá llevar a cabo la reparación del daño, o bien, la compensación ambiental que proceda de conformidad con lo dispuesto en la LFRA.</p>

Artículo	Vinculación
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 de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	El Proyecto considera medidas de prevención y mitigación con la finalidad de reducir y controlar el daño a los ecosistemas marinos y sus componentes (capítulo 6); sin embargo, en el caso extraordinario de que se presente algún evento que ocasione directa o indirectamente un daño a los ecosistemas marinos y sus componentes, el Regulado comprende que estará obligado a la reparación de los daños, o bien, a la compensación ambiental que proceda de conformidad con lo dispuesto en la LFRA.

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19-12-2016.

### 3.3.1.10 Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos

El presente Reglamento tiene por objeto regular las funciones de la Autoridad Marítima Mercante y la actuación de las personas de derecho público o privado que intervengan en los asuntos marítimos y portuarios normados por la Ley. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con este ordenamiento.

**Tabla 3.21 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 3.- A los actos, hechos, bienes y personas regulados por la Ley y este Reglamento, les será 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 Regulado comprende que le son aplicables los convenios, protocolos, códigos y recomendaciones de carácter obligatorio emitidas por la OMI y adoptadas por México; se presentan más detalles sobre este tema en la sección Tratados Internacionales.
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;	Todas las embarcaciones que se utilizarán en el Proyecto de quinientas Unidades de Arqueo Bruto (UAB) o mayores cumplirán con los permisos y requisitos que se indican en los artículos de la Ley que señala este artículo.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>c) Extracción, en términos del artículo 4, fracción XV de la Ley de Hidrocarburos, y</p> <p>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;(…)</p>	
<p>Artículo 668.- El incumplimiento de las normas de carácter ambiental previstas en la Ley y en este Reglamento, será sancionado conforme a lo establecido en los mismos, sin perjuicio de las sanciones señaladas en los demás ordenamientos en materia de responsabilidad civil y deterioro ambiental.</p>	<p>El Regulado adoptará las medidas y acciones orientadas a la conservación del medio ambiente, durante el desarrollo del Proyecto y en caso de que se incumpla alguna de las normas ambientales aplicables, se hará responsable de las sanciones que resulten.</p>
<p>Artículo 669.- Las navieras y Propietarios de Embarcaciones o Artefactos Navales que ocasionen daños por Contaminación Marina, estarán obligados a la limpieza, restauración o reparación del daño de uno o más elementos afectados en el medio biótico y abiótico de ecosistemas marinos y áreas contaminadas. Lo anterior, no prejuzga sobre la responsabilidad civil establecida en los Tratados Internacionales y en la legislación aplicable.</p>	<p>Se adoptarán las medidas de prevención y mitigación pertinentes con la finalidad de evitar derrames u otro tipo de eventos que originen contaminación marina (Capítulo 6), en caso de un evento no planificado que origine afectaciones, el Regulado realizará las labores de limpieza, restauración y reparación del daño según corresponda.</p>
<p>Artículo 670.- Los Desechos generados por los buques, las Embarcaciones y los Artefactos Navales, incluyendo las mezclas oleosas, Sustancias Nocivas Líquidas, aguas sucias, aguas residuales, aguas de lastre, basuras y elementos equivalentes, deberán ser descargadas en instalaciones autorizadas por la Dirección General y conservar a bordo los registros de dichas descargas.</p>	<p>Durante el Proyecto se realizará un manejo seguro y ambientalmente adecuado de la totalidad de residuos que sean generados. Por su parte, las descargas de aguas residuales se realizarán en el mar atendiendo los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y lo previsto en el Convenio MARPOL 73/78.</p>
<p>Artículo 671.- En los casos en que se afecte al medio marino por la utilización de Embarcaciones o Artefactos Navales, el capitán, el naviero o el Propietario, deberán a su costo, efectuar a través de un especialista reconocido por la autoridad competente, un estudio de evaluación ambiental de las áreas afectadas, determinando con ello el grado de afectación con base en los límites máximos permisibles de acuerdo con la legislación y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. En dicho estudio que presentará a la Dirección General, deberá proporcionar las medidas que, en su caso, llevará a cabo para el saneamiento y la restauración correspondiente. Con el fin de normar su criterio ante la afectación ambiental, el Comité señalado en este Capítulo tomará en cuenta el estudio aquí referido, con los términos de referencia que en cada caso establezca.</p>	<p>Como se ha mencionado previamente, durante el Proyecto se implementarán las acciones y medidas pertinentes orientadas a la conservación del medio marino en el que se inserta el Proyecto, no obstante, en caso de que se genere algún tipo de afectación a este receptor derivada del Proyecto, el Regulado realizará los estudios pertinentes y adoptará las medidas necesarias para el saneamiento y restauración que corresponda.</p>
<p>Artículo 680.- En el servicio de pilotaje, cuando los Pilotos de Puerto que tengan conocimiento de un hecho que</p>	<p>En caso de que se observe durante el Proyecto un evento que esté causando afectación al medio</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>cause afectación al medio ambiente marino, deberán comunicarlo de inmediato a la Capitanía de Puerto y, en coordinación con la misma, podrán tomar las acciones necesarias para mitigar el suceso, considerando también para ello, las indicaciones y procedimientos establecidos en los planes de atención a emergencias y contingencias de las Embarcaciones y Artefactos Navales, así como en los planes portuarios en la materia. Asimismo, deberán mantener informada a la Capitanía de Puerto respectiva de cualquier decisión relacionada con riesgos ambientales, así como a otras autoridades competentes en la materia.</p>	<p>ambiente marino, se darán los avisos correspondientes con la finalidad de que las autoridades puedan realizar las acciones pertinentes para mitigar el efecto de tal afectación.</p>

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4-03-2015.

### 3.3.1.11 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 muestra la vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos.

**Tabla 3.22 Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 119.- Previo al otorgamiento de una Asignación, o de la publicación de una convocatoria para la licitación de un Contrato para la Exploración y Extracción, la Secretaría de Energía, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y demás dependencias y entidades competentes, realizará un estudio de impacto social respecto del área objeto de la Asignación o el Contrato.</p>	<p>El Regulado ya llevó a cabo el correspondiente estudio de evaluación de impacto social, el cual fue ingresado a la SENER el día 15 de febrero del 2019 y actualmente se encuentra en proceso de revisión.</p>
<p>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.</p>	<p>El Proyecto atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones que hayan sido determinadas por el estudio de impacto social como área de influencia..</p>
<p>Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y</p>	<p>El Regulado ya llevó a cabo el correspondiente estudio de evaluación de impacto social que contiene todo lo requerido por el presente artículo, y fue ingresado a la</p>

Artículo	Vinculación
<p>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.</p> <p>La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p> <p>La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.</p>	<p>SENER el día 15 de febrero del 2019 y actualmente se encuentra en proceso de revisión.</p>
<p>Artículo 130.- Los asignatarios, contratistas, autorizados y permisarios 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.</p>	<p>El Proyecto considera medidas de prevención y mitigación con la finalidad de prevenir y reducir afectaciones al medio ambiente, sin embargo, en el caso extraordinario de que se presente algún evento que ocasione un daño al ambiente o al equilibrio ecológico, el Regulado comprende que estará obligado a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.</p>

Fuente: Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014.

### Reglamento de la Ley de Hidrocarburos

Este Reglamento es de observancia general y obligatoria y tiene por objeto reglamentar los Títulos Primero, Segundo y Cuarto de la Ley de Hidrocarburos. A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Hidrocarburos.

**Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Hidrocarburos**

Artículo	Vinculación
<p>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 referencia el artículo 119 de la Ley. No podrá otorgarse una Asignación o publicarse una convocatoria para la licitación de un Contrato para la Exploración y Extracción sin que se cuente con el estudio referido.</p>	<p>El Regulado ya llevó a cabo el correspondiente estudio de evaluación de impacto social –que contiene todo lo requerido por el presente artículo-, el cual fue ingresado a la SENER el día 15 de febrero del 2019 y actualmente se encuentra en proceso de revisión.</p>

Artículo	Vinculación
<p>El estudio de impacto social contendrá, sobre las Áreas de Asignación o Áreas Contractuales, al menos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. La caracterización sociodemográfica de las áreas y las regiones donde se ubican;</li> <li>II. La identificación de grupos en situación de vulnerabilidad;</li> <li>III. La descripción del estatus que guardan los terrenos donde se llevará a cabo el proyecto, y</li> <li>IV. La estimación preliminar de los impactos sociales.</li> </ul>	

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014.

### 3.3.1.12 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente

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 3.24 Vinculación del Proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 7.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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; [...]</li> </ul>	<p>El Regulado, por medio del cumplimiento de los requerimientos estipulados para los actos administrativos particulares, solicitará a la Agencia autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental, residuos peligrosos y residuos de manejo especial; asimismo, registrará los planes de manejo de residuos y los programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la LGPGIR.</p>

Artículo	Vinculación
<p>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; [...]</p> <p>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;</p> <p>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; [...]</p>	
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>El Regulado implementará el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA), una vez que sea aprobado por la Agencia.</p>
<p>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.</p>	<p>Tanto el Regulado como sus contratistas se apegaran a un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) aprobado por la Agencia.</p>
<p>Artículo 17.- El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración será responsable de:</p> <p>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;</p>	<p>El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del SASISOPA dará aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente.</p>
<p>Artículo 23.- Los Regulados que sean declarados responsables de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las</p>	<p>El Regulado comprende que en caso de ser declarado responsable de algún accidente, daño o perjuicio con motivo de las actividades y trabajos que ejecute, deberá pagar la remediación, sanciones e</p>

Artículo	Vinculación
<p>actividades y trabajos que ejecuten, deberán pagar la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.</p>	<p>indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen, aún en caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.</p>

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11-08-2014.

### 3.3.1.13 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 realiza la vinculación del Proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

**Tabla 3.25 Vinculación del Proyecto con la Ley de Responsabilidad Ambiental**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>El Regulado comprende las situaciones en las que no se considera que existe daño al ambiente; por este motivo, en la presente MIA los impactos ambientales previstos serán explícitamente identificados, delimitados en su alcance y evaluados; asimismo se propondrán medidas de mitigación y se dará cumplimiento a las condicionantes impuestas por la Agencia. Adicionalmente, el Proyecto se mantendrá dentro de los límites previstos por la legislación y normatividad nacional aplicable.</p>
<p>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.</p>	<p>El Proyecto considera medidas de prevención y mitigación con la finalidad de reducir y controlar el daño al ambiente (capítulo 6); sin embargo, en el caso extraordinario de que se presente algún evento que ocasione directa o indirectamente un daño a los ecosistemas marinos y sus componentes, el Regulado comprende que estará obligado a la reparación de los daños, o bien, a la compensación ambiental que</p>

Artículo	Vinculación
	<p>proceda de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley.</p>
<p>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.</p> <p>En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.</p> <p>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.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, todas las actividades se llevarán a cabo en estricto apego a los tratados internacionales y la legislación y normatividad nacional aplicable; sin embargo, en caso de que se produzcan daños ambientales derivados del Proyecto, ocasionados por un acto u omisión ilícita dolosa –en los efectos de esta Ley-, el Regulado comprende que será obligado a pagar una sanción económica.</p>
<p>Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:</p> <p>I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;</p> <p>II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;</p> <p>III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y</p> <p>IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.</p>	<p>El manejo de materiales y residuos peligrosos se llevará a cabo en estricto apego a la legislación y normatividad nacional aplicable; sin embargo, en caso de que se genere un daño ambiental por cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos o realización de actividades Altamente Riesgosas, el Regulado comprende que será objetiva la responsabilidad ambiental.</p>
<p>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.</p> <p>La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p> <p>Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, todas las actividades se llevarán a cabo en estricto apego a los tratados internacionales y la legislación y normatividad nacional aplicable, adicionalmente, se tienen contempladas medidas de prevención y mitigación; sin embargo, en caso de que se origine un daño al ambiente a consecuencia del Proyecto, el Regulado comprende que será responsable de la reparación del daño en los términos establecidos por la presente Ley.</p>

Artículo	Vinculación
<p>incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.</p> <p>Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.</p>	
<p>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 II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes: a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales; b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, todas las actividades se llevarán a cabo en estricto apego a los tratados internacionales y la legislación y normatividad nacional aplicable, adicionalmente, se tienen contempladas medidas de prevención y mitigación; sin embargo, en caso de que se origine un daño al ambiente a consecuencia del Proyecto, el Regulado comprende que será responsable de la compensación ambiental -cuando proceda por excepción- en los casos enlistados en el presente artículo, en los términos establecidos por la presente Ley.</p>
<p>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.</p>	<p>En caso de que durante la ejecución del Proyecto se origine un daño al ambiente a consecuencia del mismo, el Regulado comprende que será responsable de la compensación ambiental –cuando proceda por excepción- en los casos enlistados en el artículo anterior, en los términos establecidos por la presente Ley.</p>
<p>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.</p>	<p>En caso de que durante la ejecución del Proyecto se origine un daño al ambiente a consecuencia del mismo, el Regulado comprende que será responsable de la compensación ambiental –cuando proceda por excepción- en los casos enlistados en el artículo 14 de la presente Ley, en los términos establecidos por misma y demás leyes ambientales. El Regulado comprende que la falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.</p>

Artículo	Vinculación
<p>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, 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</p>	<p>En caso de que durante la ejecución del Proyecto se origine un daño al ambiente a consecuencia del mismo, el Regulado comprende que será responsable de la compensación ambiental –cuando proceda por excepción- en los casos enlistados en el artículo 14 de la presente Ley, en los términos establecidos por la misma, y demás leyes ambientales.</p>
<p>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.</p> <p>Dicho monto se determinará en función de daño producido.</p>	<p>En caso de que durante la ejecución del Proyecto se origine un daño al ambiente a consecuencia del mismo, el Regulado comprende que será responsable de la compensación ambiental –cuando proceda por excepción- en los casos enlistados en el artículo 14 de la presente Ley, en los términos establecidos por la misma y demás leyes ambientales. El Regulado comprende que la sanción económica prevista en la presente ley será accesoria a la reparación o compensación del daño ocasionado al ambiente.</p>
<p>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 amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.</p> <p>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</p>	<p>El Regulado comprende bajo que supuestos será responsable de daño al ambiente y bajo que supuestos no lo será, en los términos de la presente Ley .</p>

Artículo	Vinculación
<p>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</p>	
<p>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.</p>	<p>El Regulado comprende que los daños ocasionados al ambiente le serán atribuibles en el caso que omita impedirlos, si tiene el deber jurídico de evitarlos.</p>
<p>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. No habrá responsabilidad solidaria en los términos previstos por el presente artículo, cuando se acredite que la persona responsable: I. Ha contado por lo menos con tres años de anterioridad a la conducta que ocasionó el daño, con un órgano de control interno dedicado de hecho a verificar permanentemente el cumplimiento de las obligaciones de la persona moral derivadas de las Leyes, licencias, autorizaciones, permisos o concesiones ambientales; así como con un sistema interno de gestión y capacitación ambiental en funcionamiento permanente; II. Cuenta con alguno de los certificados resultado de la auditoría ambiental a la que hace referencia el artículo 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y III. Cuenten con la garantía financiera prevista en el artículo 8o. de esta Ley. La sanción económica que corresponda será impuesta individualmente a cada una de las responsables.</p>	<p>El Regulado comprende bajo que supuestos se considera que es responsable solidario y bajo qué supuestos no se considera así, de la reparación o compensación que resultare –en caso de generar un daño ambiental-.</p>
<p>Artículo 39.- En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará: 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</p>	<p>En caso de que sea necesario llevar a cabo medidas de reparación y compensación ambiental, el Regulado considerará los puntos enlistados en el presente artículo con la finalidad de subsanar en su totalidad el daño ambiental producido –en caso de que suceda-.</p>

Artículo	Vinculación
<p>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</p>	

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7-06-2013.

### 3.3.2 Disposiciones Administrativas

#### 3.3.2.1 Disposiciones Administrativas de ASEA

En esta sección se vincula al Proyecto con la Disposiciones establecidas por la ASEA que resultan aplicables al mismo.

**Tabla 3.26 Vinculación del Proyecto con las disposiciones administrativas de ASEA**

Disposición	Vinculación
<p>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la Prevención y el Control Integral de las Emisiones de Metano del Sector Hidrocarburos Publicadas en el DOF (6-11-2018)</p>	<p>El Regulado realizará la identificación, clasificación y cuantificación de las emisiones de metano que se generen durante el Proyecto, además de adoptar las acciones y mecanismos correspondientes para para la prevención y el control integral de las emisiones de metano durante su ejecución.</p>
<p>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos Publicadas en el DOF (2-05-2018)</p>	<p>El Regulado atenderá lo establecido en las presentes disposiciones durante todas las etapas del Proyecto con la finalidad de realizar la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos que serán generados.</p>
<p>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican. (SASISOPA)</p>	<p>El Regulado se alineará a las presentes disposiciones con la finalidad de contar con los elementos requeridos para la conformación, operación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA).</p>

Disposición	Vinculación
Publicadas en el DOF (13-05-2016)	
DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los Regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural (Seguros). Publicadas en el DOF (24-06-2016)	Durante el desarrollo del Proyecto, el Regulado contará con los seguros correspondientes en materia de responsabilidad civil, responsabilidad por daño ambiental y, en su caso, control de pozos para hacer frente a daños o perjuicios que se pudieran generar durante el desarrollo del Proyecto.
DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos Publicadas en el DOF (4-11-2016)	El Regulado seguirá lo establecido en estas disposiciones con la finalidad de dar aviso e informar a la ASEA en caso de que se presenten incidentes o accidentes durante el desarrollo del Proyecto.
DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones Publicadas en el DOF (24-01-2017)	El Regulado atenderá lo dispuesto en estas disposiciones en caso de presentarse un incidente o accidente, con objeto de efectuar las investigaciones Causa Raíz que en su caso los hayan originado.
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 Publicadas en el DOF (9-12-2016)	El Regulado dará cumplimiento a las presentes disposiciones con la finalidad de establecer durante el desarrollo del Proyecto los requerimientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para la realización de las actividades de exploración del Sector Hidrocarburos que conforman al Proyecto.

### 3.3.2.2 Lineamientos de Perforación de Pozos de CNH

Los lineamientos de Perforación de Pozos de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) tienen como objeto establecer los requisitos y procedimientos para el otorgamiento y supervisión de las Autorizaciones de Perforación y Terminación de Pozos. En el artículo 1 de estos Lineamientos, se establece lo siguiente:

- Las bases para conformar la Identificación y Clasificación de los Pozos, así como de los Yacimientos y Campos donde éstos se encuentren;
- Las obligaciones de los Operadores Petroleros en materia de Perforación de Pozos;
- Los requisitos y criterios para otorgar las Autorizaciones de Perforación de Pozos, así como el procedimiento, supuestos e información requerida para su modificación, y
- Los mecanismos para supervisar el cumplimiento de los Lineamientos y los términos y condiciones de las Autorizaciones para la perforación pozos exploratorios

Dado que durante el Proyecto se realizarán actividades de perforación con fines exploratorios, el Regulado está obligado a cumplir con lo allí establecido, considerando para ello el uso de las mejores

prácticas, la comunicación adecuada ante la autoridad competente, el cumplimiento de la normatividad aplicable, el respeto a los plazos y autorizaciones, entre otros.

Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28-11-2017.

### 3.3.3 Leyes y Reglamentos Estatales

La Ley de Hidrocarburos, reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece en sus artículos 95 y 129 lo siguiente:

*«Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria. Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca»*

*«Artículo 129.- Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos.*

*La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto. La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia Ley»*

La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en sus artículos 5,6 y 7, detalla la competencia de la Agencia para regular, vigilar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental las actividades del sector hidrocarburos, definidas de la siguiente manera por el artículo 3 fracción XI de la Ley:

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

Por lo anterior, en para las actividades que realizará el Regulado no es procedente vincular dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental la normativa local en las materias reguladas por la ASEA, sujetándose el Regulado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Disposiciones, Normas y cualquier

otro instrumento federal de carácter general en la materia; sin embargo, se presenta de manera breve la vinculación con la Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz.

### 3.3.3.1 Ley Estatal de Protección Ambiental

Esta ley tiene por objeto, la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable. Se presenta la vinculación con el Proyecto en la Tabla 3.27.

**Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con la Ley Estatal de Protección Ambiental**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 12. Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal y la aplicación de las medidas e instrumentos previstos en esta Ley, se observarán los siguientes principios: [...]</p> <p>IV. 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. [...]</p>	<p>El Proyecto considera medidas de prevención y mitigación con la finalidad de reducir y controlar el daño al ambiente (capítulo 6); sin embargo, en el caso extraordinario de que se presente algún evento que ocasione directa o indirectamente un daño a los ecosistemas marinos y sus componentes, el Regulado comprende que estará obligado a la reparación de los daños, o bien, a la compensación ambiental que proceda de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>
<p>Artículo 39. [...]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 y se someterán al control de la Procuraduría: [...]</p> <p>XX.- Cualquiera que por su naturaleza o ejecución puedan causar impacto adverso y que, por razón de la misma, no estén sometidas a la regulación de leyes federales.</p>	<p>Dado que el Proyecto realizará actividades del sector hidrocarburos y de acuerdo con el Artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos la industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, el Regulado se alineará con las disposiciones legales federales que le resulten aplicables.</p>
<p>Artículo 123. Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en los asentamientos humanos y, en general, en todo el territorio del Estado;</p> <p>II.- La emisión de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, debe ser reducida y controlada para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>El Proyecto contempla medidas de prevención y mitigación para contribuir a una calidad del aire satisfactoria; estas medidas se describen a detalle en el Capítulo 6.</p>
<p>Artículo 147. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: [...]</p>	<p>Dado que el Proyecto realizará actividades del sector hidrocarburos en aguas de jurisdicción federal y de acuerdo con el Artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos</p>

Artículo	Vinculación
II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir y controlar la contaminación de aguas de jurisdicción estatal y aquellas que tenga concesionadas o asignadas por la Federación. [...]	la industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, el Regulado se alineará con las disposiciones legales federales que le resulten aplicables.
Artículo 164. No podrán emitirse ruidos, vibraciones, energía térmica, energía lumínica ni olores, que rebasen los límites máximos contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas, así como establecido en los reglamentos, criterios y normas técnicas ambientales que expida la Secretaría.	El Proyecto contempla medidas de prevención y mitigación para mantener sus emisiones de ruido dentro de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas.

Fuente: Última Reforma publicada el 29/11/2018

### 3.3.4 Reglamentos Municipales

Con respecto a los instrumentos municipales, aún en el entendido de lo previsto en el artículo 115 municipal relativo a las competencias del municipio, el sector hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal de conformidad con el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos reglamentaria de los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos en la materia.

### 3.4 Contrato No. CNH-R01-L04-A4.CS/2016

El Regulado está al tanto y comprende las obligaciones establecidas en el contrato No. CNH-R01-L01-A4.CS/2016 celebrado el día 10 de marzo de 2017 entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y PC CARIGALI MEXICO OPERATIONS S.A. DE C.V) y SIERRA CORONADO E&P, S. DE. R.L. DE C.V. El Regulado comprende que deberá obtener oportunamente todos los permisos de cualquier Autoridad Gubernamental necesarios para la realización de las Actividades Petroleras, que deberá ejecutar todas las acciones requeridas por el Contrato a fin de proteger el ambiente, y que será responsable de cualquier daño ambiental ocasionado durante la realización de las actividades petroleras.

**Tabla 3.28 Aspectos ambientales del contrato con CNH**

Cláusula
<u>3.3 Etapa de Transición de Arranque</u>
(f) Sin perjuicio de lo señalado en el inciso g) de esta Cláusula 3.3, el Contratista asumirá total responsabilidad sobre el Área Contractual, sobre los Pozos y Materiales que en ella se encuentren, los pasivos sociales y Daños Preexistentes, de conformidad con los plazos previstos en este Contrato y en la Normatividad Aplicable, y
(g) Se reconocerán como Daños Preexistentes aquellos que hayan sido documentados de conformidad con el inciso (b) de esta Cláusula 3.3 o aquellos que hayan sido determinados en la Línea Base Ambiental de conformidad con esta Cláusula 3.3 y la Cláusula 14.4. Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista será responsable de cualquier daño a los Pozos y Materiales y Daños Ambientales ocasionados durante la realización de las actividades petroleras.
<u>14.1 Obligaciones Adicionales de las partes</u>
(d) Obtener oportunamente todos los permisos de cualquier Autoridad Gubernamental necesarios para la realización de las Actividades Petroleras

---

### Cláusula

---

(m) Taponar debidamente los Pozos antes de abandonarlos a fin de evitar contaminación, daño al medio ambiente o posibles daños a los depósitos de Hidrocarburos de conformidad con el Sistema de Administración y Normatividad Aplicable.

(p) Emplear personal calificado, así como Materiales y tecnología de punta, de acuerdo con las Mejores Prácticas de la Industria.

(q) Adoptar y asegurarse que los Subcontratistas apliquen medidas apropiadas para proteger la vida, descubrimientos arqueológicos y medio ambiente, de conformidad con el Sistema de Administración y la Normatividad Aplicable.

(r) Ejecutar los planes de respuesta a emergencias previstos en el Sistema de Administración en las situaciones de emergencia y de Caso Fortuito o Fuerza Mayor (incluyendo explosiones, rupturas, fugas u otros incidentes que causen o pudieran causar daño al ambiente o presenten o puedan presentar una amenaza a la seguridad y salud de las Personas) con el fin de mitigar sus efectos, así como reportar a la Agencia y la CNH con el detalle apropiado la situación de emergencia y las medidas tomadas al respecto.

(t) Tomar las medidas pertinentes para prevenir o reducir pérdidas, mitigar y remediar cualquier daño causado por las Actividades Petroleras.

---

#### 14.3 Responsabilidad en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa: Protección al Ambiente y Salud en el Trabajo.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones, compromisos y condiciones de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental previstas en la Normatividad Aplicable y en las Mejores Prácticas de la Industria, además de obtener y cumplir con las autorizaciones, permisos, concesiones, licencias y registros ambientales obligatorios, así como responder por los Daños Ambientales que cause con la realización de las Actividades Petroleras [...]

---

14.4 Daños Preexistentes. [...] A más tardar ciento ochenta (180) días después de la Fecha Efectiva, el Contratista deberá presentar a la CNH y a la Agencia un informe detallado de la Línea Base Ambiental, incluyendo la existencia de cualquier Daño Preexistente.

---

Fuente: (CNH, 2017).

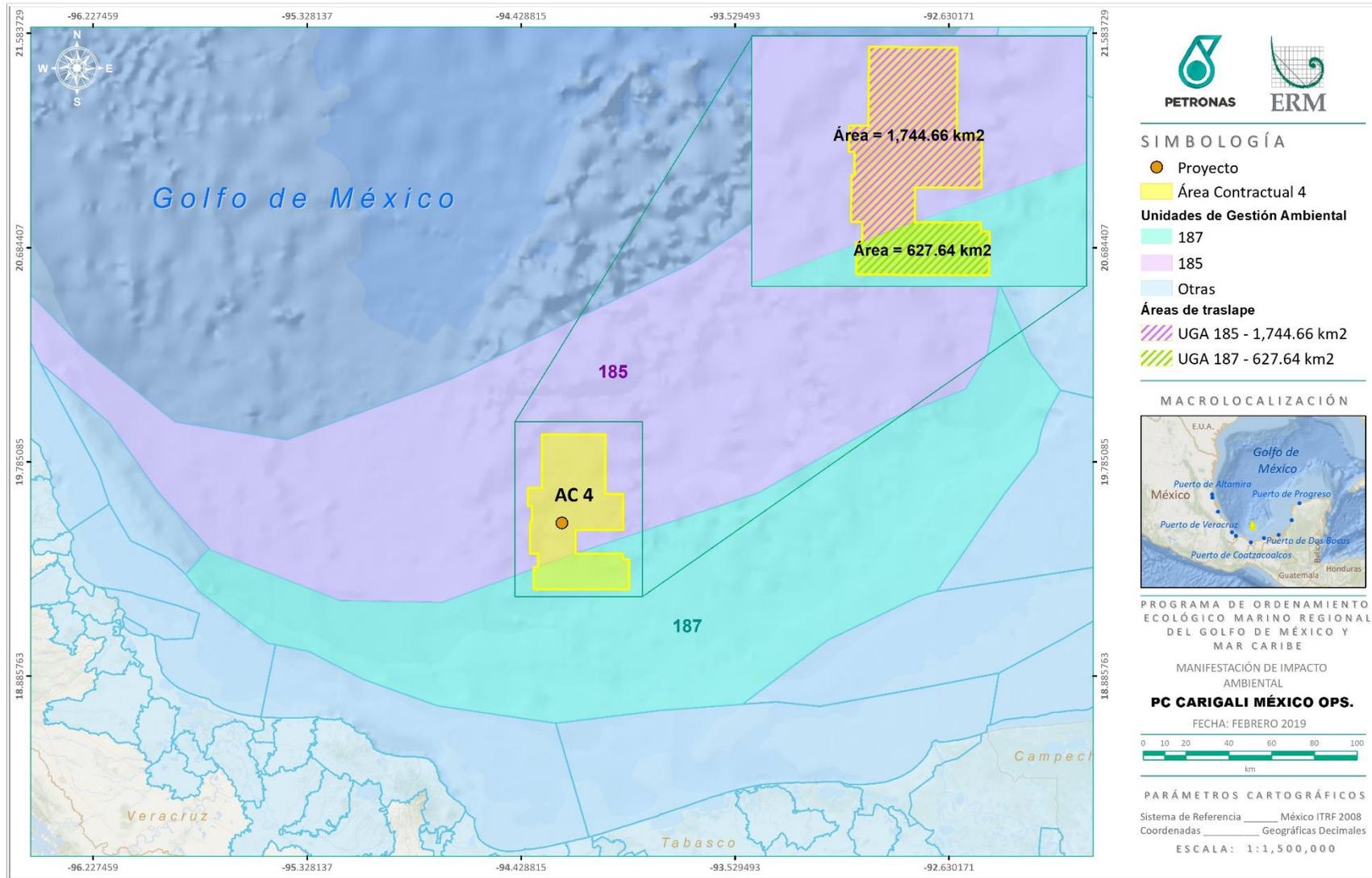
### **3.5 Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas**

El PNC es un documento que establece los mecanismos para informar, coordinar y dar respuesta ante un incidente contaminante o posible contaminante, contempla la participación de las Dependencias, entidades y autoridades de los tres niveles de gobierno con atribuciones de ley en materia ambiental para el combate y control del incidente. (SEMAR, 2016).

El Regulado está al tanto de este Plan y, en caso de derrame, operará en apego con las acciones establecidas por la Secretaría de Marina para hacer frente a derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas potencialmente peligrosas en las zonas marinas mexicana. En relación al tema, todas las embarcaciones involucradas en el Proyecto contarán con un SOPEP.

### 3.6 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) Decretados

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas de esta región, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El Proyecto se inserta dentro de las UGAs 185 y 187(Figura 3.1).



Fuente: ERM, 2019; SEMARNAT, 2012

Figura 3.1 Ubicación del Proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

**Tabla 3.29 Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental No. 185**

Unidad de Gestión Ambiental No: 185 Tipo de UGA: Marina Nombre: Zona Marina de Competencia Federal		
Población: 0 habitantes Superficie: 4,085,567.438 Ha		
Acciones y Criterios Generales	Acciones y Criterios Específicos	
A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4: G001-G065	A-007, A-013, A-018, A-025, A-067, A-068, A-70, A-071, A-072, A-073, A-074.  Criterios para islas: IS-01 a IS-016	

Fuente: Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24-11-2012

**Tabla 3.30 Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental No. 185 del POEMyRGMyMC**

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
G001	<i>Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.</i>	El Regulado hará un uso eficiente de los recursos hídricos, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo adecuadas (por ej. Utilizando una planta desalinizadora para obtener agua potable), de forma coordinada con la CONAGUA, en los casos en que sea necesaria su utilización, en apego a la normatividad aplicable.
G002	<i>Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.</i>	En caso de ser aplicable, el Regulado realizará el pago correspondiente por los servicios ambientales hídricos que en su caso puedan ser requeridos.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
G003	<i>Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción</i>	Dada la naturaleza del Proyecto y que éste pertenece al sector de Hidrocarburos, no se contempla el aprovechamiento extractivo de especies ni producción de las mismas.
G004	<i>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).</i>	Aunque no se realizarán actividades extractivas de flora y fauna silvestre, el Regulado ejecutará una serie de medidas de manejo ambiental, con objeto de minimizar los posibles impactos a los medios biótico y abiótico.
G005	<i>Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, no se tiene contemplado realizar actividades relacionadas con el manejo de recursos genéticos agrícolas, por lo que no se establecerán bancos de germoplasma. Por lo anterior, esta Acción General no es aplicable.
G006	<i>Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.</i>	Las actividades del Proyecto se realizarán en apego a la normatividad vigente y bajo los más estrictos estándares de calidad para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Con la finalidad de reducir este tipo de compuestos, se empleará combustible en cumplimiento con la NOM-016-CRE-2016 y los motores de las embarcaciones a emplear se encontrarán en óptimo estado, esto se logrará por medio de un programa de mantenimiento preventivo.
G007	<i>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.</i>	El Proyecto no tiene relación con los programas económicos de apoyo para la reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, se contemplan una serie de medidas de mitigación que se describen en el Capítulo 6, con la finalidad de reducir las emisiones de gases de efecto

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		invernadero y las emisiones de gases contaminantes.
G008	<i>El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.</i>	Dado que el Proyecto comprende actividades de exploración para el sector hidrocarburos; no se emplearán organismos genéticamente modificados, razón por la cual esta Acción General no es aplicable.
G009	<i>Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat</i>	El Proyecto no realizará la construcción de infraestructura de ningún tipo, por lo que no se provocará la fragmentación del hábitat de las especies marinas dentro del AC.
G010	<i>Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.</i>	Dadas las características del Proyecto y que este comprende actividades marinas, no se contempla la reutilización de áreas agropecuarias, por lo que esta Acción General no es aplicable.
G011	<i>Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.</i>	Aunque las actividades de exploración no se realizarán en la costa, se buscará evitar provocar afectaciones a los ecosistemas costeros cuando los buques involucrados en el proyecto arriben al Puerto de Coatzacoalcos.
G012	<i>Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.</i>	El Proyecto no consiste en la instalación de un parque industrial, por lo que este criterio no es aplicable.
G013	<i>Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.</i>	Aunque el Proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas, se evitará realizar cambios de agua de lastre en regiones marinas con características diferentes; con objeto de no introducir especies invasoras marinas.
G014	<i>Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.</i>	El Proyecto se realizará dentro de la zona económica exclusiva del Golfo de México, de manera que este criterio no es aplicable.
G015	<i>Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, todas sus actividades son marinas, por lo que no contempla el asentamiento de zonas

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<i>márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.</i>	industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
G016	<i>Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región</i>	El Proyecto se realizará en su totalidad dentro del mar, por lo que este criterio no es aplicable.
G017	<i>Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto no se contemplan actividades agrícolas dentro de su desarrollo.
G018	<i>Recuperar la vegetación que consolide los 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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, no se afectarán márgenes de los cauces naturales, de forma que esta acción general no es aplicable.
G019	<i>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</i>	No es competencia del Regulado la ejecución de planes o programas de desarrollo, por lo que este criterio no es aplicable.
G020	<i>Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos</i>	El Proyecto no se realizará en riberas de algún río ni en zonas inundables asociadas a ellos, por lo que este criterio no es aplicable.
G021	<i>Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas</i>	El Proyecto consiste en la perforación de un pozo de exploración, la cual no es una actividad extractiva en este caso por no realizarse pruebas de producción.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	El Proyecto consiste en la perforación de un pozo de exploración, la cual no consiste en una actividad extensiva, al realizarse de forma puntual.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No es competencia del Regulado la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas, por lo que esta acción general no es aplicable al Proyecto.

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
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	Dado que todas las actividades del Proyecto se llevarán a cabo costa afuera, el criterio no resulta aplicable.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	Las actividades de exploración y perforación del pozo petrolero no requerirán el uso de especies nativas en ningún momento.
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, aunado a ello durante su ejecución no se modificará el gradiente ambiental marino del área contractual.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Dadas las características del Proyecto, el empleo de combustibles fósiles es imprescindible. Sin embargo, se ejecutarán medidas de prevención y mitigación, tales como la implementación del programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, así como el uso de combustible en cumplimiento con la NOM-016-CRE-2016. El resto de las medidas a implementar se incluyen en el Capítulo 6.
G028	Promover el uso de energías renovables	Dadas las características del Proyecto, el empleo de combustibles fósiles es imprescindible. Sin embargo, se ejecutarán medidas de prevención y mitigación, tales como la implementación del programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria, así como el uso de combustible en cumplimiento con la NOM-016-CRE-2016. El resto de las medidas a implementar se incluyen en el Capítulo 6.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El Proyecto se apegará a sus procedimientos de operación para garantizar un aprovechamiento eficiente de la energía requerida para sus actividades..

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En la medida de lo posible se utilizarán equipos y maquinaria de fabricación reciente, buscando así que sean energéticamente más eficientes.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Se dará cumplimiento a esta acción general empleando combustible en cumplimiento con la NOM-016-CRE-2016, lo que permite que las emisiones producidas sean menos contaminantes.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	Dada la naturaleza del Proyecto, el empleo de combustibles fósiles es indispensable, sin embargo se implementarán medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto a la calidad atmosférica que plantea el uso de este tipo de combustibles.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No es competencia del Regulado la promoción de la investigación y desarrollo en tecnologías limpias; no obstante, el Proyecto operará empleando las mejores prácticas para reducir las emisiones y su impacto sobre el medio ambiente.
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.	Aunque el Proyecto no tiene relación con la instalación de viviendas y edificaciones, ni con las instalaciones domésticas e industriales, a través del 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	El Proyecto pertenece al sector hidrocarburos, y no es competencia del Regulado establecer estas medidas, por lo que el criterio no resulta aplicable.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El Proyecto pertenece al sector hidrocarburos, y no es competencia del Regulado establecer estas medidas, por lo que el criterio no resulta aplicable.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de	El Proyecto que consistirá en la perforación de un pozo exploratorio, no tiene relación con las actividades

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	agrícolas, de manera que esta acción general no es aplicable.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El Proyecto se realizará exclusivamente dentro de la zona económica exclusiva del Golfo de México, de manera que este criterio no es aplicable.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No es competencia del Regulado la formulación de instrumentación de ordenamientos ecológicos locales, por lo que este criterio no es aplicable. Sin embargo el Regulado se apegará a las disposiciones que allí se establezcan.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El Proyecto solamente considera la realización de actividades con fines exploratorias y de perforación de un pozo petrolero, por lo que no se participará dentro de este Programa.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	No es competencia del Regulado 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 está 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	No es competencia del Regulado la actualización de la Carta Nacional Pesquera; sin embargo, se consideran medidas y acciones con objeto de

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	minimizar el impacto sobre el medio biótico y abiótico, incluyendo los ecosistemas marinos y las especies que allí habitan.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Las actividades del Proyecto no tienen relación con las cadenas productivas de las especies pesqueras, por lo que esta acción no resulta aplicable.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales	No es competencia del Regulado 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 Regulado 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.	Dada la naturaleza del Proyecto, que consiste en la exploración y perforación de un pozo petrolero, esta acción general no es aplicable.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales	No es competencia del Regulado 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 Regulado la creación o consolidación de comités de protección civil, por lo que esta acción no resulta aplicable al Proyecto.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos	El Proyecto no tiene relación con 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 residuos sólidos urbanos (RSU) que se generen por el Proyecto, se separarán, se identificarán, y almacenarán de acuerdo a lo señalado por la normatividad aplicable.

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.)	Durante la ejecución del Proyecto se contempla la implementación de las campañas internas de limpieza dentro del equipo de perforación; asimismo se contará con un Plan de Manejo de Residuos.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas	El Proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales, descrito a detalle en el capítulo 2.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El Proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales, descrito a detalle en el capítulo 2.
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 llevará a cabo en el Golfo de México, por lo que no se realizará remoción alguna de vegetación.
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	No es competencia del Regulado promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos, todos los residuos generados serán identificados y almacenados en apego a la legislación aplicable; una vez en tierra serán dispuestos por una empresa autorizada para su correcta disposición.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Dada la naturaleza del Proyecto, no es competencia del Regulado promover 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 la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Dadas las características del Proyecto, no se generarán residuos por uso de plaguicidas, fertilizantes o sustancias tóxicas. No obstante, los residuos peligrosos generados se gestionarán de acuerdo al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Para ello, se

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		separarán de otros tipos de residuos y se almacenarán en un almacén temporal. Una vez en tierra, el tratamiento y la disposición final se llevará a cabo por empresas autorizadas para tales fines.
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 encuentra 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, ya que se utilizará infraestructura costera existente (Puerto de Coatzacoalcos), las actividades de exploración se llevarán a cabo en aguas del Golfo de México por medio de un buque de perforación. En caso de que en el futuro se desarrollen otras obras, se someterán a la evaluación correspondiente.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	El Proyecto no contempla dentro de sus actividades la construcción de infraestructura costera.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El Proyecto pertenece al sector Hidrocarburos y no tiene relación con actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos	No es competencia del Regulado 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.	Dadas las características del Proyecto, no se contempla la construcción de carreteras, caminos puentes o vías férreas, por lo tanto no se modificará el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales.
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,	El Proyecto no incide dentro de ningún Área Natural Protegida.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	
<b>Acciones específicas</b>		
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No es competencia del Regulado promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación.
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 Proyecto contempla medidas de prevención y de mitigación con objeto de evitar la introducción de especies potencialmente invasoras, producto de la operación del equipo de perforación. Dichas medidas se detallan en el Capítulo 6 e incluyen contar con evidencia de que las embarcaciones han recibido mantenimiento recientemente –limpieza de casco-..
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 Regulado contempla la ejecución de acciones de protección de especies identificadas dentro del AC, y en particular, de aquellas especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
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.	El Proyecto gestionará los residuos peligrosos que se generen en apego estricto a la normatividad vigente aplicable, con el fin de prevenir la contaminación del agua marina. Dichos residuos se identificarán, almacenarán temporalmente y posteriormente el transporte y disposición final correrá a cargo de una empresa especializada.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Dada la naturaleza del Proyecto, sus actividades serán desarrolladas costa afuera.
A068	Promover el manejo de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo	El manejo de residuos durante el Proyecto se llevará a cabo en apego a la legislación y normatividad aplicable.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El Proyecto manejará sus residuos en apego a la legislación y normatividad aplicable; en los casos que aplique, los residuos serán almacenados en las embarcaciones y dispuestos en tierra por un tercero autorizado.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El Proyecto pertenece al sector hidrocarburos, y no contempla acciones relacionadas con el turismo, por lo que esta acción no resulta aplicable.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Dada la naturaleza del Proyecto, no tiene relación con el sector turismo, por lo que no contempla desarrollos turísticos.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No es competencia del Regulado la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria, por lo que esta acción no es aplicable al Proyecto.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que	No es competencia del Regulado la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria, por lo que esta acción no es aplicable al Proyecto.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
Criterios para islas		
IS-01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	La planeación de la dinámica poblacional es una actividad reservada al estado, no es competencia del Regulado.
IS-02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	La promoción de constitución o construcción de refugios anticiclónicos no es competencia del Regulado.
IS-03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	La inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua <i>in-situ</i> no es competencia del Regulado; sin embargo el Proyecto contempla desalinizar agua de mar durante su desarrollo.
IS-04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El Proyecto no contempla dentro de sus actividades la construcción de marinas y muelles.
IS-05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	El manejo de químicos durante las actividades del Proyecto se llevará a cabo en estricto apego a la legislación y normatividad nacional aplicable.
IS-06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El AC no incide dentro de ningún arrecife, adicionalmente, las embarcaciones no transitarán por zonas de arrecifes y no se arrojará ni verterá ningún tipo de residuo en estas zonas.
IS-07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	No se tiene contemplado ser prestador de servicios acuáticos dentro de las actividades del Proyecto.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
IS-08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla llevar a cabo actividades de buceo.
IS-09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/o otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	El Regulado se apegará a la legislación aplicable en relación al anclaje de embarcaciones, incluyendo las reglas de operación del Puerto de Coatzacoalcos. No se realizará anclaje de embarcaciones en zonas de corales y/u otras comunidades vegetales o animales.
IS-10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	Dada la ubicación del AC, las actividades del Proyecto se llevarán a cabo aproximadamente a 100 km de la costa, donde no hay colonias reproductivas de aves costeras.
IS-11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El Regulado contará con el permiso de descarga emitido por la CONAGUA, así como lo que para el efecto sea requerido por la Secretaría de Marina.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	Dada la naturaleza del Proyecto, que consiste en la perforación de un pozo exploratorio marino, no se tiene contemplada ninguna actividad en islas.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El Proyecto no contempla ninguna actividad que implique la remoción de

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		vegetación; adicionalmente, no se llevará a cabo actividad alguna en islas.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	El Proyecto no llevará a cabo actividad alguna en islas.
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El Proyecto no incide dentro de ninguna ANP, asimismo, no llevará a cabo actividad alguna en islas.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	No es competencia del Regulado la actualización de los estudios poblacionales relacionados con la actividad pesquera.

Fuente: Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24-11-2012

**Tabla 3.31 Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental No. 187**

Unidad de Gestión Ambiental No: 187 Tipo de UGA: Marina Nombre: Zona Marina de Competencia Federal		
Población: 0 habitantes Superficie: 2,488,422.038 Ha		
Acciones y Criterios Generales	Acciones y Criterios Específicos	
A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4: G001-G065	A-007, A-013, A-018, A-022, A-025, A-041, A-042, A-044, A-045, A-046, A-047, A-048  Criterios para islas: IS-01 a IS-016	

Fuente: Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24-11-2012

En la Tabla 3.32 se presenta la vinculación del Proyecto con la UGA No. 187.

**Tabla 3.32 Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental No. 187 del POEMyRGMyMC**

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
G001-G065	Dado que a esta UGA le aplican algunas acciones generales que también le son aplicables a la No. 185, se presenta la vinculación de estas acciones generales en la Tabla 3.30.	
Acciones Específicas		
A-007	Se presenta la vinculación de estas acciones específica en la Tabla 3.30.	
A-13		
A-18		
A-22	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por contaminación de hidrocarburos.	El fomento a programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por contaminación de hidrocarburos, no es competencia del Regulado; sin embargo, se ejecutarán medidas preventivas para evitar la contaminación del agua marina.
A-25	Se presenta la vinculación de esta acción específica en la Tabla 3.30.	
A-41	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	El Proyecto pertenece al sector hidrocarburos, por lo que no tiene relación con las pesquerías.
A-42	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 riesgo o en su límite máximo de explotación.	El Proyecto no contempla realizar actividades extractivas de ninguna especie.
A-44	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	Dada su naturaleza, el Proyecto no tiene relación con la explotación comercial en pesquerías.
A-45	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.	El Proyecto pertenece al sector hidrocarburos, por lo que no tiene competencia en el desarrollo e impulso de la fauna de acompañamiento.
A-46	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos	El Regulado cumplirá con la legislación aplicable en materia de vertimientos y disposición de residuos; adicionalmente, contempla medidas

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	para prevenir la contaminación del agua. (capítulo 6)
A-47	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Dada la naturaleza del Proyecto, no se contemplan actividades relacionadas con el manejo de pesquerías.
A-48	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.	Dado que el Proyecto pertenece al sector hidrocarburos, no es competencia del Regulado redimensionar y ajustar las flotas pesqueras.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24-11-2012.

### 3.7 Planes y Programas Sectoriales

#### 3.7.1 Plan Nacional del Desarrollo 2013-2018

Con fundamento en el artículo XXI párrafo 4 de la Ley de Planeación, la vigencia del Plan Nacional de Desarrollo no excederá del periodo constitucional del Presidente de la República, toda vez que la remisión del nuevo Plan Nacional de Desarrollo tiene como fecha límite el último día de febrero del presente año, no existe actualmente un instrumento vigente aplicable al presente apartado.

#### 3.7.2 Planes Estatales

Con fundamento en el artículo 21, párrafo 2 de la Ley de Planeación del Estado de Veracruz, la vigencia del Plan Veracruzano de Desarrollo no excederá del periodo constitucional del Gobernador del Estado, toda vez que la remisión del nuevo Plan Veracruzano de Desarrollo tiene como fecha límite el primero de junio del presente año, no existe actualmente un instrumento vigente aplicable al presente apartado.

### 3.8 Normas Oficiales Mexicanas

La SEMARNAT y la ASEA han expedido 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, en la Tabla 3.33 se muestra la vinculación entre el Proyecto y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

**Tabla 3.33 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto en materia ambiental**

Tema	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
Calidad del Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos	Las descargas de aguas residuales durante el Proyecto se encontrarán dentro de los límites

Tema	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
	<p>permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>máximos permisibles establecidos, adicionalmente se cumplirá con las reglas MARPOL 73/78. Todas las embarcaciones del Proyecto contarán con un sistema de tratamiento de aguas residual y un separador agua-aceite.</p>
Residuos peligrosos	<p>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.</p>	<p>Los residuos peligrosos se identificarán con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y su incompatibilidad será determinada por la NOM-054-SEMARNAT-1993; todos los residuos se manejarán en apego a la LGPGIR y su reglamento, contando con un almacén temporal donde se resguardarán de forma segura hasta llegar a tierra, donde serán dispuestos por un tercero autorizado.</p>
	<p>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.</p>	<p>Los residuos peligrosos se manejarán en apego a la LGPGIR y su reglamento. Se contará con un almacén temporal donde serán clasificados y resguardados de acuerdo con la compatibilidad descrita en la NOM-054-SEMARNAT-1993. Al llegar a tierra los residuos peligrosos serán dispuestos por un tercero autorizado.</p>
Lodos y Biosólidos	<p>NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>	<p>El Proyecto será generador de lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, y por lo tanto cumplirá con las especificaciones establecidas por la presente NOM para su disposición final.</p>
Residuos de Manejo Especial	<p>NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo</p>	<p>El Regulado está al tanto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana <i>Proy-NOM-001-ASEA-2018 Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del Sector Hidrocarburos</i>, el cual tomará en cuenta para sus operaciones –en cuanto entre en vigor-</p>
Residuos biológico infecciosos	<p>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.</p>	<p>El Regulado clasificará y maneja los residuos peligrosos biológico-infecciosos generados por las actividades de atención médica que puedan llevarse a cabo en el buque perforador y se apegará en todo momento a lo establecido en la presente NOM.</p>

Tema	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
Registro de emisiones y transferencia de contaminantes	NORMA Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	Dado que el Proyecto será generador de residuos peligrosos y descargará aguas residuales en cuerpos receptores que son aguas nacionales, se sujetará a lo establecido en la presente NOM -en caso de generar alguna de las sustancias enlistadas en las cantidades sujetas a reporte-.
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 prevención y mitigación para proteger y conservar las especies marinas que se encuentren cerca del área del Proyecto, 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 Regulado implementará medidas de prevención y mitigación para minimizar la contaminación al medio marino. Se contará con procedimientos de seguridad ambiental y programas de mantenimiento constante al buque 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 Regulado conducirá todas las actividades y acciones descritas en esta NOM 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 ambientales durante la ejecución el Proyecto.
Suelos	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.	En caso de que durante el Proyecto se produzca contaminación de sedimentos con hidrocarburos, el Regulado tomará en cuenta y adaptará de acuerdo a las características particulares del medio ambiente donde se ubica el proyecto las medidas y metodologías establecidas en la presente NOM con el objeto

Tema	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
		de caracterizar y remediar los suelos contaminados.
Puertos	NOM-002-SCT4-2003, terminología marítima-portuaria.	El Regulado empleará la terminología marítima mexicana, con la finalidad de uniformizar el uso de términos en el ámbito marítimo y facilitar una comunicación apropiada y efectiva en el desarrollo del Proyecto.

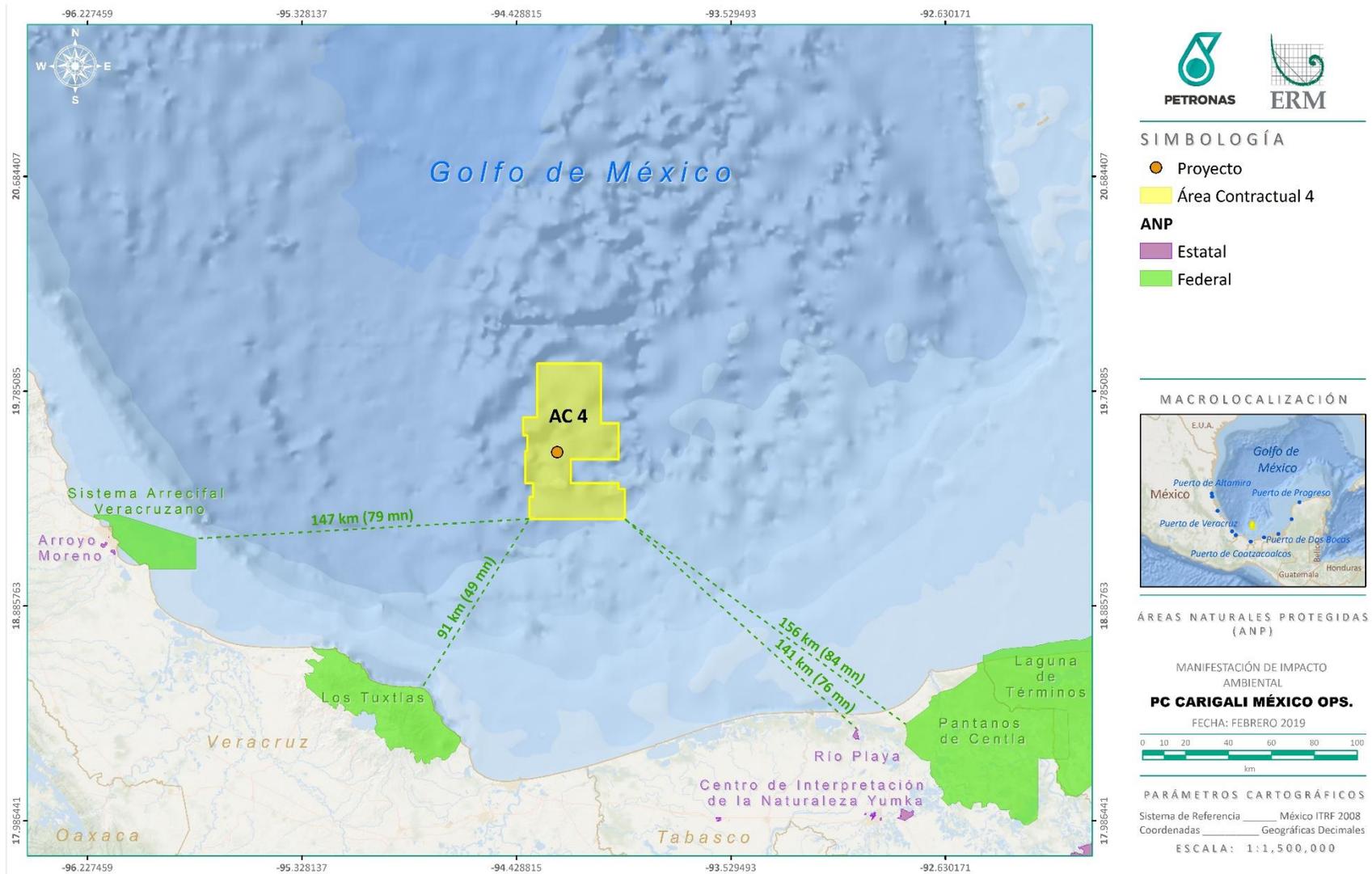
### 3.8.1 Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), las ANP federales se clasifican de la siguiente forma, en orden de nivel de protección de mayor a menor: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Reservas Forestales, Zonas Protectoras Forestales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población (DOF, 2018). El Proyecto no incide dentro de ninguna ANP, en la Tabla 3.34 se presentan las más cercanas. (Figura 3.2).

**Tabla 3.34 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto**

Nombre	Jurisdicción y Categoría	Distancia
Los Tuxtlas	Federal Reserva de la Biósfera	91 km al SO
Sistema Arrecifal Veracruzano	Federal Parque Nacional	147 km al SO
Arroyo Moreno	Estatal	150 km al SO
Río Playa	Estatal	141 km al SE
Pantanos de Centla	Federal Reserva de la Biósfera	156 km al SE

Fuente: Elaboración propia con información de CONANP, 2018



Fuente: ERM, 2019; (CONABIO, 2016; CONANP, 2018)

**Figura 3.2 Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas**

### 3.8.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

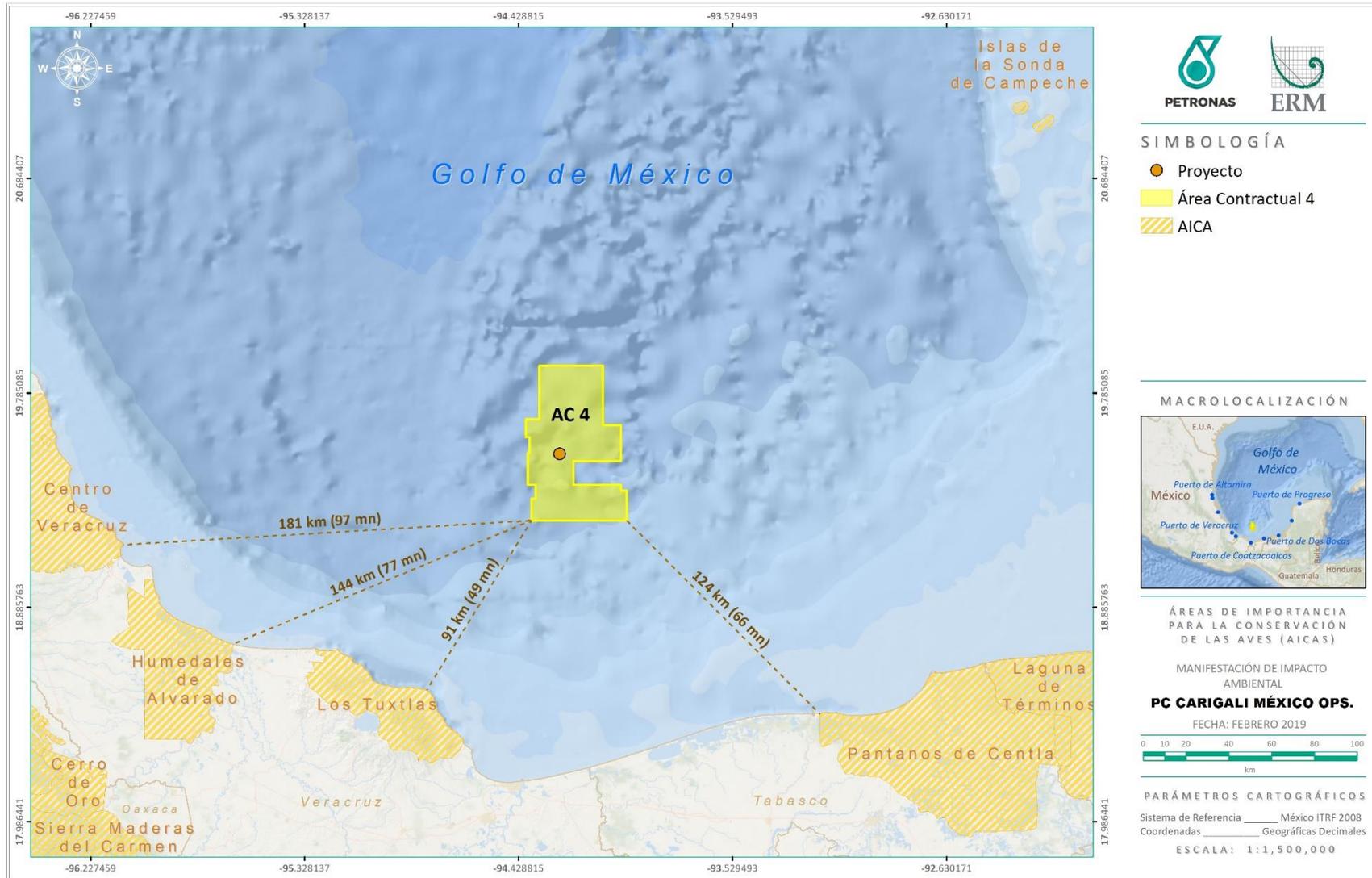
De acuerdo con CONABIO et al. (2002), las AICA cubren con varios propósitos, entre los que se encuentran: ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. (Figura 3.3)

El Proyecto no incide dentro de ninguna AICA, en la Tabla 3.3.35 se presentan las más cercanas al Proyecto.

**Tabla 3.3.35 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**

Nombre	Distancia
Los Tuxtlas	91 km al SO
Humedales de Alvarado	144 km al SO
Centro de Veracruz	181 km al SO
Pantanos de Centla	124 km al SE

Fuente: ERM, 2019; CONABIO et al., (2002)



Fuente: ERM, 2019; CONABIO et al. (2002)

**Figura 3.3 Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**

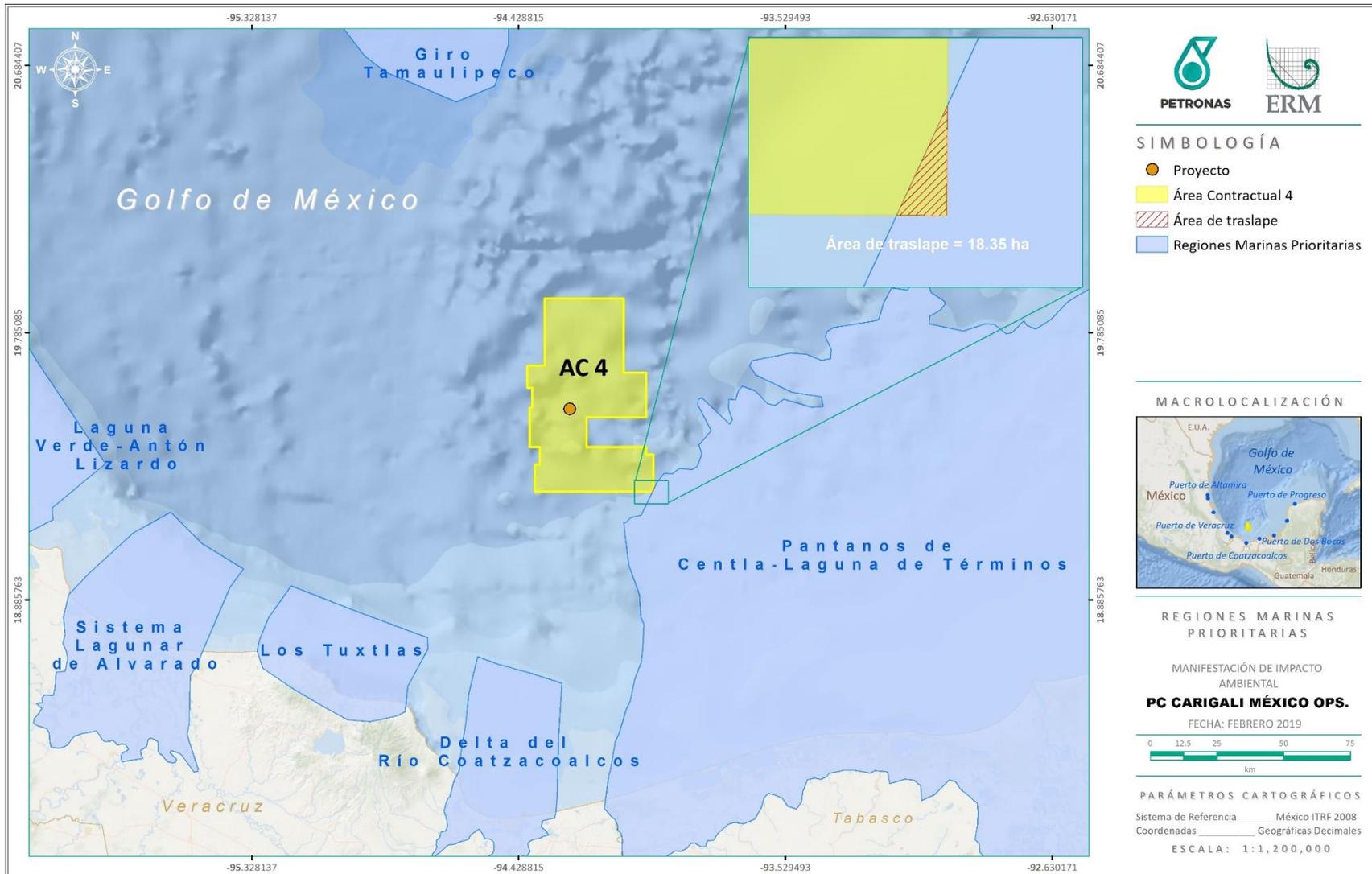
### 3.8.3 Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP)

Se identificó que 18.35 ha de la esquina suroriental del AC se encuentran dentro de la Región Marina Prioritaria número 53 Pantanos de Centla – Lagunas de Términos, es decir que el AC incide dentro de esta Región Marina Prioritaria (Figura 3.4); el área del Proyecto, donde se llevará a cabo la perforación del pozo exploratorio no se encuentra dentro de esta región. Las actividades económicas de esta región comprenden la pesca en cooperativas y artesanal, es una zona cinegética de mamíferos y tiene alto potencial para el ecoturismo; hay presencia de actividades petroleras, industriales, forestales, de transporte, agrícolas y ganaderas.

Esta región presenta problemáticas de modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, descargas de agua dulce, daño por embarcaciones e impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera. En la zona hay contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Finalmente, hay presión del sector pesquero sobre algunas especies, tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento (CONABIO, 2017).

Con respecto a la interacción del Proyecto con esta región, la descarga de las aguas residuales tratadas incidirá en la alteración de las propiedades físicas y químicas del agua marina a corto plazo, estas descargas podrían influir de manera mínima en un aumento en la concentración de nutrientes disueltos en agua en las inmediaciones del área del Proyecto; sin embargo, por la duración del Proyecto (17 semanas) y la escala del mismo, no se considera un impacto constante y que perdure. Este impacto será percibido únicamente en las inmediaciones del pozo a perforar, y no se espera que incida sobre la calidad del agua de la Región Marina Prioritaria.

Con el tratamiento de aguas grises y negras in situ de conformidad con los requisitos del Convenio MARPOL 73/78 y la NOM-001-SEMARNAT-1996, así como con otras medidas como la descarga de aguas al mar al menos a 12 millas náuticas de la costa más cercana y a una velocidad no menor a 4 nudos -en el caso de las embarcaciones de apoyo-, se espera que el impacto a esta Región sea mínimo y temporal.



Fuente: ERM, 2019; CONABIO (1998)

Figura 3.4 Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias

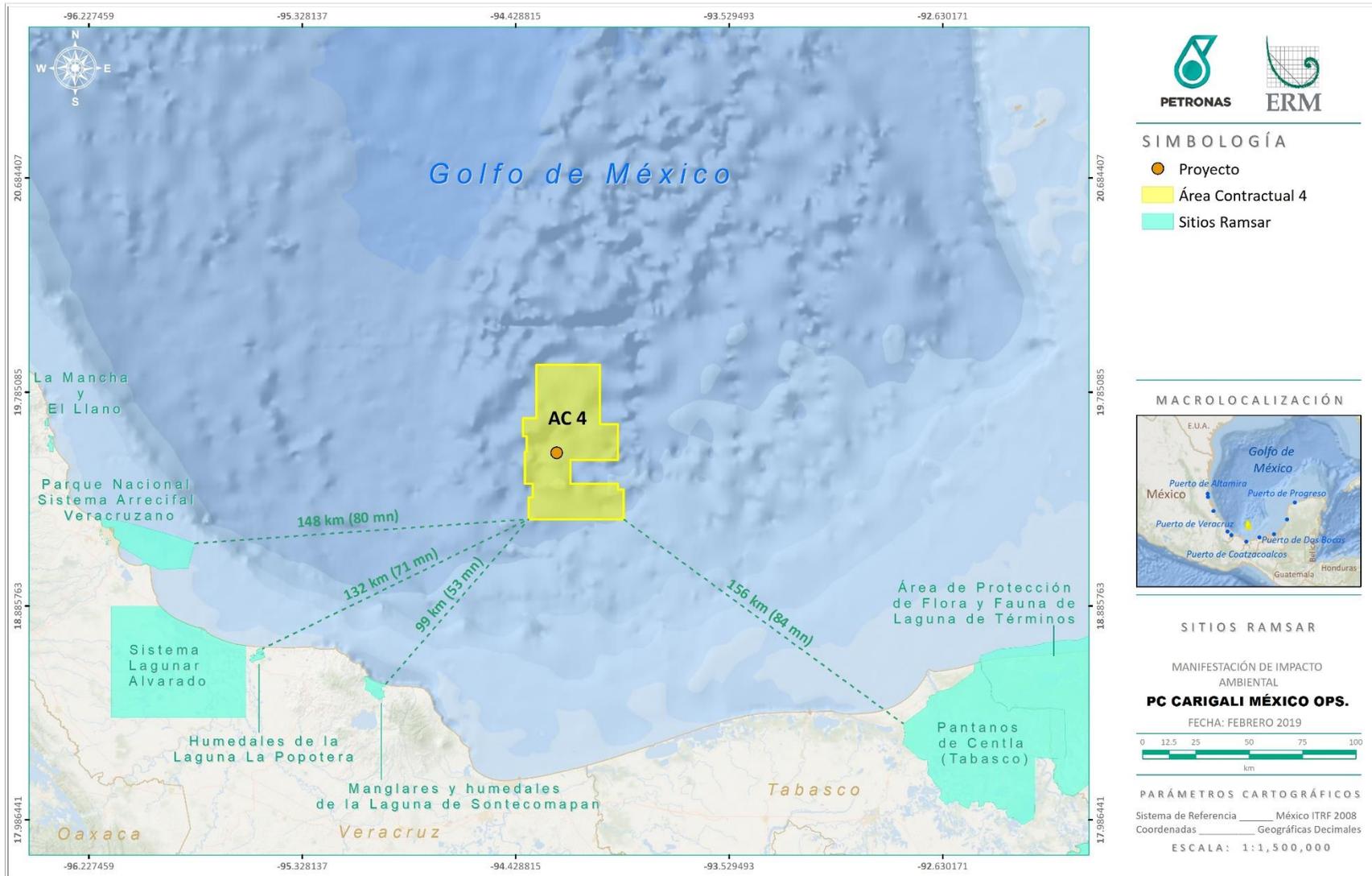
### 3.8.4 Sitios Ramsar

Ramsar es un acuerdo intergubernamental sobre el medio ambiente. La Convención entró en vigor en México el 4 de noviembre de 1986, México tiene actualmente 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar). El Proyecto no incide dentro de ninguno de estos sitios, en la Tabla 3.36 se presentan los más cercanos. Ver Figura 3.5.

**Tabla 3.36 Sitios Ramsar cercanos al Proyecto**

Nombre	Distancia
Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan	99 km al SO
Sistema Lagunar Alvarado	132 km al SO
Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano	148 km al SO
Pantanos de Centla	156 km al SE

Fuente: CONANP (2012)



Fuente: ERM, 2019; CONANP (2012)

**Figura 3.5 Ubicación del Proyecto con respecto a sitios Ramsar**

## Capítulo 4

Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto

Marzo 2019

## CONTENIDO

<b>4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	<b>4-1</b>
4.1 Delimitación y justificación del área de influencia del Proyecto	4-1
4.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)	4-1
4.3 Medio abiótico	3
4.3.1 Geología y Geomorfología	3
4.3.2 Clima y meteorología	5
4.3.3 Hidrodinámica y batimetría	22
4.3.4 Calidad de agua de mar y sedimento	33
4.3.5 Hidrocarburos	35
4.3.6 Metales	36
4.3.7 Propiedades físicas del sedimento	37
4.4 Medio biótico	39
4.4.1 Fitoplancton	39
4.4.2 Zooplancton e ictioplancton	39
4.4.3 Macrobentos	40
4.4.4 Meiobentos	41
4.4.5 SPI/PV	41
4.4.6 Evaluación de Necton	42
4.4.7 Aves marinas	42
4.4.8 Mamíferos marinos	43
4.4.9 Tortugas marinas	43
4.5 Medio socioeconómico	43
4.5.1 Indicadores Económicos	45
4.6 Diagnóstico ambiental	50

## FIGURAS

Figura 4.1 Sistema Ambiental Regional para el AC4.	2
Figura 4.2 Ubicación del Área Contractual 4 respecto a las Provincias geomorfológicas del Golfo de México	4
Figura 4.3 Temperatura del aire mensual en el periodo comprendido entre 2005-2016	5
Figura 4.4 Variación mensual del promedio de temperatura superficial del océano (°C)	6
Figura 4.5 Variación mensual del promedio de temperatura superficial del océano (°C).	7
Figura 4.6 Temperatura superficial (°C): a) enero, b) febrero, c) marzo, d) abril	8
Figura 4.7 Temperatura superficial (°C): a) mayo, b) junio, c) julio, d) agosto	8
Figura 4.8 Temperatura superficial (°C) ) i) septiembre, j) octubre, k) noviembre, l) diciembre.	9
Figura 4.9 Precipitación media mensual entre 1951 -2010	10
Figura 4.10 Humedad relativa mensual registrada durante octubre-diciembre 2017 y enero de 2018	11
Figura 4.11 Fenómenos meteorológicos en el Golfo de México, 2010-2017.	15
Figura 4.12 Diagramas de rosa de vientos por mes (enero a junio) para el periodo 2012-2016 del sitio cercano al AC4 (longitud -94.3 y latitud 19.6 )	17
Figura 4.13 Diagramas de rosa de vientos por mes (julio-diciembre) para el periodo 2012-2016 del sitio cercano al AC4 (longitud -94.3 y latitud 19.6 )	18
Figura 4.14 Diagramas de rosa de vientos por mes del sitio cercano al AC4 (longitud -94.3 y latitud 19.6 ).	19

Figura 4.15	Presión atmosférica media mensual registrada durante octubre-diciembre 2017 y enero de 2018.	20
Figura 4.16	Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de lluvias (julio) de 2015.	22
Figura 4.17	Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de nortes (diciembre) de 2015.	23
Figura 4.18	Representación gráfica del régimen de mareas de enero 2009 a diciembre 2017.	24
Figura 4.19	Profundidades usadas por HYCOM del Golfo de México.	25
Figura 4.20	Diagrama de Rosa de Corrientes para los meses enero - junio en el periodo 2013-2017.	26
Figura 4.21	Diagrama de Rosa de Corrientes para los meses julio . diciembre en el periodo 2013-2017	27
Figura 4.22	Diagrama de rosa de corrientes para el sitio en donde se ubica el AC4	28
Figura 4.23	Ejemplo de corrientes superficiales marinas (enero-junio) en el Golfo de México obtenidas del modelo HYCOM	29
Figura 4.24	Ejemplo de corrientes superficiales marinas (julio-diciembre) en el Golfo de México obtenidas del modelo HYCOM.	30
Figura 4.25	Batimetría del área en donde se ubica el Proyecto en el AC4	32
Figura 4.26	Variación granulométrica en el AC4	37
Figura 4.27	Imágenes del lecho marino hechos con el SPI/PV de vista superior y corte lateral del sedimento	42

## TABLAS

Tabla 4.1	Precipitación máxima mensual en el periodo comprendido entre 1951-2010.	10
Tabla 4.2	Humedad relativa registrada en las estaciones meteorológicas más cercanas al Área Contractual 9 previo a la campaña oceanográfica	11
Tabla 4.3	Evaporación total en el periodo comprendido entre 1951-2010.	12
Tabla 4.4	Eventos extremos reportados para la zona del Área Contractual 4, del periodo 1997-2017.	13
Tabla 4.5	Valores de presión atmosférica registrada en las estaciones meteorológicas más cercanas al Área Contractual 9	19
Tabla 4.6	Concentraciones de las Emisiones en la Sonda de Campeche	21
Tabla 4.7	Emisiones anuales del estado de Tabasco durante el año 2015.	22
Tabla 4.8	Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el área contractual.	46
Tabla 4.9	Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el AC4	47
Tabla 4.10	Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje en el Área Contractual 4	48
Tabla 4.11	Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje para el área del Proyecto.	49

## 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 de estudio, denominada AC4, fue previamente establecida por la Comisión Nacional de Hidrocarburos a través de la licitación CNH-R01-L04-A4.CS/2016. Dicha área está definida por el polígono cuya ubicación geográfica se observa en la Figura 4.1. Se localiza dentro de la Cuenca Salina del Golfo Profundo. Esta Área está ubicada frente a las costas de Veracruz a una distancia de aproximadamente 100 km de Coatzacoalcos; y el área del Proyecto al puerto, a 160 km. De acuerdo con el contrato la superficie total de esta AC4 es de 2,358.742 km<sup>2</sup>.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto se debe considerar el concepto de ecosistema que puede definirse como sistema funcional estructurado jerárquicamente, formado por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose en distintas escalas temporales y espaciales (García-Oliva, s. f.; Maass & Martínez-Yrizar, 1990). En este sentido, el concepto de ecosistema no establece límites espaciales o temporales. No obstante, aun cuando los sistemas pueden ser abiertos, este conjunto coherente en interacción puede ser delimitado del resto del entorno a través de criterios apropiados (Ritter-Ortíz et al., 2007) .

Se realizó la delimitación del SAR del Proyecto que se describe en esta sección con base en la descripción empleada en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental publicada por la SEMARNAT. En ella se define al sistema como:

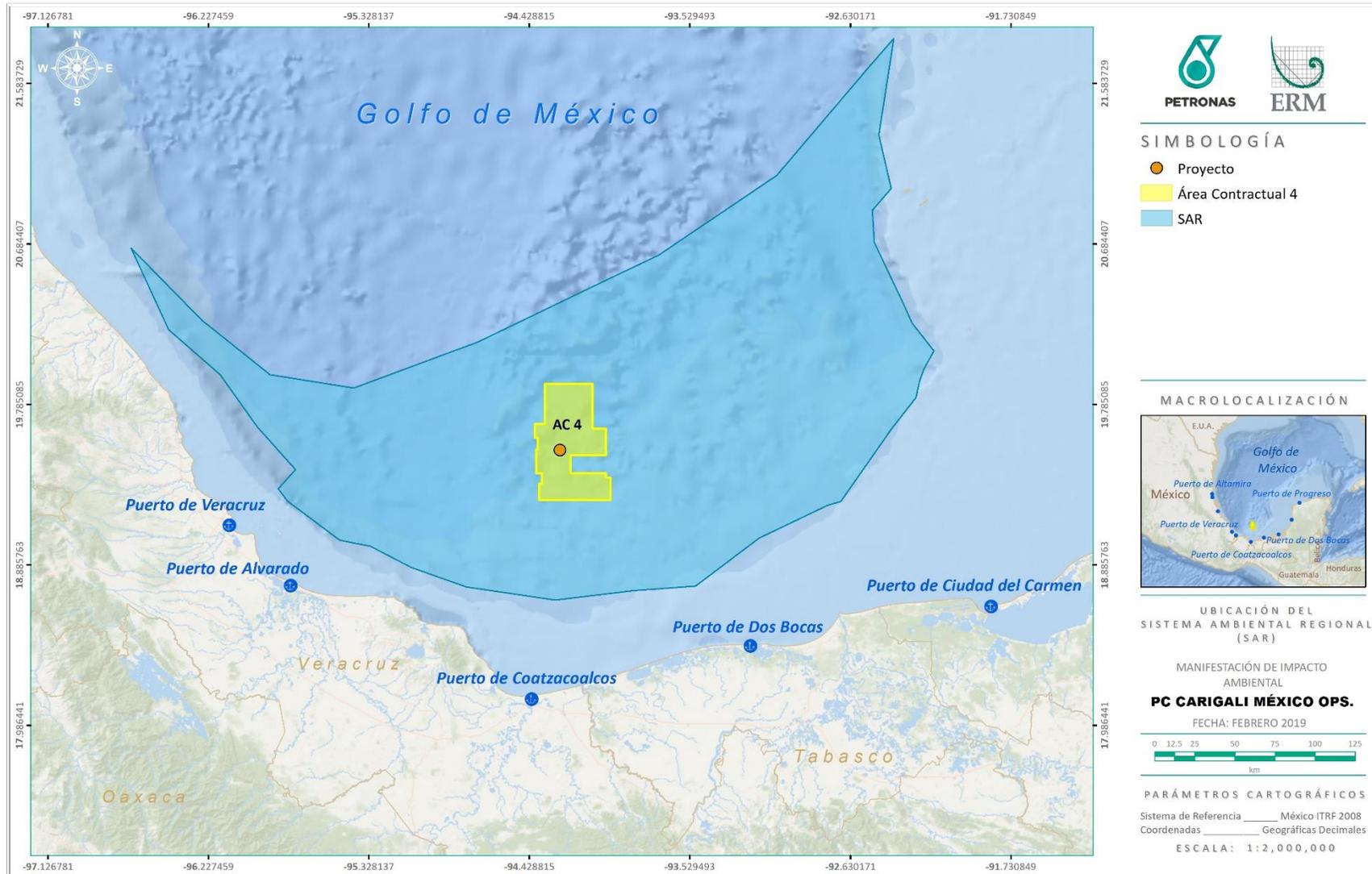
“el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el Proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento” (SEMARNAT, 2011).

### 4.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

El SAR del Proyecto 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 (Ritter-Ortíz et al., 2007).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) publicado en el DOF el 24 de noviembre de 2012 se enfocó a la identificación de Tendencias de Deterioro Ambiental las cuales se usaron como ejes para establecer los Lineamientos Ecológicos que regirán cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en las cuales se ha dividido el POEMyRGMMyMC.

Se ha tomado como referencia las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) para el establecimiento del contexto regional. El AC4 se encuentra dentro de la UGA No. 185 y No. 187; para acotar la descripción del contexto regional también se tomó en cuenta la batimetría.



Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.1 Sistema Ambiental Regional para el AC4.**

## 4.3 Medio abiótico

En esta sección se presenta una descripción de las características abióticas existentes dentro del AC4 con base en el análisis de los resultados presentados en la Línea Base Ambiental (LBA), la cual cuenta con opinión técnica favorable por parte de la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales (DGGEERC) de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), con base en el contrato CNH-R01-A4.CS/2016 (AC4, Cuenca Salina) el día 5 de diciembre de 2017.

### 4.3.1 Geología y Geomorfología

La cuenca oceánica del Golfo de México se divide en varias provincias fisiográficas constituidas por grandes conjuntos morfoestructurales profundos. La provincia de Domos Salinos ubicada al Norte del Golfo (frente a las costas de Texas), al Oeste, frente al talud de la plataforma continental de Tamaulipas y Veracruz se encuentra la provincia de Pliegues del mexicano, que está constituida por una serie de pliegues estructurales causados por una fuerza compresional y cuyos ejes orográficos se orientan en dirección general Noreste-Suroeste. Al Sur y al Sureste de la porción central del golfo se localiza la provincia de Domos Salinos submarinos pertenecientes a la Cuenca Salina del Istmo y que se caracterizan por una deformación tectónica transtensiva que se expresa con un relieve de cañones submarinos profundos que limitan y separan bloques que contienen conjuntos de domos diapíricos (Lugo & Códova, 1992).

El AC4 se ubica en la provincia geológica “Cuenca Salina”, la cual se localiza al oriente de la Provincia Geológica “Planicie Abisal del Golfo de México” y se caracteriza por presentar diferentes estilos de deformación relacionados con eventos tectónicos compresivos y tectónica salina, cuyos efectos se imprimen en la secuencia sedimentaria como un tren estructural en dirección sur-sureste a nortenoeste, desarrollado desde el Paleógeno hasta el Mioceno principalmente (Figura 4.2).

En la Cuenca Salina, la columna sedimentaria mesozoica y terciaria se encuentra fuertemente afectada por la presencia de grandes toldos de sal e intrusiones salinas con raíz profunda. Lo anterior da origen a la deformación y en algunos casos al rompimiento de las estructuras mesozoicas y terciarias, que influyeron activamente en la sedimentación. La Cuenca (Salina del Golfo Profundo) tiene un relleno sedimentario compuesto por una secuencia terrígena en la que alternan lutitas, areniscas, arenas y arcillas; con facies sedimentarias de ambientes profundos en el Paleógeno y ambientes cada vez más someros hacia la parte tardía del Neógeno. Esta secuencia está comprendida entre el Paleoceno y el Reciente, aunque en varios sitios se tiene la presencia de sal que intrusión a estas rocas y sedimentos; la sal es de edad Jurásico Medio. En este sitio existen numerosas evidencias de la presencia de aceite, el cual está siendo expulsado a la superficie del fondo marino a través de fallas (CNH, 2015).



Fuente: ERM, 2017

Figura 4.2 Ubicación del Área Contractual 4 respecto a las Provincias geomorfológicas del Golfo de México

### 4.3.2 Clima y meteorología

El Golfo de México se sitúa en una zona de transición entre el clima tropical y subtropical. Particularmente, la costa mexicana del Golfo de México presenta una estacionalidad climática caracterizada por un periodo de secas de febrero a mayo, un periodo de lluvias de verano en los meses de junio a octubre con presencia de depresiones tropicales, y un periodo de frentes fríos anticiclónicos (nortes) que ocurren en los meses de octubre a febrero (Lara, Bazán, Cabrales, Sánchez, & Moreles, 2012; ).

El clima dominante en la porción terrestre más cercana al AC4, la costa Veracruzana, es de tipo Am(f), caliente cálido húmedo con una temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. La precipitación del mes más seco es marzo (García, E., 2004).

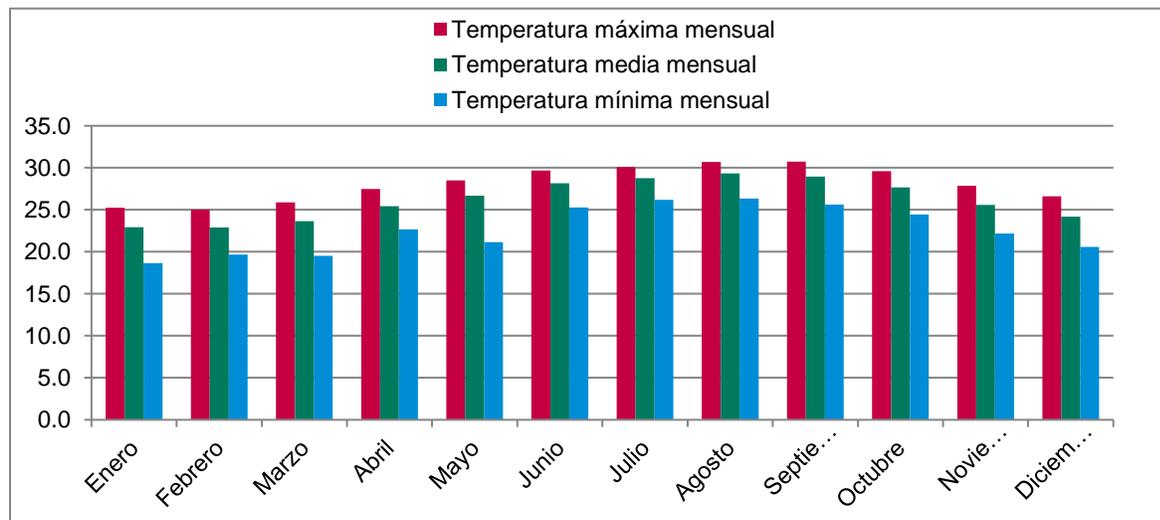
#### 4.3.2.1 Temperatura media anual y mensual

No se encontraron valores de temperatura media exclusivamente para el AC4; sin embargo, se consultó la estación meteorológica más cercana al Proyecto. Esta es la Estación 42055 del Sistema Meteorológico Nacional y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés), la cual se encuentra en Bahía de Campeche. La ubicación de esta es 22.120 N 93.960 W (22°7'12" N 93°57'36" O), a más de 200 km al norte del AC no obstante es la más cercana al AC 4.

#### 4.3.2.2 Temperatura del aire

El presente estudio se llevó a cabo en el mes de julio (2017), 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 como se puede apreciar en la (Figura 4.3). 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

De acuerdo a los datos obtenidos de las Estaciones Sinópticas Meteorológicas (ESIME) más cercanas al Área Contractual la temperatura mensual promedio más alta se presentó en el mes de julio con 28.3°C, mientras que la temperatura mensual promedio más baja fue 17.3° en el mes de diciembre.

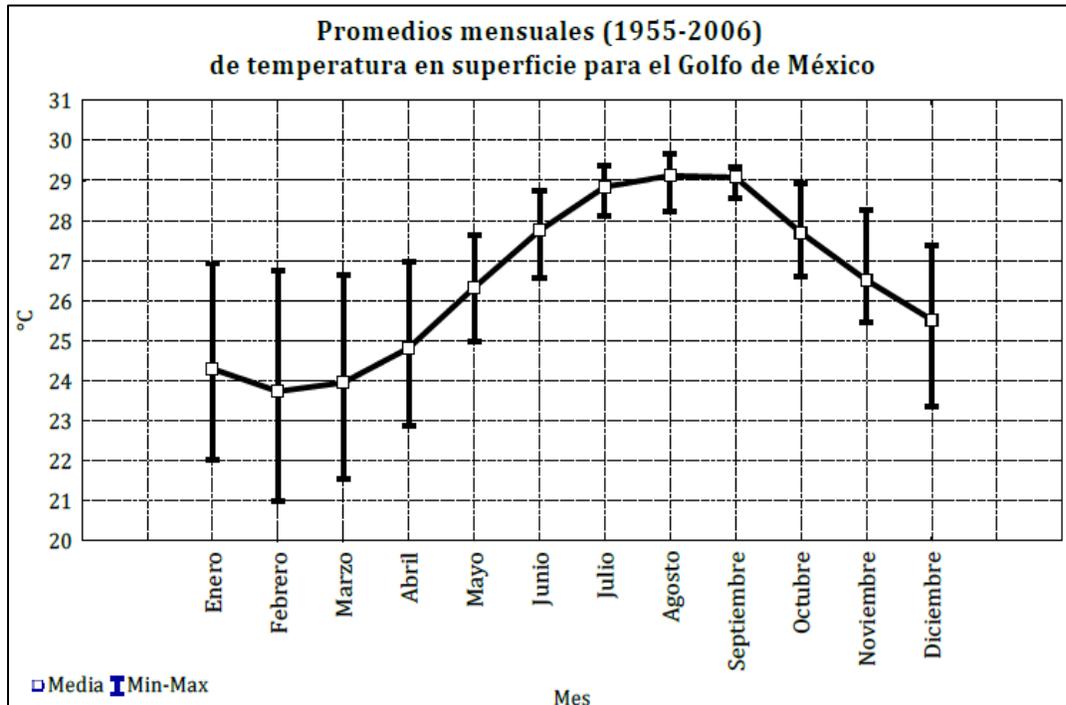


Fuente: ESIME, 2017

**Figura 4.3** Temperatura del aire mensual en el periodo comprendido entre 2005-2016

### 4.3.2.3 Temperatura superficial del agua de mar

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 4.4, Figura 4.5, Figura 4.6, Figura 4.7, Figura 4.8).

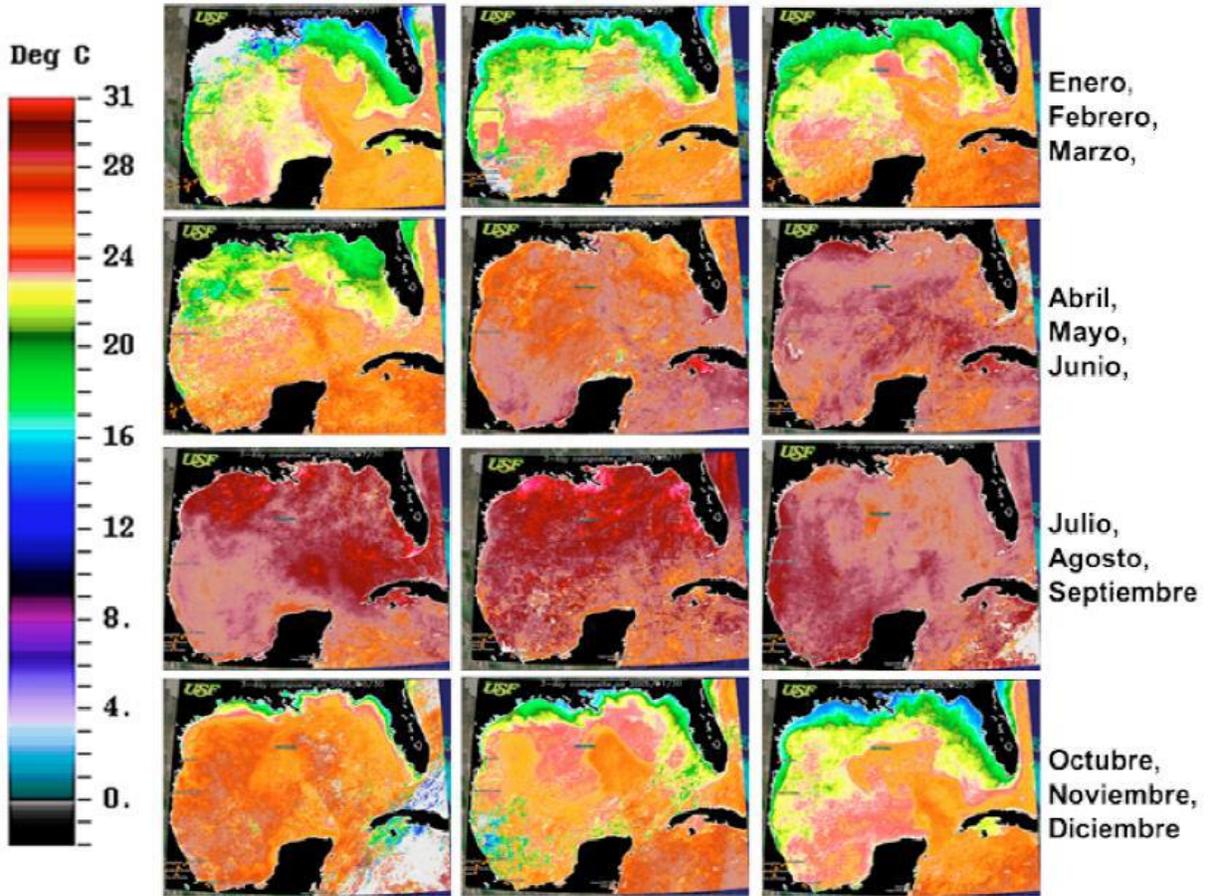


Nota: las barras representan los valores mínimos y máximos.

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

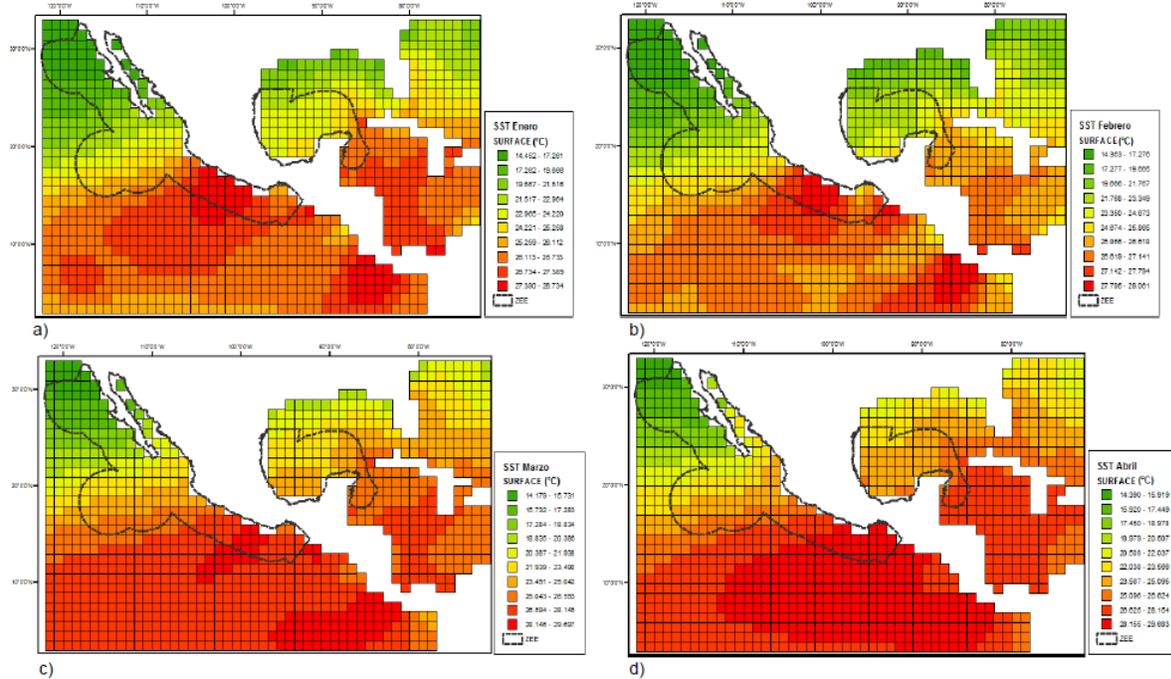
**Figura 4.4 Variación mensual del promedio de temperatura superficial del océano (°C)**

De manera general la temperatura del agua se caracteriza por presentar temperaturas de entre 28 °C y 29 °C 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 °C y 19 °C debido a los vientos provenientes del norte, los cuales ponen resistencia a las aguas cálidas provenientes del sureste (Tapanes & González-Coya, 1980).



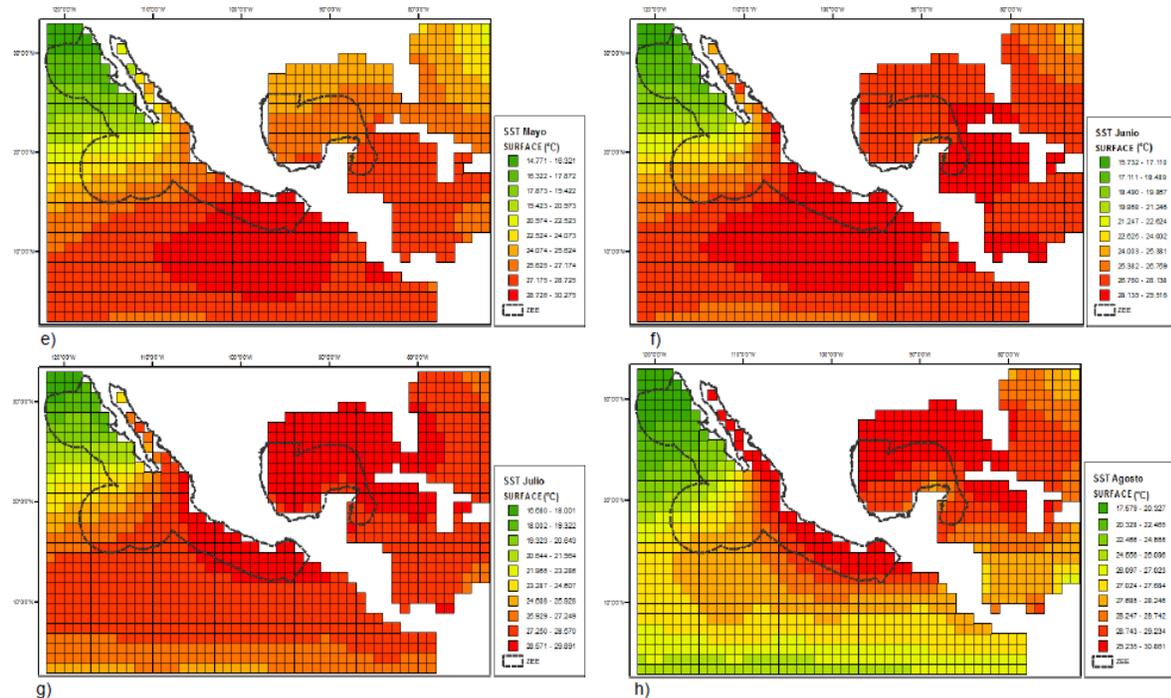
Fuente: NOAA, 2013.

Figura 4.5 Variación mensual del promedio de temperatura superficial del océano (°C).



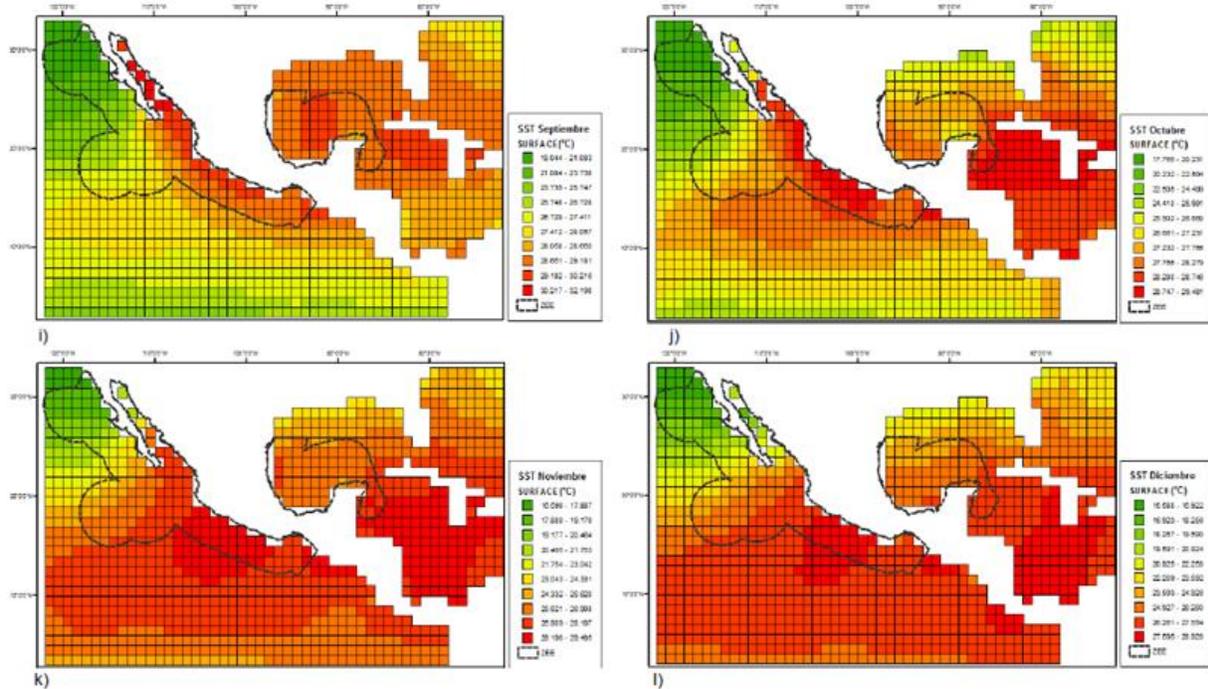
Fuente: De la Lanza Espino y Gómez-Rojas, 2004

**Figura 4.6 Temperatura superficial (°C): a) enero, b) febrero, c) marzo, d) abril**



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

**Figura 4.7 Temperatura superficial (°C): a) mayo, b) junio, c) julio, d) agosto**

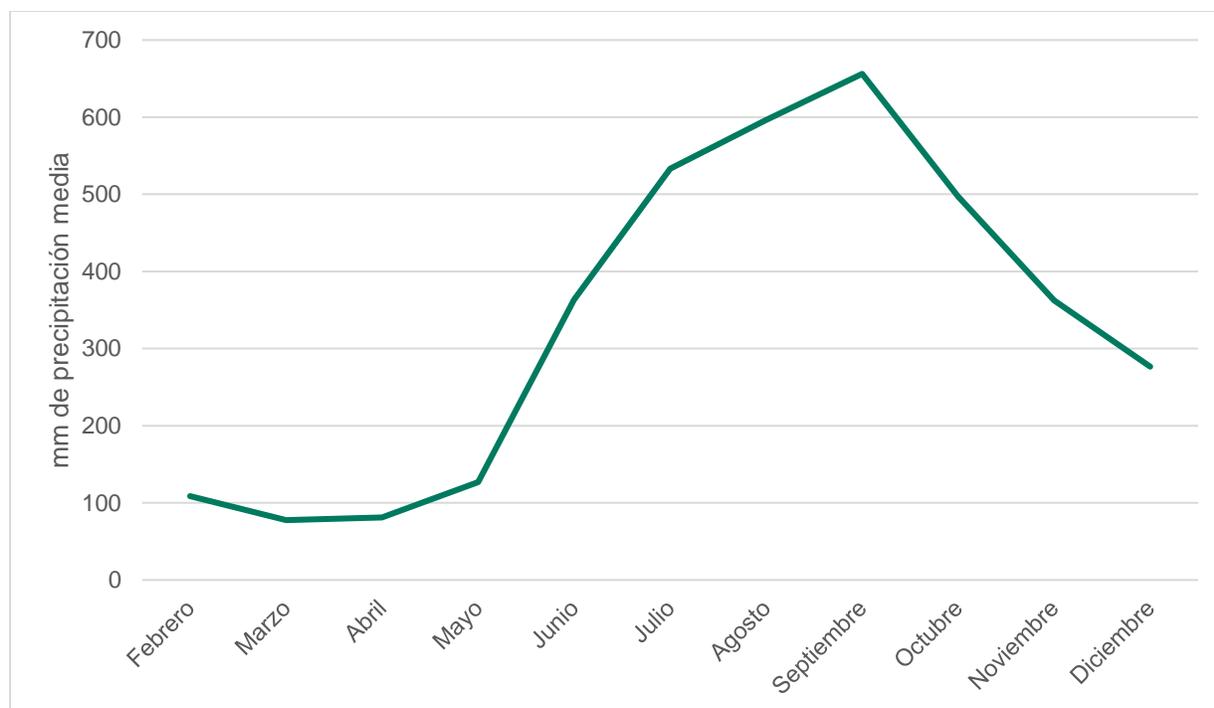


Fuente: De la Lanza Espino y Gómez-Rojas, 2004

**Figura 4.8 Temperatura superficial (°C ) i) septiembre, j) octubre, k) noviembre, l) diciembre.**

#### 4.3.2.4 Precipitación media anual y mensual

La estación meteorológica de la NOAA no presenta datos sobre precipitación; por lo que se utilizó la información disponible de las estaciones meteorológicas en tierra. La estación meteorológica más cercana al AC4 es la No. 30294 "Sontecomapan" (Coordenadas Latitud 18.504 Longitud 95.0356) la cual se encuentra en el estado de Veracruz a aproximadamente 7.5 km de la costa (CONAGUA, 2018). La precipitación promedio anual en la localidad de Sontecomapan, en Veracruz es alrededor de 3,880.7 mm (CONAGUA, 2018). Como se observa en la Tabla 4.1 el mes con mayor precipitación es septiembre, mientras que el más seco es abril Figura 4.9.



Fuente: CONAGUA, 2010.

**Figura 4.9 Precipitación media mensual entre 1951 -2010**

**Tabla 4.1 Precipitación máxima mensual en el periodo comprendido entre 1951-2010**

Mes	Normal	Máxima mensual	Año de máxima	Máxima diaria	Años con datos
Enero	201.1	661.8	1976	227.0	34
Febrero	108.6	240.1	1981	106.9	32
Marzo	77.6	249.9	1978	147.4	33
Abril	81.2	192.4	1985	113.8	32
Mayo	127.0	873.9	1984	204.0	34
Junio	363.4	800.2	2006	252.0	33
Julio	533.1	1,323.7	1987	326.2	33
Agosto	596.2	1,150.5	1993	310.0	33
Septiembre	656.2	1,226.5	1999	364.6	30
Octubre	497.3	1,518.0	2001	382.3	32
Noviembre	362.3	856.6	1997	305.4	33
Diciembre	276.7	590.4	1984	155.4	33
Anual	3,880.7				

Fuente: CONAGUA, 2010.

#### 4.3.2.5 Humedad relativa

De acuerdo a los datos obtenidos de las EMA y de las ESIME más cercanas al AC4, el promedio mensual de humedad relativa fue mayor durante octubre con 93.22%, mientras que en enero se presentó

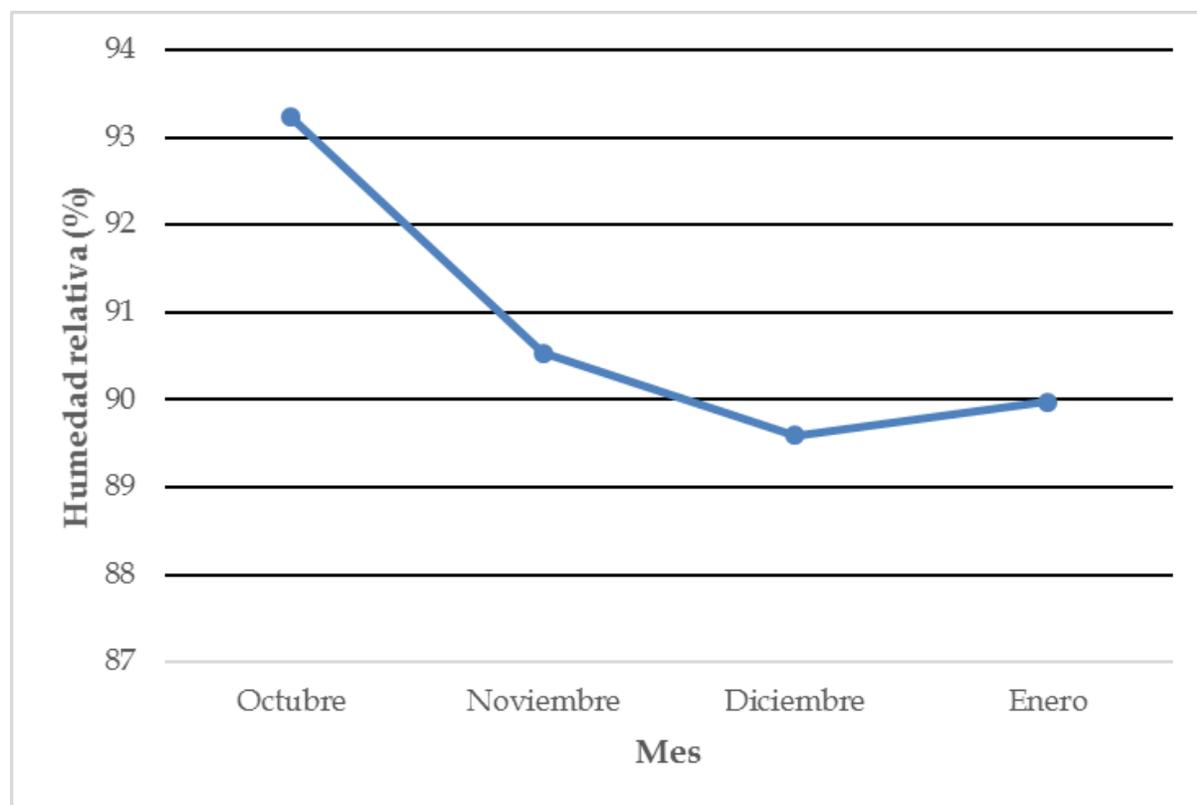
el valor más bajo de precipitación media mensual con 89.97. Cabe destacar que para los meses de octubre y enero solo se obtuvo información de catorce y doce días, respectivamente (Tabla 4.2).

**Tabla 4.2 Humedad relativa registrada en las estaciones meteorológicas más cercanas al Área Contractual 9 previo a la campaña oceanográfica**

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

Fuente: CONAGUA, 2017-2018.

En la Figura 4.10 se puede observar la tendencia de la precipitación media mensual obtenida. En el mes de octubre se alcanza el valor más alto con 93.22%, mientras que en diciembre se obtuvieron los valores más más bajos siendo de 89.59%.



Fuente: CONAGUA, 2017-2018.

**Figura 4.10 Humedad relativa mensual registrada durante octubre-diciembre 2017 y enero de 2018**

#### 4.3.2.6 Evaporación media anual

Los datos para describir la evaporación media anual se tomaron de nueva cuenta de la estación meteorológica No. 30294 “Sontecomapan”. Como se observa en la Tabla 4.3 los meses con mayor evaporación son mayo, junio y julio, los cuales a su vez coinciden con ser los meses con mayor temperatura en la región (CONAGUA, 2018).

**Tabla 4.3 Evaporación total en el periodo comprendido entre 1951-2010**

Mes	Normal	Años con datos
Enero	67.4	27
Febrero	84.0	25
Marzo	129.3	27
Abril	147.5	26
Mayo	168.6	27
Junio	147.7	27
Julio	150.1	27
Agosto	141.4	27
Septiembre	120.5	24
Octubre	108.9	25
Noviembre	81.1	26
Diciembre	69.8	26
<b>Anual</b>	<b>1,416.3</b>	

Fuente: CONAGUA, 2010.

#### 4.3.2.7 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 México y de origen marítimo y tropical provocan una fuerte frontogénesis (nortes), principalmente entre los meses de octubre a abril. Durante el verano, esta 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/h (Monreal-Gómez & Salas de León, 22004).

La zona del Golfo de México se caracteriza por la abundancia de eventos meteorológicos extremos (Tabla 4.4) a lo largo del año. Las masas de aire frío continentales y los sistemas de alta presión (ej., 1,028 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.

**Tabla 4.4 Eventos extremos reportados para la zona del Área Contractual 4, del periodo 1997-2017.**

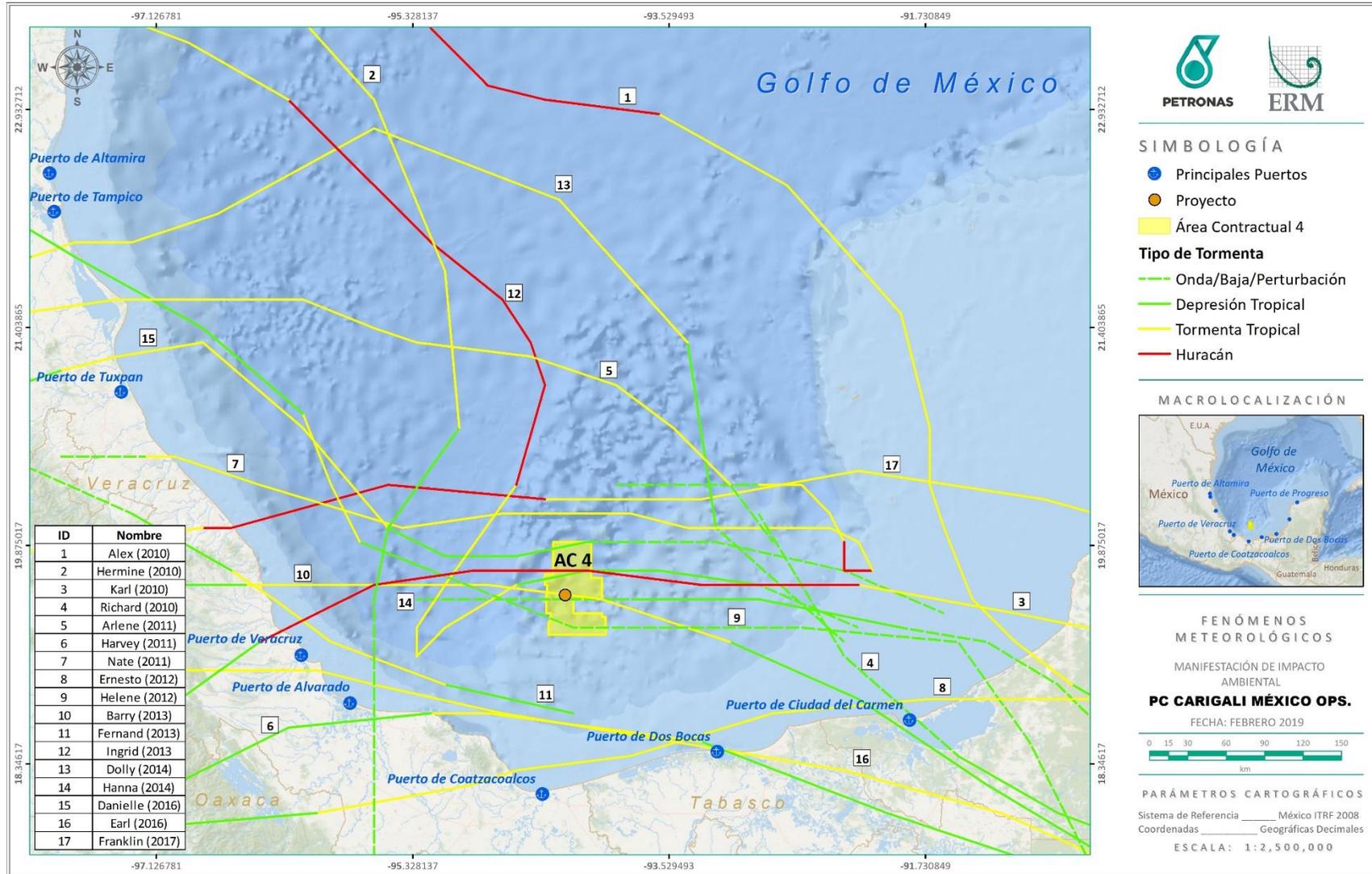
Nombre del fenómeno	Mes y Año	Lugar de entrada a tierra	Vientos máximos (a) (km/h)	Categoría (b)
Mitch	Octubre 1998	Honduras.	285	H5
Bret	Agosto 1999	110 km al Suroeste de Corpus Christi, Texas.	220	H3
No. 11	Octubre 1999	N/A	55	DT
Keith	Septiembre 2000	Lomas del Real, Tamaulipas	210	H4
Chantal	Agosto 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
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

Nombre del fenómeno	Mes y Año	Lugar de entrada a tierra	Vientos máximos (a) (km/h)	Categoría (b)
Katia	Septiembre 2017	Tecoluta, Veracruz	90	H2

*Notas: (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). H Huracán; TT Tormenta Tropical; DT Depresión Tropical.*

Fuente: SMN-CONAGUA 2018

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 la Figura 4.11 se muestran los ciclones tropicales que han impactado el 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%).

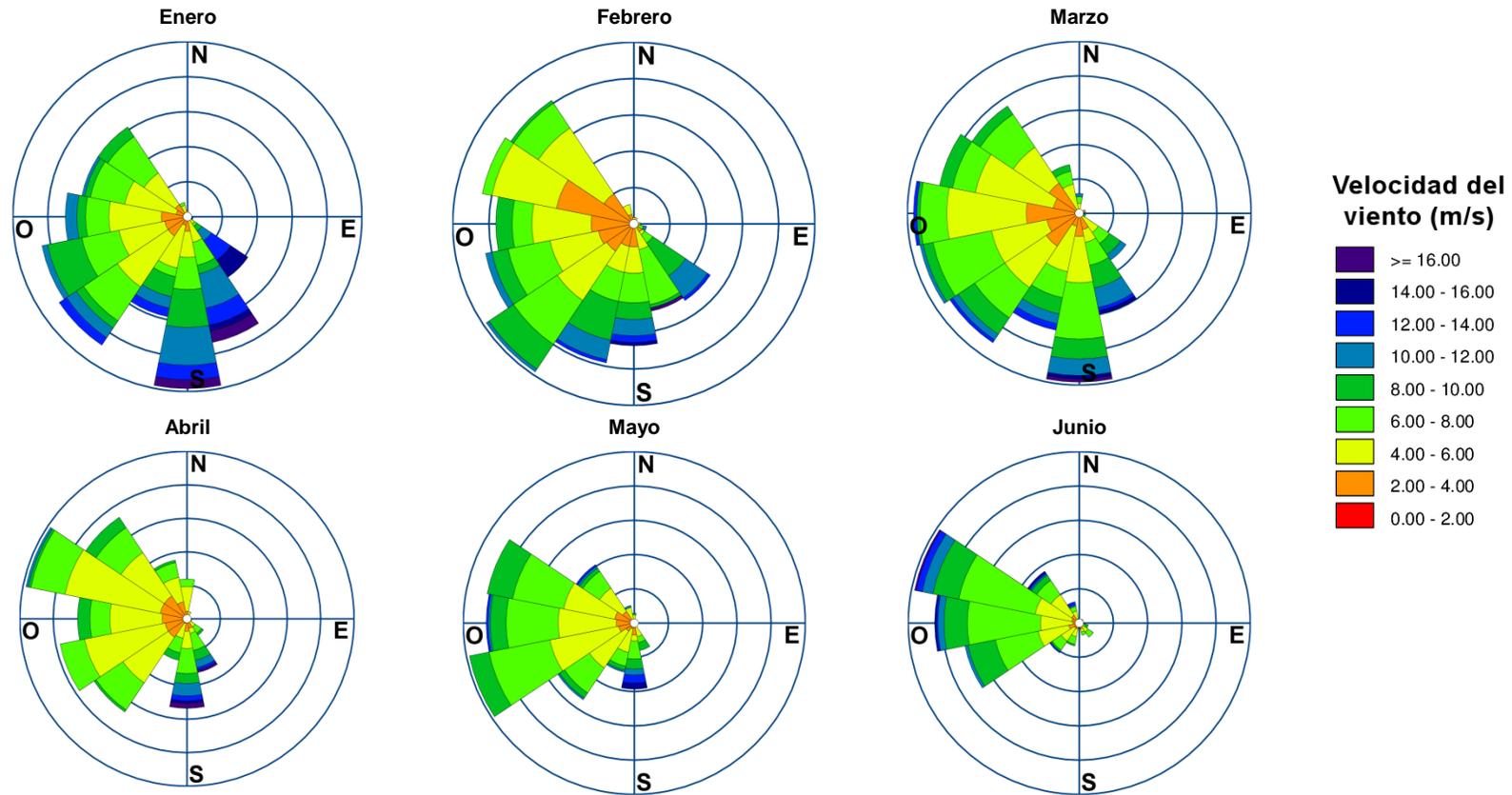


Fuente: NOAA, 2018

Figura 4.11 Fenómenos meteorológicos en el Golfo de México, 2010-2017.

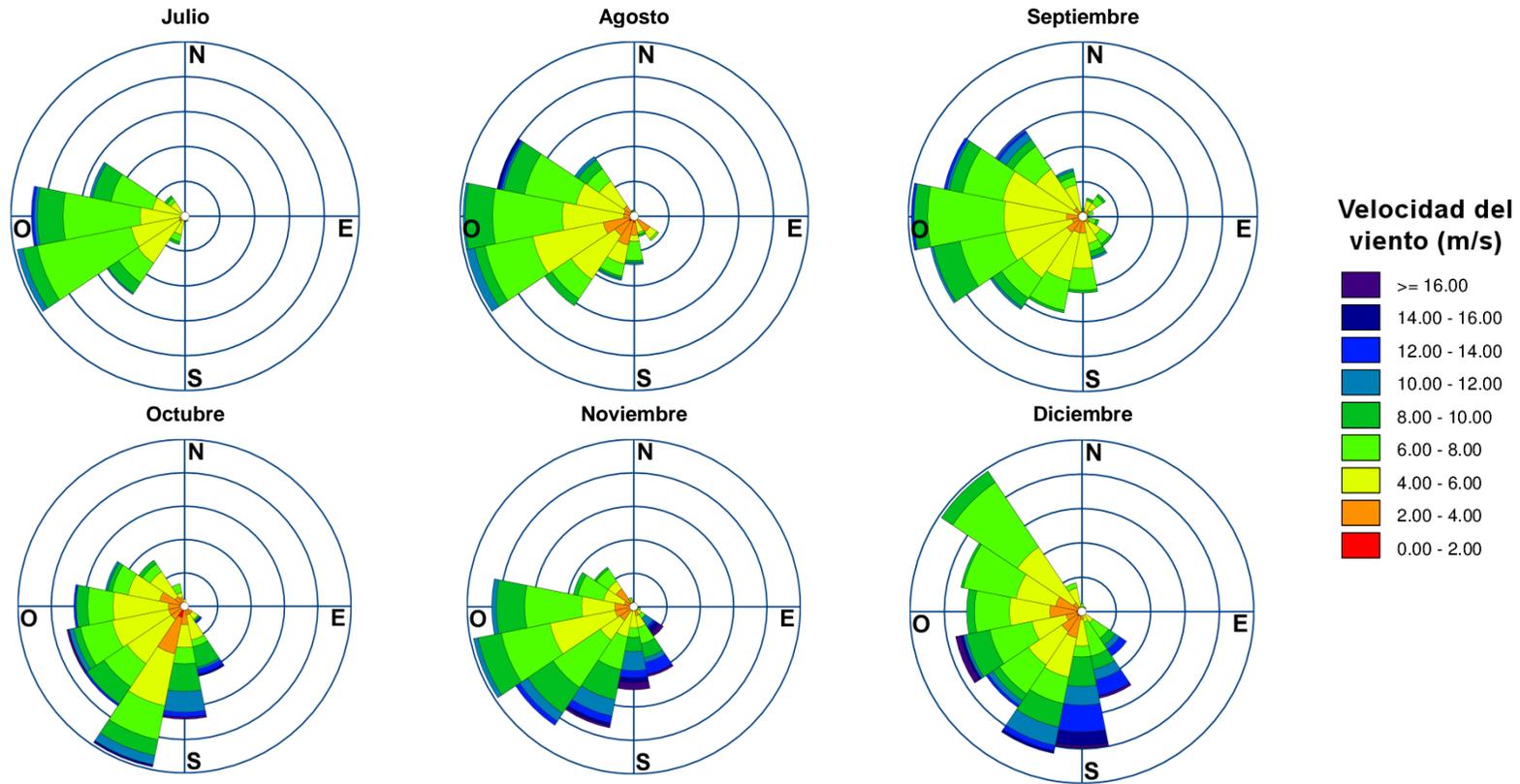
#### *4.3.2.8 Velocidad y dirección de vientos dominantes*

De acuerdo a SEMARNAT, 2012 los vientos dominantes en el área de estudio son del noreste, con cambios al noroeste de mayo a agosto, los cuales corresponden a vientos alisos modificados ligeramente en su dirección por condiciones regionales que se imponen en la circulación general de la atmósfera. Para caracterizar el área en donde se ubica el AC4 (longitud -94.3° y latitud 19.6°), se extrajo información de vientos de la base de datos del Blended Sea Winds (Zhang, H.-M., Reynolds, R.W., & Bates, J.J., 2006). Esta base de datos es un producto del Centro Nacional de Información Climatológica (NCDC por sus siglas en inglés). En la Figura 4.12 y Figura 4.13 se presentan diagramas de rosa con información extraída de datos de velocidad y dirección del viento a nivel de la superficie del agua por mes para el periodo 2012-2016. Por otro lado, en la Figura 4.14 se presenta un diagrama de rosa de la velocidad y dirección del viento promedio para todo el periodo 2012-2016.



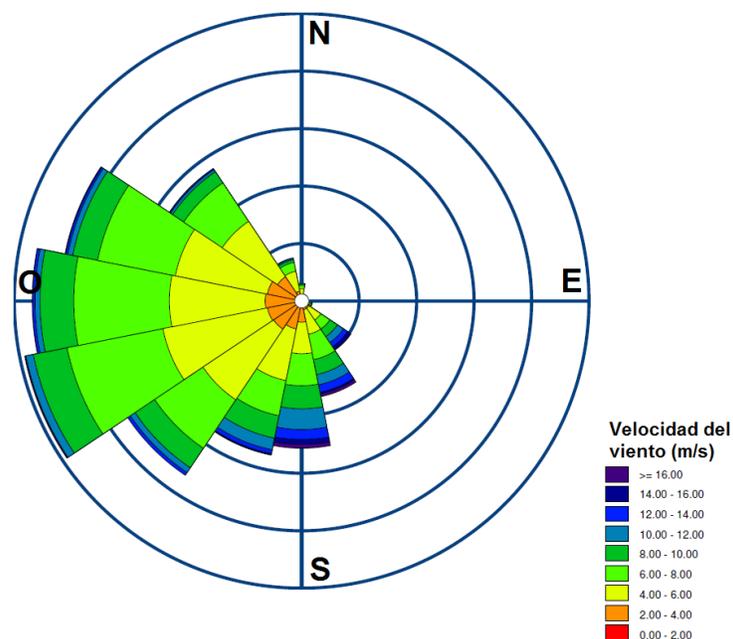
Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.12 Diagramas de rosa de vientos por mes (enero a junio) para el periodo 2012-2016 del sitio cercano al AC4 (longitud -94.3 y latitud 19.6 )**



Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.13** Diagramas de rosa de vientos por mes (julio-diciembre) para el periodo 2012-2016 del sitio cercano al AC4 (longitud -94.3 y latitud 19.6°)



Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.14** Diagramas de rosa de vientos por mes del sitio cercano al AC4 (longitud -94.3° y latitud 19.6°).

#### 4.3.2.9 Presión atmosférica

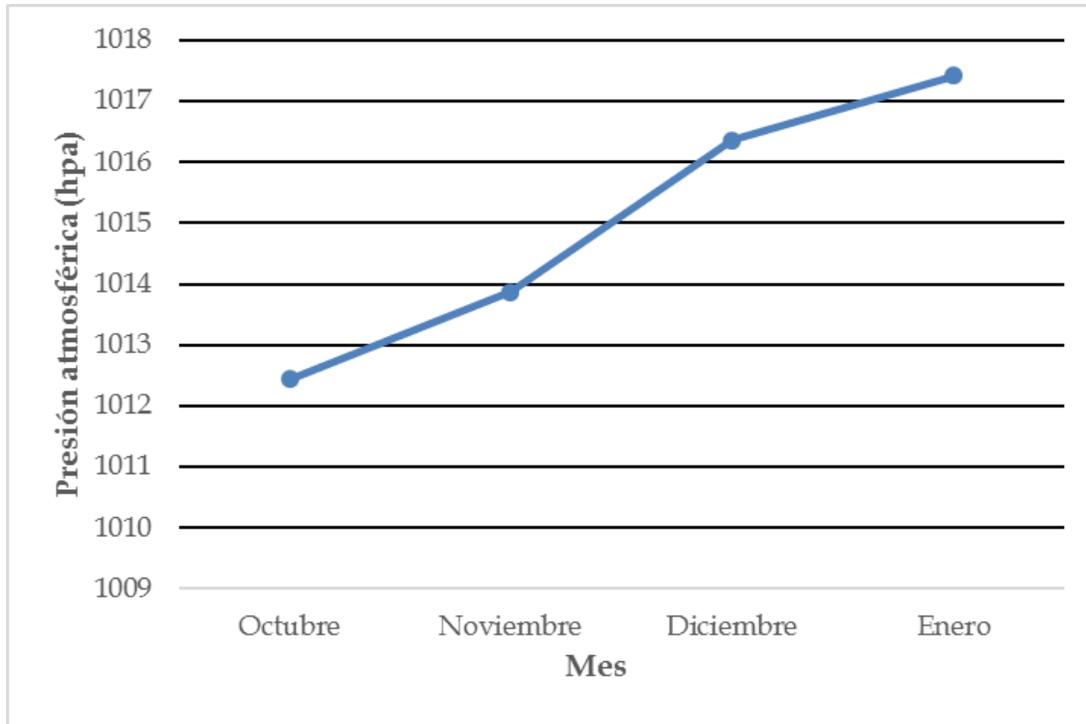
Con respecto a la presión atmosférica, se obtuvo información solamente de dos EMA y de una ESIME (Tabla 4.5). Con base en dicha información se calculó el promedio mensual, cuyo valor más elevado se presentó durante enero con 1017.41 hPa y el valor de presión atmosférica menor correspondió al mes de octubre con 1012.42 hPa. Cabe destacar que para los meses de octubre y enero solo se obtuvo información de catorce y doce días, respectivamente.

**Tabla 4.5** Valores de presión atmosférica registrada en las estaciones meteorológicas más cercanas al Área Contractual 9

Mes	EMA Paraíso	EMA La Cangrejera	ESIME Coatzacoalcos	Promedio mensual	Mínimos y máximos
Presión atmosférica (hPa)					
<b>Octubre</b>	-	1010.29	1014.57	1012.43	1007.53-1017.91
<b>Noviembre</b>	-	1011.67	1016.05	1013.86	1009.08-1019.42
<b>Diciembre</b>	1017.023	1013.85	1018.21	1016.36	1009.10-1027.41
<b>Enero</b>	1018.069	1014.77	1019.40	1017.41	1005.56-1023.40

Fuente: CONAGUA, 2017

En la Figura 4.15 se puede observar el incremento gradual en la presión atmosférica a partir de octubre de 2017 hasta enero de 2018.



Fuente: CONAGUA, 2017

**Figura 4.15 Presión atmosférica media mensual registrada durante octubre-diciembre 2017 y enero de 2018.**

#### 4.3.2.10 Calidad del aire

En la zona mexicana del Golfo, si bien se han realizado en los últimos años algunos esfuerzos para diagnosticar y evaluar la calidad del aire, no existe información sistemática que permita un análisis integral de esta matriz (Muriel, Cerón, & Cerón, 2016). Los inventarios de emisiones atmosféricas que se han elaborado en las zonas marinas donde se emplaza la infraestructura petrolera mexicana indican que las concentraciones de las emisiones de la industria estuvieron por debajo del límite máximo permitido en el aire ambiental y laboral según la legislación mexicana e internacional (Muriel, 2002, 2005; Muriel et al., 2016).

Un último 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, adyacente al AC4, concluye que las emisiones provenientes de los complejos de producción *offshore* evaluados no representaron un riesgo para la población de las comunidades costeras (Veracruz, Tabasco y Campeche). 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. Estos resultados son compatibles con las modelaciones de estudios anteriores en la misma área, realizados por (Muriel et al., 2016).

Es importante mencionar que 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 para los parámetros SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> (ver Tabla 4.6).

**Tabla 4.6 Concentraciones de las Emisiones en la Sonda de Campeche**

Parámetro	Unidad	LMP Nacional	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
HTC	ppm	-	0.078378	1.19743	0.000314	0.214634
O <sub>3</sub>	ppm	0.11	0.016945	0.128776	0.000039	0.032235
NO <sub>2</sub>	ppm	0.21	0.035346	0.380995	0.000334	0.081735
CO	ppm	11	0.170311	2.165122	0.000334	0.423261
SO <sub>2</sub>	ppm	0.13	0.032291	0.322034	0.000314	0.073564
CO <sub>2</sub>	ppm	-	280.13	329.11	214.34	18.81
H <sub>2</sub> S	ppm	-	0.000063	0.001368	0	0.000188
PST	µg/m <sup>3</sup>	210	17.13	63.7	0.81	12.89
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	120/50	16.73	46.61	0.84	11.14
Benceno	ppm	-	0.000004	0.000012	0.000000	0.000000
Tolueno	ppm	-	0.000017	0.000064	0.000001	0.000000
Etilbenceno	ppm	-	0.000197	0.000764	0.000006	0.000000
Xileno	ppm	-	0.002072	0.007423	0.000211	0.000002
HC C5-C10	ppm	-	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
HC C10-C20	ppm	-	0.210993	1.562500	0.000000	0.224630

**Notas:**

*El estudio comprendió 97 estaciones de muestreo en el área marina en la Sonda de Campeche y 11 estaciones en la zona costera donde se ubican los receptores potenciales.*

*LMP: Límite Máximo Permissible para aire ambiente a nivel nacional*

*(-) No existe LMP*

*CQ: NOM-021- SSA1-1993 Promedio 8 h*

*SO<sub>2</sub>: NOM-022-SSA1- 1993 Promedio 24 h*

*NO<sub>2</sub>: NOM-023- SSA1-1993 Promedio 1 h*

*O<sub>3</sub>: NOM-020- SSA1-1993 Promedio 1 h*

*H<sub>2</sub>S: Los límites máximos para ambientes laborales son los de NOM-010-STPS-1999 (10 ppm a un promedio de 8 h), OSHA (20 ppm a un promedio de 8h) y NIOSH (10 ppm por no más de 10 minutos).*

*CO<sub>2</sub>: Países de la Comunidad Económica Europea establecen que el límite en la atmósfera deber ser menor de 350 ppm.*

*HTC: Los límites máximos para ambientes laborales son los de OSHA (500 ppm a un promedio de 8h) y del Decreto 833/1975 (73 ppm de Hexano para 30 minutos y 36 ppm para 24 h).*

*PST: NOM-025- SSA1-1993 Promedio 24 h.*

*PM<sub>10</sub>: NOM-025- SSA1-1993 Promedio 24 h (210) y Anual (50).*

*Benceno: Los límites máximos para ambientes laborales son los de NOM-010- STPS-1999 (1 ppm a un promedio de 8 h).*

*Tolueno: Los límites máximos para ambientes laborales son los de NOM-010- STPS-1999 (50 ppm a un promedio de 8 h).*

*Etilbenceno: Los límites máximos para ambientes laborales son los de NOM-010- STPS-1999 (100 ppm a un promedio de 8 h).*

*Xileno: Otros límites máximos para ambientes laborales son los de NOM-010- STPS-1999 (100 ppm a un promedio de 8 h).*

*HC: Otros límites máximos para ambientes laborales son los de NOM-010- STPS-1999 (500 ppm a un promedio de 8 h).*

Fuente: CINVESTAV, 2013

Finalmente, de acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones 2015, respecto a la zona costera en donde se realizará el Proyecto, esto es, la zona costera del estado de Tabasco, contiene los valores más altos de emisiones producidas de entre los estados de la costa del Golfo de México, con un total de 227 Gg/año (Ver Tabla 4.7) (Muriel et al., 2016).

**Tabla 4.7 Emisiones anuales del estado de Tabasco durante el año 2015.**

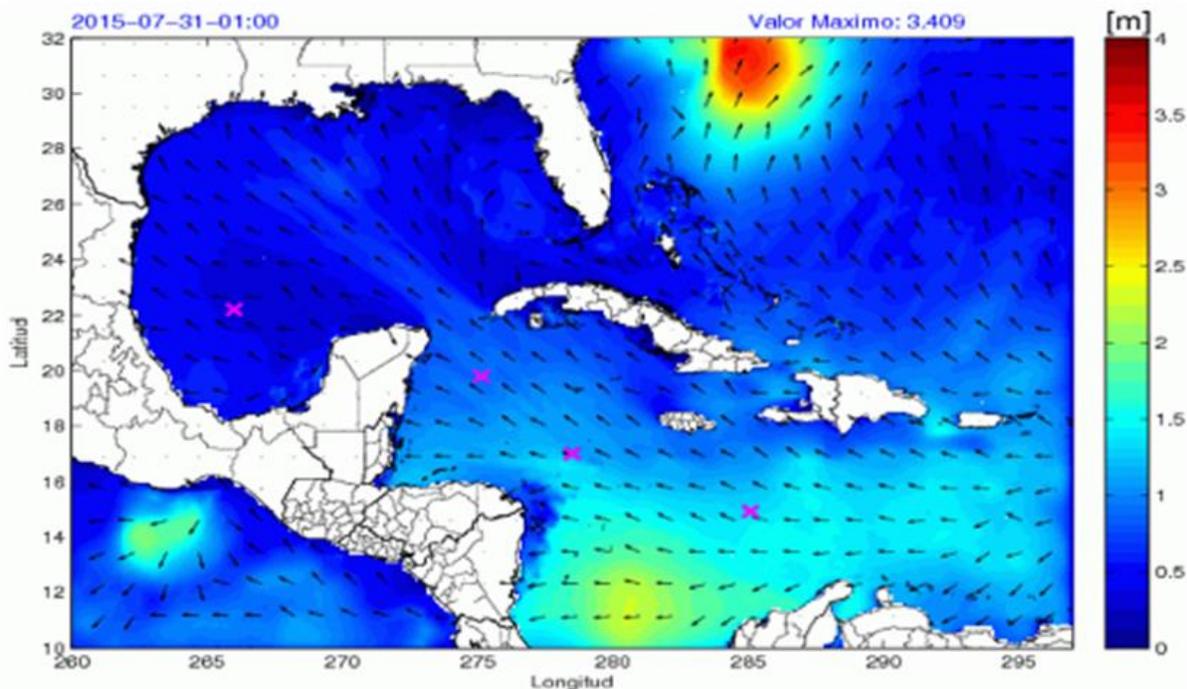
Estado	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	COV
Tabasco	22.98	8.99	145.45	10.06	18.21	21.88

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones, 2015

### 4.3.3 Hidrodinámica y batimetría

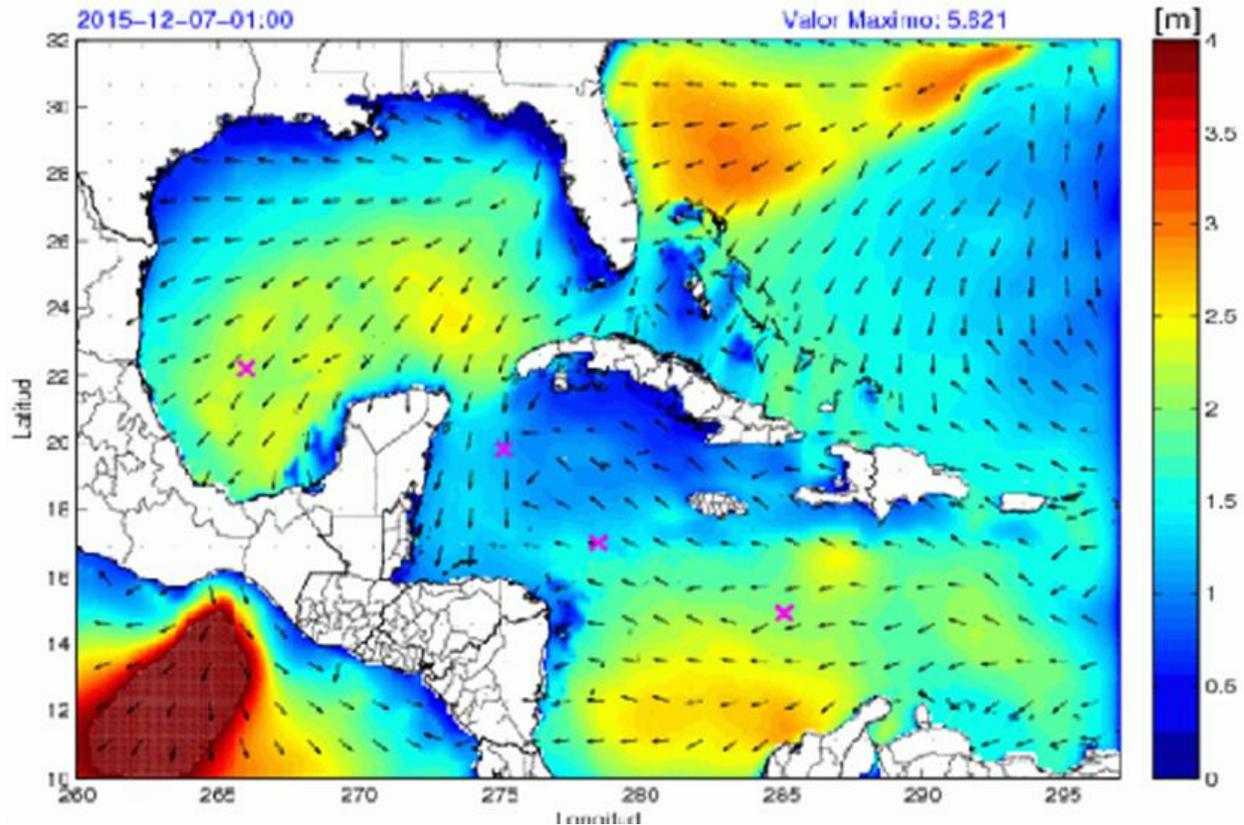
#### 4.3.3.1 Oleaje

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 4.16). 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 4.17) 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 4.16 Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de lluvias (julio) de 2015.**

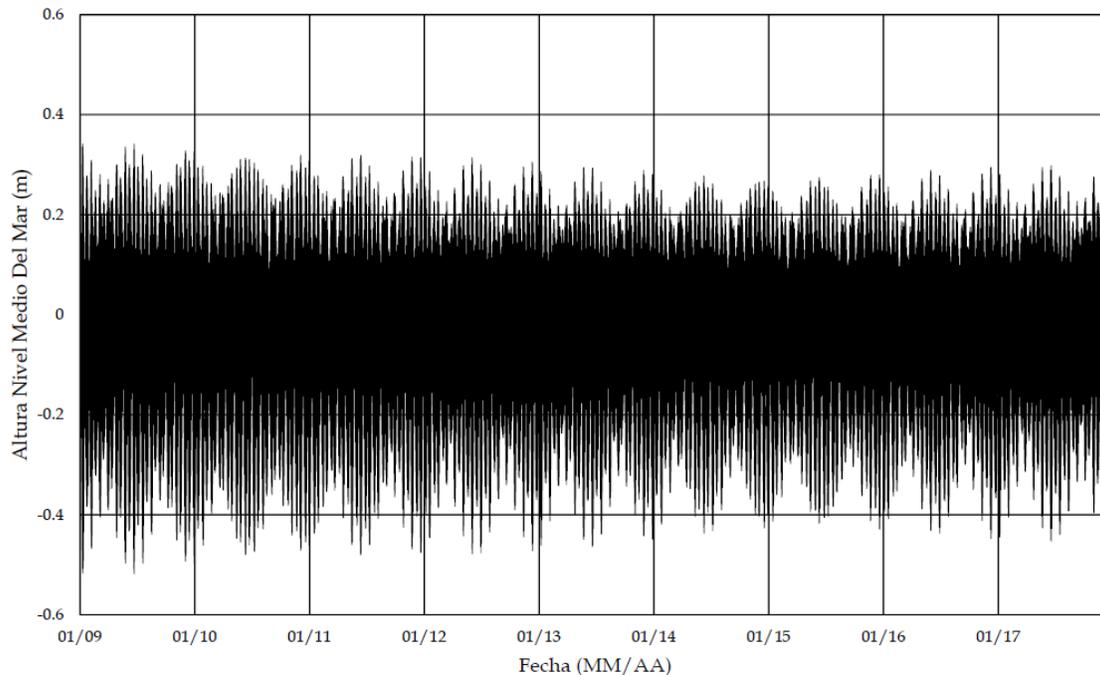


Fuente: IMTA, 2015.

**Figura 4.17** Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de nortes (diciembre) de 2015.

#### 4.3.3.2 Mareas

Para la descripción del ciclo de mareas en el área de estudio, 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 4.18 representa gráficamente el régimen de mareas en el área de estudio, 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

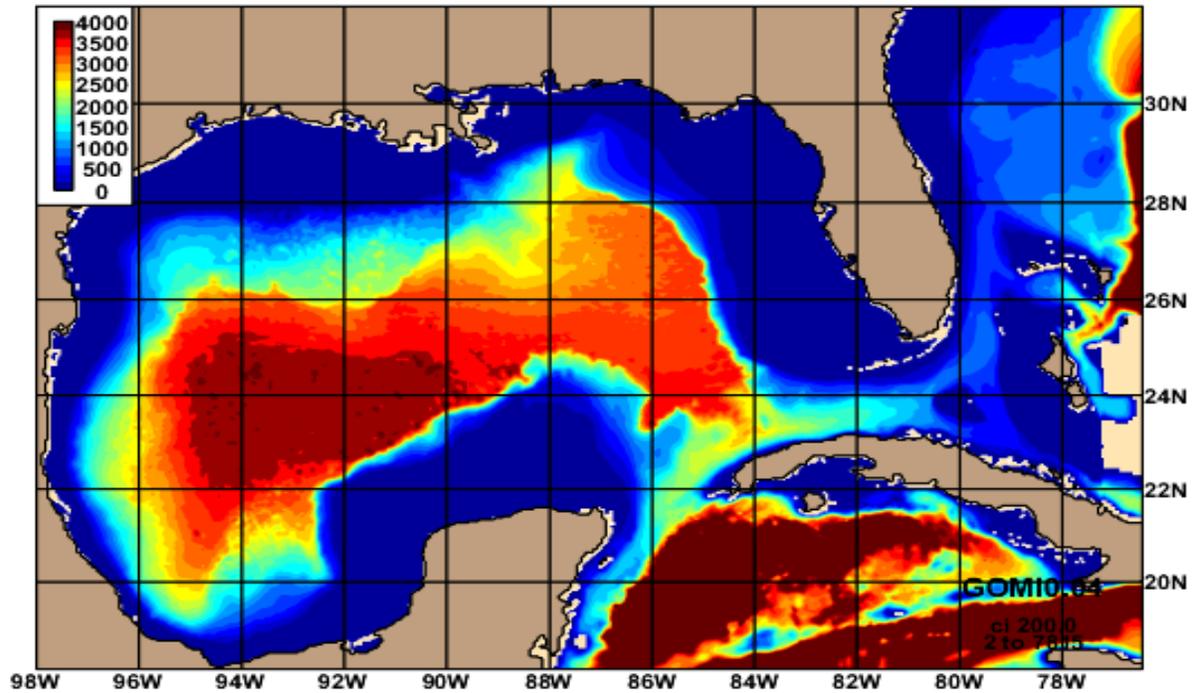
**Figura 4.18 Representación gráfica del régimen de mareas de enero 2009 a diciembre 2017.**

#### 4.3.3.3 Corrientes marinas

La circulación de las corrientes en la zona Oeste del Golfo de México es muy variable ya que en verano las corrientes tienden a moverse en dirección de las manecillas del reloj; mientras que, en invierno, provocado por el régimen de los nortes, la circulación costera es impulsada y cambiada hacia el Sur. La corriente de Yucatán es la principal fuente de cambio en la dirección de las corrientes en el Golfo de México a través de los giros anticiclónicos que se desprenden de dicha corriente y que, al impactar la plataforma continental, se degrada en giros ciclónicos-anticiclónicos (Vidal *et al.*, 1994).

Por su parte, las corrientes litorales presentan tres patrones a lo largo del año. En invierno, se presentan los comúnmente llamados Nortes con velocidades de hasta 140 km/h, generando corrientes superficiales de hasta 15.4 km/h. En verano se presentan las Suradas con magnitudes de hasta 80 km/h, generando corrientes superficiales de aproximadamente 8.8 km/h. Por último, en la transición de Nortes a Suradas y viceversa, los vientos dominantes se alinean en dirección Este-Oeste, propiciando corrientes superficiales casi perpendiculares a la costa. (Behringer, Molinari, & Festa, J.F., 1977)

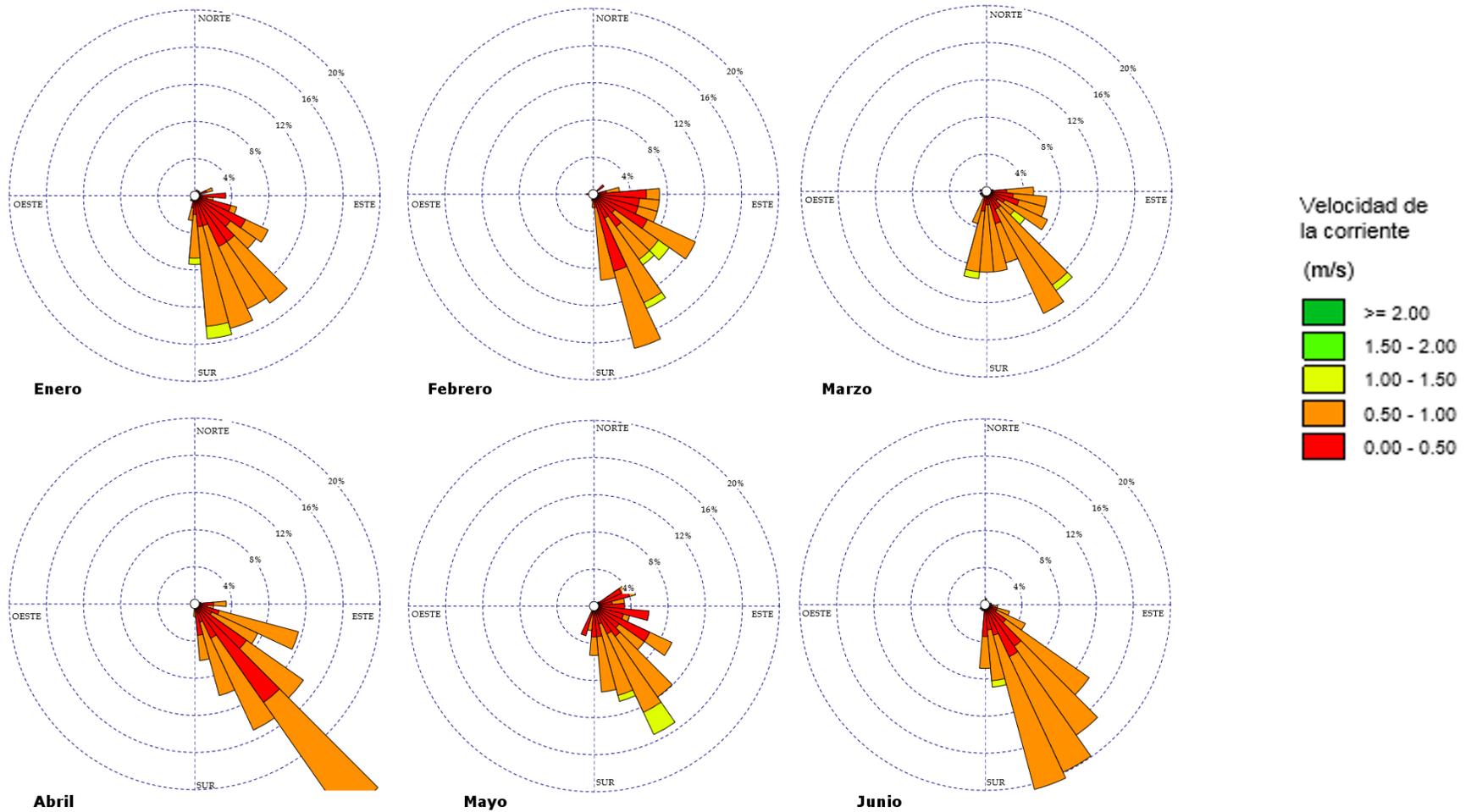
La Figura 4.19 muestra las profundidades para todo el modelo HYCOM en el Golfo de México. Otra de las características de la versión del Golfo de México del modelo HYCOM es la incorporación de los efectos de las mareas dentro del modelo hidrodinámico.



Fuente: HYCOM, 2015

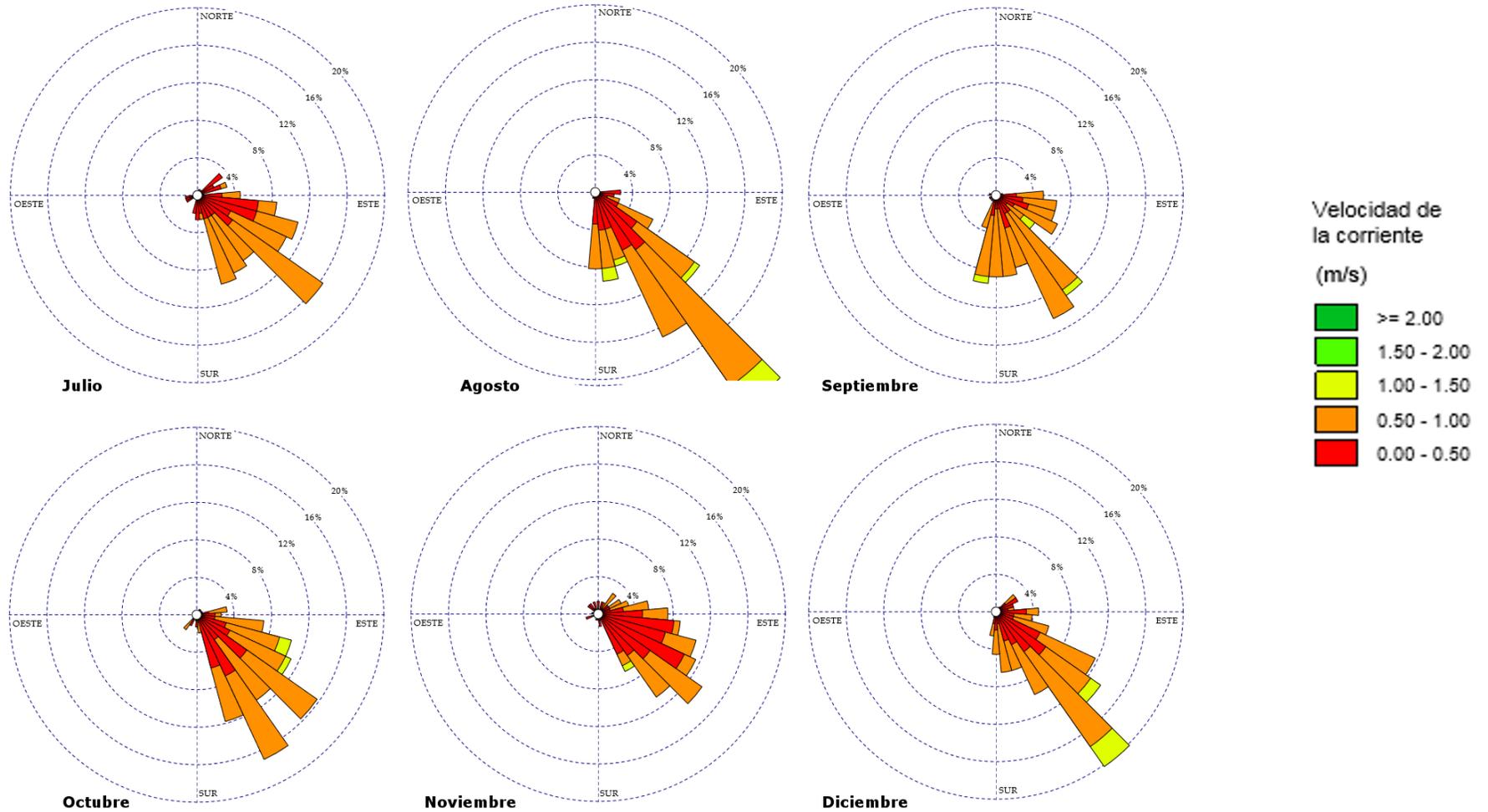
**Figura 4.19 Profundidades usadas por HYCOM del Golfo de México.**

Para caracterizar las corrientes superficiales en el AC4, los datos del modelo HYCOM se obtuvieron en incrementos diarios. La Figura 4.20 y Figura 4.21 muestran el diagrama de rosa de la velocidad de las corrientes y la dirección promedio por mes en el dicha área con base en datos correspondientes a los periodos entre 2013-2017.



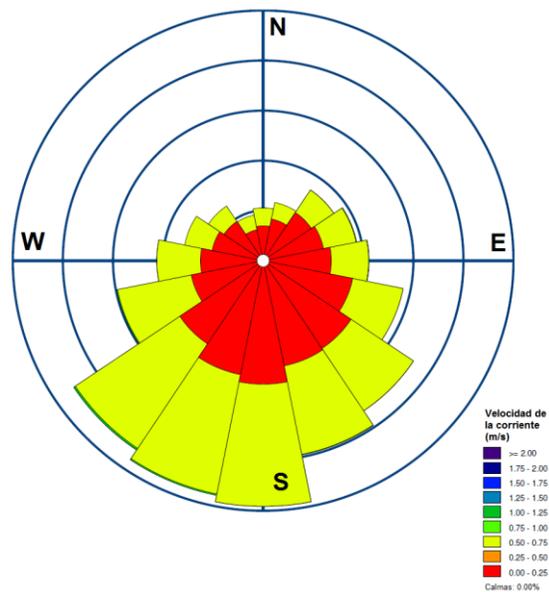
Fuente: HYCOM 2017

**Figura 4.20 Diagrama de Rosa de Corrientes para los meses enero - junio en el periodo 2013-2017**



Fuente: HYCOM 2017

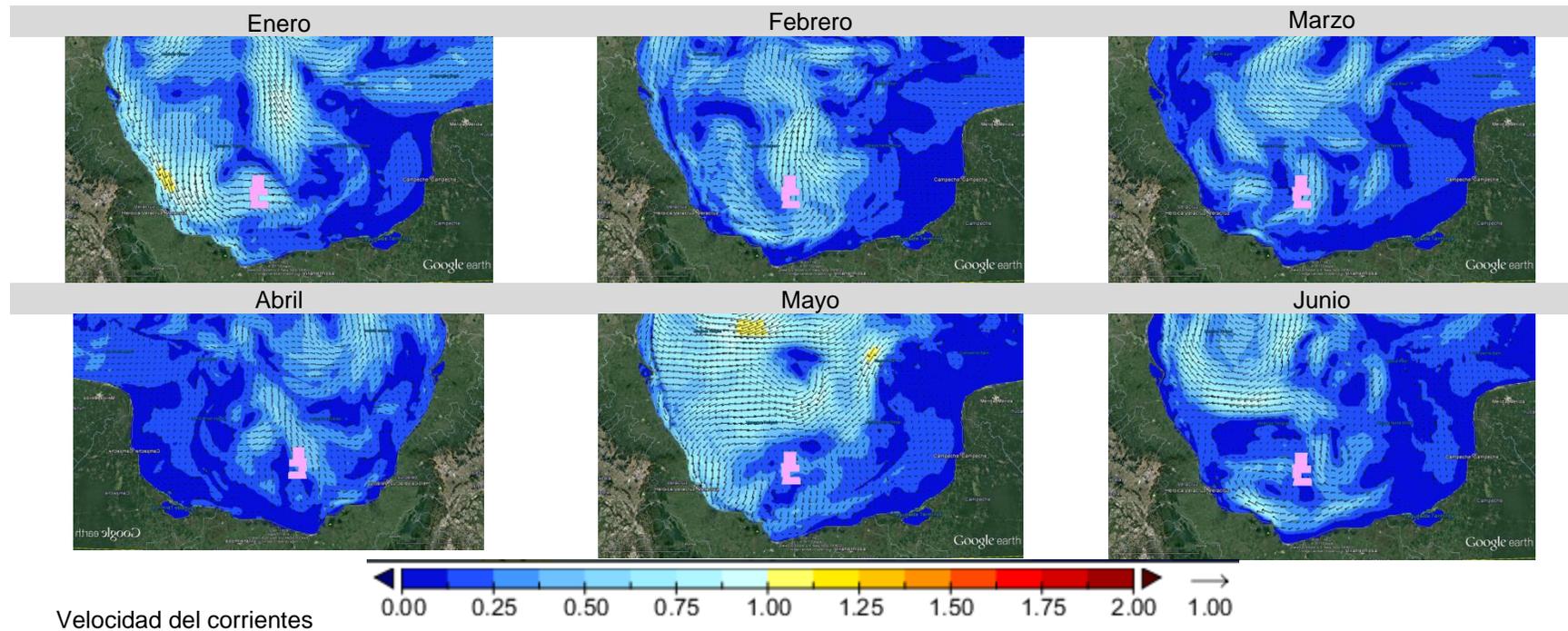
**Figura 4.21 Diagrama de Rosa de Corrientes para los meses julio . diciembre en el periodo 2013-2017**



Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.22 Diagrama de rosa de corrientes para el sitio en donde se ubica el AC4**

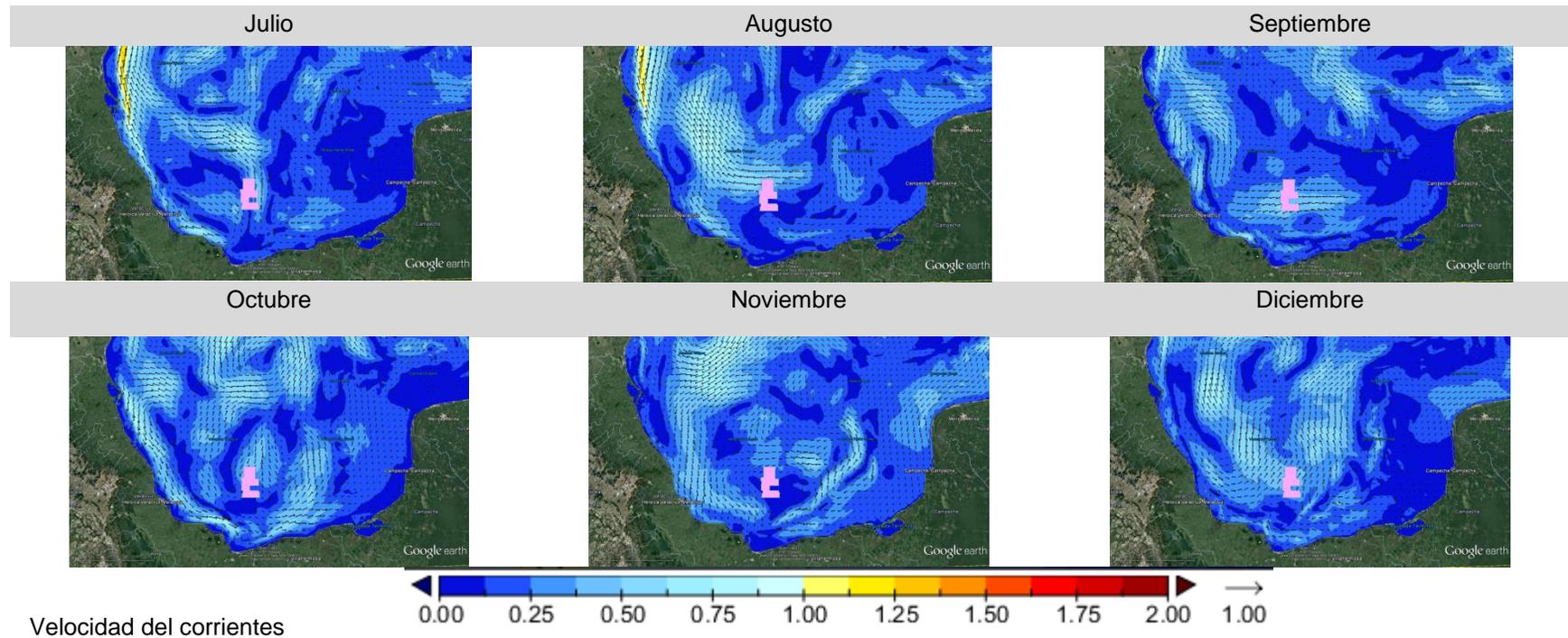
La Figura 4.23 y Figura 4.24 muestran ejemplos de corrientes marinas superficiales (capturas mensuales) en el área del Sitio con base en datos correspondientes al año 2014. Las variaciones en los patrones actuales de las corrientes superficiales en el Golfo de México ocurren año con año. Sin embargo, las corrientes en el área del Sitio en la parte Sur del Golfo de México no presentan estas variaciones por alguna razón. Los remolinos de las corrientes que giran contrarreloj en el Sureste del Golfo de México frecuentemente dirigen las corrientes superficiales del área del Sitio al Este. En otras ocasiones, las corrientes de la Península de Yucatán que viajan paralelamente a la costa (al Sur y luego al Oeste) son más fuertes que los remolinos que giran contrarreloj, causando que la dirección de las corrientes superficiales en el área del Sitio se revierta y viajen al Oeste. La predominancia del patrón direccional Este u Oeste de las corrientes superficiales se muestra durante todo el año.



Velocidad del corrientes

Fuente: HYCOM, 2016

**Figura 4.23** Ejemplo de corrientes superficiales marinas (enero-junio) en el Golfo de México obtenidas del modelo HYCOM

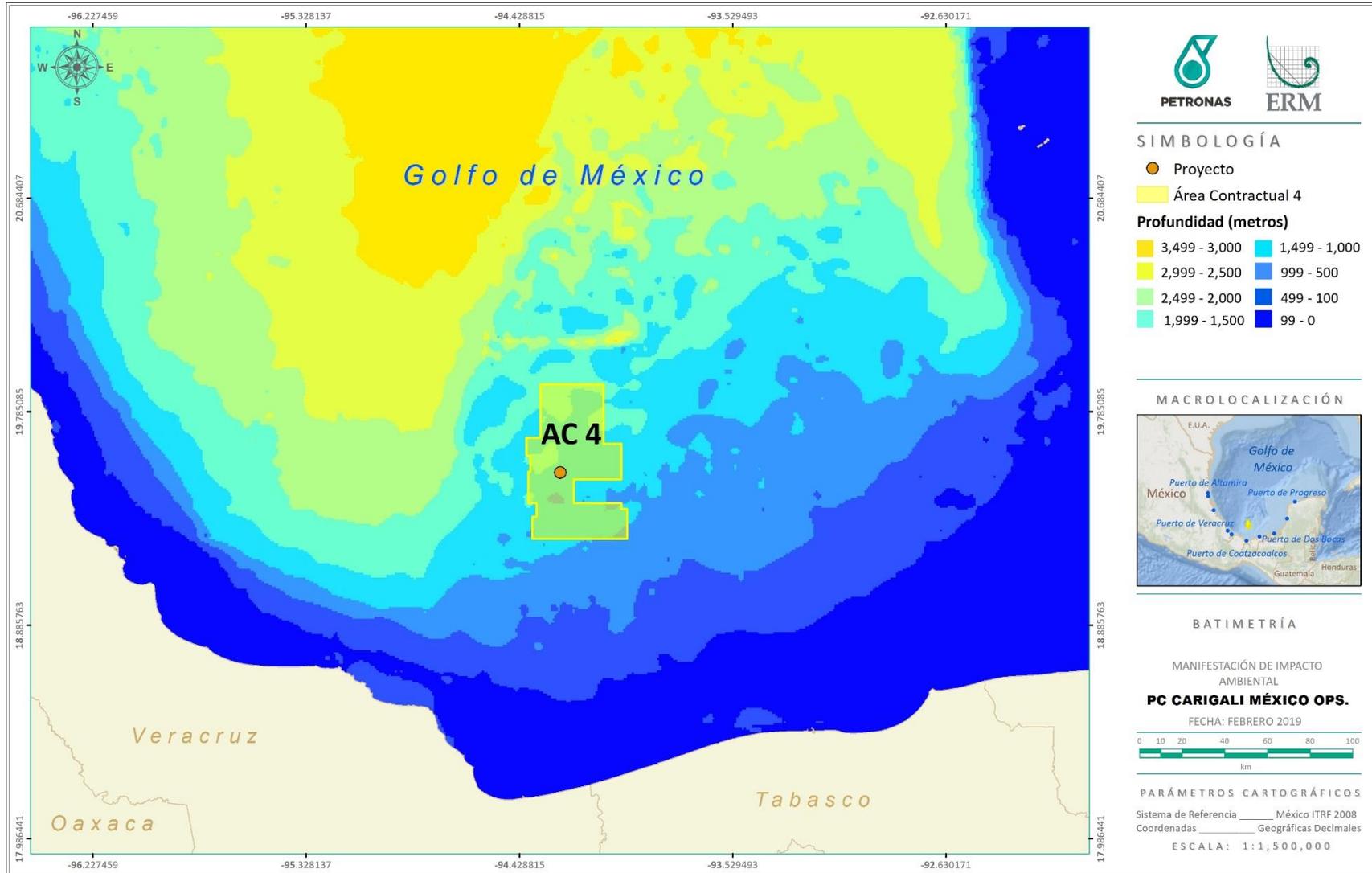


Fuente: HYCOM, 2016

**Figura 4.24 Ejemplo de corrientes superficiales marinas (julio-diciembre) en el Golfo de México obtenidas del modelo HYCOM**

#### *4.3.3.4 Batimetría*

Se utilizó un conjunto de información batimétrica espacial primaria para poder caracterizar la forma y profundidad del suelo marino del AC4. Esta información batimétrica se obtuvo de la Carta General de Batimetría de los Océanos (GEBCO, por sus siglas en inglés), que es una fuente pública de información (IOC, UNESCO, IHO, & BODC, 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 realizó un modelado y se estima que el área tiene profundidades de entre 1000 y 1500 metros (m), lo que corresponde al Área del Proyecto donde la profundidad es de 1085 m (Figura 4.25).



Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.25 Batimetría del área en donde se ubica el Proyecto en el AC4**

#### 4.3.4 Calidad de agua de mar y sedimento

En esta sección se presentan los análisis realizados a las muestras de agua y sedimento tomadas del AC4 en la LBA, a las cuales se le realizaron (a) análisis fisicoquímicos, (b) análisis de contenido de hidrocarburos, (c) análisis de contenido de nutrientes y (d) análisis de contenido de metales. Se desarrolla cada uno de estos apartados a continuación.

La zona superficial en la cual fueron tomadas las muestras tiene una profundidad promedio de [REDACTED] la zona media va desde los [REDACTED] hasta los [REDACTED] m promediando [REDACTED] m y finalmente la zona profunda va desde los [REDACTED] m hasta los [REDACTED] m promediando [REDACTED] m de profundidad.

##### 4.3.4.1 Resultados de salinidad y temperatura

En el AC4, se registraron valores promedio de salinidad de [REDACTED] UPS en la superficie [REDACTED] [REDACTED] UPS a media columna de agua (valor mínimo y máximo de 34.9 y [REDACTED] UPS); y [REDACTED] UPS en el fondo (valor mínimo y máximo de [REDACTED] [REDACTED]). 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.

En el AC4, se registraron valores promedio de temperatura de [REDACTED] en superficie (valor mínimo y máximo de [REDACTED] [REDACTED] a media columna de agua (valor mínimo y máximo de [REDACTED] [REDACTED] y [REDACTED] en el fondo (valor mínimo y máximo de [REDACTED] [REDACTED]).

##### 4.3.4.2 Resultados de potencial de hidrógeno (pH) y conductividad

En el AC4, el pH se mantuvo estable dentro del rango neutro-alkalino, con valores promedio de [REDACTED] en superficie, [REDACTED] a media columna de agua, [REDACTED] en el fondo. De acuerdo con Carranza-Edwards *et al.*, 2004, los valores de pH registrados en las estaciones de muestreo podrían estar influenciados por la presencia de carbonatos en el Golfo de México. Asimismo, estos valores se encuentran dentro del estándar óptimo para la vida acuática de [REDACTED] establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés).

En el caso de la conductancia, por lo general, se registran valores entre los [REDACTED]  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el agua de mar, los cuales se relacionan con la polaridad del agua y la abundancia de iones disueltos. Este parámetro varía principalmente con la temperatura y salinidad; es decir a mayor salinidad, se esperaría una mayor conductancia. En el AC4, se registraron valores promedio de conductancia de [REDACTED]  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en superficie, [REDACTED]  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a media columna de agua y [REDACTED]  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el fondo. Estos valores son consistentes con los valores promedio del agua de mar y con los valores de salinidad obtenidos en la columna de agua de la zona de muestreo.

##### 4.3.4.3 Resultados de oxígeno disuelto y potencial REDOX

En el AC4, se registró un promedio de oxígeno disuelto de [REDACTED] mg/L en superficie (valor mínimo y máximo de [REDACTED] mg/L); [REDACTED] mg/L a media columna de agua (valor mínimo y máximo de [REDACTED] mg/L); y [REDACTED] mg/L a profundidad (valor mínimo y máximo de [REDACTED] mg/L). Estos valores son consistentes con lo reportado por (De la Lanza & Gómez, 2005; Vidal, Vidal, Hernández, Meza, & Pérez-Molero, 1994).

Se registró un valor promedio de potencial REDOX de [REDACTED] mV en superficie (valor mínimo y máximo de [REDACTED] mV); [REDACTED] mV a media columna de agua (valor mínimo y máximo de [REDACTED] mV); y [REDACTED] mV en el fondo (valor mínimo y máximo de [REDACTED] mV). Los valores positivos de potencial REDOX implican ambientes favorables para la oxidación, propicio para el desarrollo de microorganismos aerobios estrictos y anaerobios facultativos.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Para sedimento, los valores de las 20 muestras del AC4 detectados oscilan entre [REDACTED] mV a [REDACTED] mV, estas lecturas son indicativas de medios oxidantes. Estas reacciones de óxido-reducción alteran el comportamiento de muchos compuestos químicos presentes en el agua o sedimento (p.ej. Fe, S, N, C, P y metales) como también la distribución y metabolismo de microorganismos.

#### 4.3.4.4 Resultados de turbidez y sólidos suspendidos y disueltos

En el AC4, se registró un valor promedio de turbiedad de [REDACTED] NTU (Unidad Nefelométrica de turbidez) en superficie (valor máximo de [REDACTED] NTU); [REDACTED] NTU a media columna de agua (valor máximo de [REDACTED] NTU); y [REDACTED] NTU en el fondo (valor máximo de [REDACTED] NTU). Estos valores están por debajo del nivel máximo de turbiedad de [REDACTED] NTU establecido en la Guía de Calidad del Agua para la protección de la vida acuática marina de British Columbia, Canadá.

Por otro lado, los Sólidos Suspendidos Totales (SST) son partículas o sustancias que no se disuelven ni se asientan en el agua, tales como algunos sedimentos y materia orgánica. En el AC4, se registraron valores promedio de [REDACTED] mg/L en superficie; [REDACTED] mg/L a media columna de agua y [REDACTED] mg/L en el fondo.

En cuanto a los Sólidos Disueltos Totales estos representan la suma de los minerales, sales, metales, cationes o aniones disueltos en el agua; lo cual incluye a cualquier elemento presente en el agua que no sea sólido en suspensión. En el AC4, se registraron valores promedio de [REDACTED] mg/L en superficie; [REDACTED] mg/L a media columna de agua y [REDACTED] mg/L en el fondo.

Los resultados de los tres parámetros son consistentes a lo largo de la columna de agua e indican baja turbidez y sólidos suspendidos y disueltos.

#### 4.3.4.5 Nutrientes, clorofila $\alpha$ , $b$ , $c$

En el AC4, no se registraron concentraciones de clorofila en columna de agua por encima del límite de detección del método analítico del laboratorio ([REDACTED] mg/m<sup>3</sup>). Sin embargo, Signoret y colaboradores (2006) mencionan que los mayores valores suelen presentarse en superficie debido a la presencia de luz solar y fitoplancton (Signoret, Aldeco, & Barreiro, 2006).

#### Amonio

Los resultados de la LBA arrojaron valores diferenciados. Hubo 10 detecciones de amonio en las muestras colectadas, teniendo mayor concentración de amonio en las muestras de mayor profundidad. El promedio de las variaciones de concentración entra las zonas es de sólo [REDACTED] mg/L, obteniendo los mayores registros con casi [REDACTED] mg/L

#### Nitritos

La concentración del ion nitrito detectada en las estaciones fue bastante baja. Las concentraciones de este ion van se encuentran desde “no detectado” hasta [REDACTED] mg/l, encontrando éste último valor en la zona superficial. La disponibilidad de este ion puede explicarse con base en la reactividad del mismo. El ion nitrato es más estable que el ion nitrito. Este es muy reactivo y puede actuar como agente oxidante y reductor, por lo que solo se lo encuentra en cantidades apreciables en condiciones de baja oxigenación. Esta es la causa de que los nitritos se transformen rápidamente para dar nitratos y que, estos últimos predominen en las aguas, tanto superficiales, subterráneas y oceánicas.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

### Nitratos

Por otro lado, para el ion nitrato existe una gran diferencia en la concentración hallada en la superficie (máx. [REDACTED] mg/L) y la concentración hallada en los estratos medio y profundo (máx. [REDACTED] mg/L) es más uniforme.

La distribución de las formas de nitrógeno varía tanto en forma espacial como temporal en las aguas superficiales, pero desde el punto de vista de la profundidad, se presenta un incremento máximo a la altura de la antes mencionada termoclina, y a partir de ahí se puede mantener (como en este caso) o disminuir según las características dinámicas locales.

Aunque desde el punto de vista del coste energético existen diferencias claras entre la utilización de las formas oxidadas (nitratos y nitritos) y el amonio (los nitratos y los nitritos deben ser reducidos previamente a amonio) la forma química más asimilada por el fitoplancton y cualquier vegetación acuática es el nitrato. Ya que la mayoría del fitoplancton se encuentra en la zona superficial la disponibilidad de los nitratos en esta zona es bastante limitada, pero a medida que aumenta la profundidad la concentración de nitratos aumenta considerablemente.

### Fosfatos

El fósforo presenta como micronutriente varias formas químicas disueltas y particuladas en el agua. Según el pH puede encontrarse en tres tipos iónicos : [REDACTED] (fosfato monoácido) [REDACTED] encuentra en un [REDACTED] (fosfato diácido) y el [REDACTED] se encuentra en un [REDACTED] (ortofosfato) (Kester & Pytkowicz, 1967). En el AC4 hubo 10 detecciones de fósforo total en agua marina a diferentes profundidades. La concentración promedio de la zona superficial fue de [REDACTED] mg/L manteniéndose por debajo del límite de [REDACTED] mg/L. En la zona media, la concentración promedio es de [REDACTED] mg/L, triplicando la concentración encontrada en la superficie, que como se muestra anteriormente, posee en promedio los valores más bajos. Finalmente, en la zona profunda la concentración promedio fue de [REDACTED] mg/L.

### Silicatos

De todos los nutrientes, los silicatos son los que presentan una mayor uniformidad entre las estaciones dentro del AC4. La concentración del silicio está directamente relacionada con la actividad biológica de radiolarios y diatomeas (un tipo de fitoplancton) y decrece en la zona superficial porque al necesitar de luz solar para realizar la fotosíntesis es en esta zona donde se distribuyen y consumen el silicio disponible.

En las muestras con detecciones de silicatos se muestra un incremento importante en la concentración a partir del estrato media (desde los 400 m). Las muestras de agua superficial oscilan alrededor de [REDACTED] mientras que las muestras de estrato medio y profundo se encuentra alrededor de entre [REDACTED] y [REDACTED]

### 4.3.5 Hidrocarburos

Los resultados analíticos tanto de hidrocarburos como de nutrientes y metales fueron comparados contra los lineamientos para agua marina de Australia y Nueva Zelanda (2000), así como los criterios de la Guía Canadiense de Calidad Ambiental (CEQG) publicadas por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME). Los análisis de laboratorio de este estudio estuvieron en cumplimiento con los límites de detección del método establecidos como mínimos por la ASEA.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

#### 4.3.5.1 Hidrocarburos totales de Petróleo (HTP)

En los análisis de muestras de agua en el AC4 no se detectaron HTP en concentraciones por arriba de los límites de cuantificación del laboratorio, correspondientes a [REDACTED]. Éstos límites están por debajo de los mínimos establecidos por ASEA.

Para sedimento el análisis de HTP detectó concentraciones por arriba de los límites de cuantificación del laboratorio exclusivamente para la fracción media. Para las fracciones ligera y pesada no se obtuvieron detecciones. Los niveles de las concentraciones de la fracción media oscilaron entre [REDACTED]. Ninguno de los resultados que se comparó con el nivel de referencia de TEL (*Threshold Effect Levels*, efecto del nivel umbral = 70 mg/kg) del SQiRTs (*Screening Quick Reference Tables*, Tablas rápidas de referencia) de la NOAA o valor de concentración por debajo del cual los efectos adversos esperados son raramente observados. Ninguna de las 20 muestras analizadas excedieron este nivel.

#### 4.3.5.2 Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Los resultados analíticos de las muestras de agua en el AC4 no detectaron HAP en concentraciones por arriba de los límites de cuantificación del laboratorio, correspondiente a [REDACTED] L-1. La NOAA ha establecido un límite máximo de exposición aguda que es [REDACTED] mg/L. Sin embargo, su detección es difícil en el agua marina debido a que se encuentra en muy bajas concentraciones (Witt, 1995). En los ambientes marinos, las características hidrofóbicas de los HAP causan que éstos se acumulen en organismos y sedimentos (Lubecki & Kowalewska, 2010), por lo que su detección suele ocurrir con frecuencia en éstos y no tanto en agua de mar.

A pesar de lo anterior, el análisis de sedimento realizado durante los trabajos de LBA no mostró detecciones de HAP por arriba de los límites de cuantificación del laboratorio.

#### 4.3.5.3 Hidrocarburos mono-aromáticos (BTEX)

En las muestras de agua del AC4 no se detectaron BTEX en concentraciones por arriba de los límites de cuantificación del laboratorio, correspondientes a [REDACTED] [benceno], [REDACTED] [etil-benceno], [REDACTED] [tolueno], [REDACTED] [m y P Xileno] y [REDACTED] [o-Xileno]. Estos límites son inferiores a los mínimos solicitados por ASEA para BTEX (acrónimo para describir el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno).

#### 4.3.6 Metales

Para propósitos de este reporte, se mencionarán sólo análisis de resultados de metales que tuvieron detecciones en las muestras de agua marina y sedimento.

En las muestras de agua del AC4 se presentaron 13 detecciones de aluminio, su concentración varió entre [REDACTED] mg/L, las mayores detecciones tuvieron un valor de [REDACTED] mg/L. El bario presentó solo una detección y fue de [REDACTED] mg/L. Respecto a las detecciones de Hierro, los valores oscilaron entre [REDACTED] L, con una media de [REDACTED] mg/L. Por último, para las muestras de agua marina se presentaron 18 estaciones con valores detectados de Zinc que exceden el criterio de comparación (Ver Anexo 4.1).

En las muestras de sedimento, se registraron concentraciones detectables de aluminio, zinc, cobalto, cobre, cromo, hierro, níquel, plomo y vanadio que *no* superaron los valores límite de referencia. Solo en el caso del bario y manganeso, los niveles de concentración en la mayoría de estaciones de muestreo excedieron el PEL

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

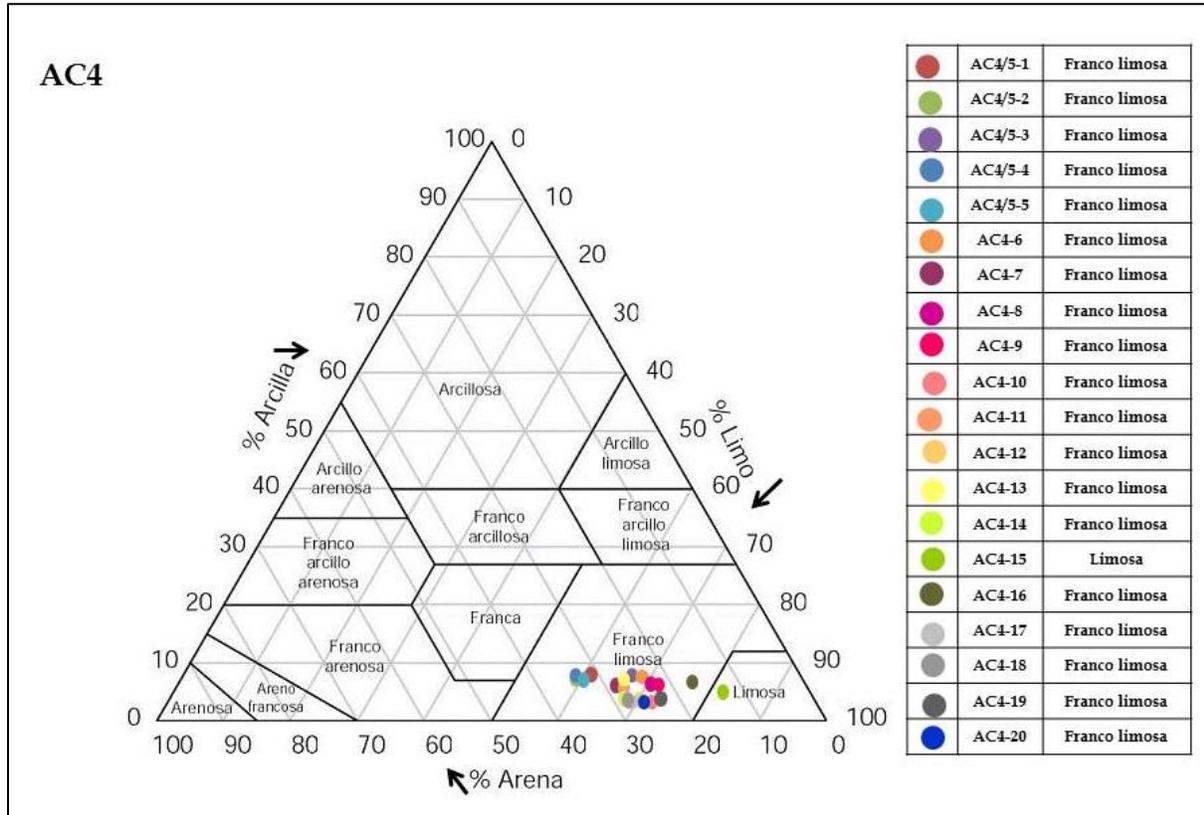
Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

### 4.3.7 Propiedades físicas del sedimento

#### 4.3.7.1 Textura y granulometría del sedimento

En el AC4 la composición granulométrica está representada predominantemente, por limos los cuales muestran valores de abundancia de entre el [redacted]. Se observa que en todas las estaciones de muestreo la granulometría predominante son los limos y arenas, presentando una textura general franco arenosa. El segundo grupo granulométrico más abundante son las arenas, las cuales presentan abundancias de entre [redacted]. El tercer grupo granulométrico más abundante fue el de las arcillas, las cuales presentan abundancias de entre [redacted] (Figura 4.26).

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.



Fuente: ERM, 2017

Figura 4.26 Variación granulométrica en el AC4

#### 4.3.7.2 Materia orgánica (MO)

De acuerdo con los análisis fisicoquímicos realizados en sedimentos superficiales provenientes del AC4 se establece que 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 [redacted] lo que indica que los valores del contenido de material orgánico en estos sedimentos oscilan entre [redacted]

El potencial REDOX en las muestras de sedimento osciló con valores entre [redacted] entre las estaciones.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

#### 4.3.7.3 Biomarcadores

Los resultados del análisis de biomarcadores se describen brevemente a continuación:

##### *17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-hopano*

Los resultados de las tasas de [REDACTED] lo cual indica que la contaminación por hidrocarburos es de origen antropogénico y no por petróleo crudo.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

##### *ICP*

El ICP estuvo cerca de valores de 1 en las 20 estaciones muestreadas, lo que indica que la fuente de los hidrocarburos es petrogénica y el promedio de 0.25, lo cual indica que las muestras provienen de un ambiente carbonatado.

##### *Razón Pristano:Fitano*

Las relaciones Pristano/Fitano presentó valores cercanos a [REDACTED] de las estaciones mientras que el [REDACTED] con un promedio de [REDACTED] lo que sugiere presencia de hidrocarburos derivados del petróleo.

##### *Razón Pristano: alcanos C17 y Fitano: alcanos C18*

El promedio de las razones entre Pristano y alcanos C17 y de Fitano y alcanos C18 indican que la presencia de hidrocarburos proviene de una fuente petrogénica.

##### *Razón entre hidrocarburos aromáticos policíclicos de bajo peso molecular e hidrocarburos aromáticos policíclicos de alto peso molecular*

La mitad de las estaciones presentaron valores mayores a 1, llegando incluso a valores cercanos a 4, en la relación entre HAP de bajo peso molecular y HAP de alto peso molecular, lo que indica que el origen de los HAP presentes en el sedimento son de origen mixto (petrogénico y pirogénico).

En conclusión, los resultados de biomarcadores en sedimento indican que la mayor parte de los hidrocarburos detectados y medidos en el área de estudio no son de origen patogénico y los pocos que sí lo son (a niveles de riesgo moderado), posiblemente no se originaron en el área de estudio.

#### 4.3.7.4 Isótopos de carbono y nitrógeno

En el AC4 los valores de nitrógeno total oscilaron de [REDACTED] mientras que el carbono orgánico varió de [REDACTED]. La relación C/N en las 20 estaciones de muestreo varió de [REDACTED]. En cuanto al  $\delta^{13}C$ , los valores mostraron una distribución bastante estrecha promediando [REDACTED]. Se observó una variación regular de los valores de  $\delta^{13}C$  con respecto a la profundidad.

A grandes rasgos los resultados presentaron un valor que parece ser atípico por el valor de  $\delta^{13}C_{VPDB}$  y la relación N/CORG, lo pudiera deberse a una contaminación por hidrocarburos de petróleo ([REDACTED]  $\mu\text{g/g}$  de sedimento seco). Al ser una sola muestra la que presentó este resultado en específico, se concluye que el resultado es una eventualidad y no una situación general de la zona. Por lo tanto, no hay evidencia de que actualmente se presente una contaminación significativa por petróleo.

#### 4.3.7.5 Carbono Orgánico Total

En el AC4 los mayores valores de COT se presentaron en las estaciones [REDACTED] ambas situadas al sureste del AC4 a aproximadamente 86 km de la costa. Los valores de COT alcanzados en

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

esos puntos ( ) son los más elevados en toda el área estudiada. Por el contrario, las menores concentraciones de COT oscilan entre ( )

#### 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

Las diatomeas centrales fueron las que presentaron mayor número de especies, representando un ( ) del total, seguido de los dinoflagelados ( ) y diatomeas penales ( ). Los grupos menos representados en cuanto número de especies fueron de menor tamaño representando el ( ) del total.

En cuanto a los diferentes niveles de profundidad, se observó que, para el caso de la riqueza, en el nivel superficial se registraron un mayor número de especies (6–33 especies) posiblemente asociado a la zona fótica, donde existe mayor disponibilidad de luz. Ésta fue de ( ) especies, observándose una distribución heterogénea a lo largo del AC4. La abundancia al igual que la riqueza, fue mayor en el nivel superficial, variando de ( )

Se registró únicamente una especie considerada potencialmente tóxica por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO; esta es *Dinophysis caudata*; localizada únicamente en el AC4/5-4.

##### 4.4.2 Zooplancton e ictioplancton

###### 4.4.2.1 Zooplancton

Se registró un total de 33 taxa de organismos del zooplancton, siendo el grupo Copepoda el de mayor abundancia. Los niveles de densidad de zooplancton variaron entre ( ) Del total de estaciones analizadas se capturaron un total de ( ) organismos que representaron una densidad total de ( ) La biomasa fue mayor durante las colectas nocturnas y se registra diferencias significativas entre las colectas diurnas y nocturnas. Esta biomasa zooplanctónica durante el presente estudio estuvo sostenida esencialmente por la mayor abundancia de copépodos.

La mayor abundancia del zooplancton se concentró en unas pocas estaciones, lo que presupone una distribución en “parches”; este se localizó hacia la zona sureste del área de estudio.

El número de grupos del zooplancton varió de S (riqueza) 21 a 26, con un total de 33 grupos identificados, en tanto que la medida del índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) fluctuó de ( ) con un valor total de ( ) el cual es considerado importante. Asimismo, la importancia relativa de los grupos zooplanctónicos con el análisis de equitatividad de Pielou, osciló de ( ) con un valor para el estudio de ( ) éstos descriptores indicaron una comunidad del zooplancton normal, característica de un ambiente dinámico, con la presencia de organismos autóctonos, con la importante dominancia de un grupo en particular.

###### 4.4.2.2 Ictioplancton

Se colectaron ( ) larvas de peces en las 10 estaciones de muestreo, que representaron una densidad total de ( ) larvas/100m<sup>3</sup>. La mayor concentración de larvas de peces se localizó preferentemente al sur y sureste de la zona de estudio. La riqueza de géneros del ictioplancton ( $S'$ ), osciló de ( ) con un total de ( ) géneros, en tanto que la diversidad ( $H'$ ) varió de ( ) con un valor general de ( )

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Resultados de análisis de campo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

bits/ind. En cuanto a la dominancia o equitatividad del grupo (J') esta fluctúa de [REDACTED] con un valor para el estudio de [REDACTED]

Del total de larvas de peces capturadas, se determinaron 62 géneros que representaron a 37 familias agrupadas en 12 órdenes de peces actinoptérgios. [REDACTED]

Resultados de análisis de campo (secreto industrial).  
Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

En resumen, estos atributos del ictioplancton denotan una comunidad normal, característica de un ambiente dinámico como es la región oceánica adyacente a la plataforma de Tabasco, con la presencia de larvas de peces costeros, sin una clara dominancia de algún género de pez en particular. Los valores mayores de la riqueza y diversidad ictioplanctónica se localizaron en la zona sureste de la zona estudiada mientras que los valores más altos de equidad se ubicaron al norte.

#### 4.4.3 Macrobenetos

Se cuantificó un total de 19 especies correspondientes a 4 taxa: Annelida, Arthropoda, Mollusca y Nematoda de 10 estaciones de muestreo. El número de individuos colectados fue de 96 con una biomasa de [REDACTED]

La densidad de la fauna macrobentónica varió entre [REDACTED] y en biomasa entre los [REDACTED] a [REDACTED] con respecto al registro de especies varió entre [REDACTED] entre estaciones de muestreo. Entre los organismos macrobentónicos del phylum Annelida de mayor distribución y colecta para el área de muestreo fue el poliqueto *Myriochele sp.* (familia Oweniidae), colectado en algunas estaciones de muestreo desde los [REDACTED]

La baja densidad de organismos del área de muestreo podría estar influenciada por la profundidad de muestreo, la baja disponibilidad de oxígeno, bajas temperaturas y el sedimento del fondo marino (Machain-Castillo, Gío-Argáez, & Escobar-Briones, 2014).

Los poliquetos registrados en una unidad de muestreo fueron *Abyssoninoe sp.* (familia Lumbrineridae), *Ceratocephale sp.* (Nereididae), *Cirratulus sp.* (familia Cirratulidae), *Dasybranchus sp.* (familia Capitellidae), *Euthalenessa sp.* (Sigalionidae), *Linopherus sp.* (Amphinomidae), Onuphidae y *Phylo sp.* (familia Orbiniidae), todos éstos especímenes se caracterizan por presentar una distribución desde zonas intermareales hasta abisales, con hábitos alimenticios ya sea del tipo depredar y carroñero (*Abyssoninoe sp.*) y consumidores de depósitos de superficie selectivo (*Cirratulus sp.* y *Dasybranchus sp.*) o no selectivo (*Phylo sp.*).

En el caso del phylum Arthropoda, se registraron los isópodos: Anthuridea y *Cleantioides sp.* (familia Holognathidae); para el phylum Mollusca: los bivalvos *Microgloma mirmidina*, Nuculanidae y *Nucula sp.*; y al anfípodo *Cephalophoxoides sp.* en una unidad de muestreo a más de 1000m. Su distribución va desde aguas poco profundas hasta abisales y habitan en sedimentos blandos.

##### 4.4.3.1 Foraminíferos relacionados al Macrobenetos

El registro de especies de foraminíferos para el área de muestreo fue de 46 distribuidas indistintamente desde los 898 hasta más de 1000m de profundidad, siendo las especies *Bulimina marginata*, *Cibicidoides wuellerstorfi*, *Cibicides robertsonianus*, *Hoeglundina elegans*, *Laticarinina pauperata*, *Pyrgo depressa*, *Pyrgo murrhyna* y *Sigmoilopsis schlumbergeri*, las más abundantes y de mayor presencia en las diferentes estaciones de muestreo, en cambio [REDACTED]

Resultados de análisis de campo (secreto industrial).  
Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

*elongata*, *Quinquelocimia auberiana*, *Robulus reniformis*, *Uvigerina excellens*, *Vaginulina arquata* y *Vaginulina spinigera*.

Para el caso de las especies de foraminíferos epifaunales (por debajo de 1cm de profundidad del sedimento) como *Cibicidoides wuellerstorfi* y *Hoeglundina elegans* reportado en diversas estaciones de muestreo es por las características morfológicas que presentan dependiendo del microhábitat (relación con el sedimento) en el que se encuentren, presentando éstas formas planoconvexas o biconvexas, con poros sólo en uno de los lados del organismo o totalmente ausentes, formas que sugieren ventajas para anclarse interfase agua-sedimento durante las épocas de turbulencia en la superficie del sedimento.

Asimismo, la distribución de *Uvigerina peregrina* (reportado en 2 estaciones de muestreo), estaría controlado por el contenido de materia orgánica y al tamaño del grano del sedimento, así como *Bulimina marginata* (reportado en 7 estaciones de muestreo) en función a la temperatura, profundidad y oxígeno disuelto.

#### 4.4.4 Meiobentos

La comunidad de meiobentos se encuentra distribuida en las 20 estaciones evaluadas del AC4, y presentan variaciones en su abundancia registrada, debido a cambios o fluctuaciones de las especies dominantes, las cuales están relacionadas con la profundidad. El grupo de los foraminíferos ha predominado en todas las estaciones evaluadas.

##### 4.4.4.1 Grupo Foraminifera

El phylum Foraminifera estuvo compuesto por las clases Globothalamea, Tubothalamea y Foraminifera, y representada por [REDACTED] de las cuales destacan como especies representativas por su distribución y abundancia las siguientes especies: *Hansenisca soldanii*, *Glomospira gordialis*, *Bolivina subadvena*, *Fissurina marginata*, *Cibicidoides wuellerstorfi*, *Fissurina orbignyana* y *Bulimina elegans subsp. Marginata*. La mayor abundancia en todas las estaciones la obtuvo ésta última con un total de [REDACTED]

Las especies que mayor biomasa aportaron fueron [REDACTED]

Resultados de análisis de campo (secreto industrial).  
Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

De los datos registrados se registra una mayor riqueza y mejor distribución específica en las estaciones menos profundas respecto a las más profundas en el AC4. El índice de diversidad específica expresado a través del Índice de Shannon-Wiener indicaría una diversidad medio-alta para el área evaluada siendo la diversidad promedio de [REDACTED]. Finalmente, el índice de predominancia de Simpson durante este estudio se registró un promedio de  $P=0.8409$ .

#### 4.4.5 SPI/PV

El fondo marino en el AC4 tiene características homogéneas y heterogéneas y no parece ser diferente de la mayoría de los entornos de pendiente de aguas profundas. A pesar de las bajas tasas de bioturbación, se observó que la comunidad bentónica era sana, diversa y típica de ambientes de fondo blando de aguas profundas no perturbados.

Los sedimentos se observaron sin evidencia de contaminación, con una coloración y perfiles homogéneos y además de algunos rastros de lo que parece material calcáreo en la capa superficial del perfil, se observa presencia de organismos asociados al fondo.

El tamaño del grano de los sedimentos fue bastante uniforme en toda la región, con prácticamente toda la estación muestreada ubicada en entornos de deposición de baja energía dominados por sedimentos arcillosos.



Fuente: ERM, 2017

**Figura 4.27** Imágenes del lecho marino hechos con el SPI/PV de vista superior y corte lateral del sedimento

#### 4.4.6 Evaluación de Necton

En las estaciones evaluadas se reportaron cuatro especies: cintilla *Lepidopus caudatus*, calamar *Loligo pealei*, jurel *Caranx hippos* y tiburón cazón *Galeorhinus galeus*. De las especies reportadas sólo se encontró un organismo de cada una, excepto de jurel, que fue un par.

#### 4.4.7 Aves marinas

En el AC4 se observaron un total de 22 individuos de siete especies agrupados en seis familias y cuatro órdenes de aves registradas en un total de 20 estaciones de muestreo empleando un total de 78 horas de observaciones. Adicionalmente de manera complementaria, se registraron dos individuos de la familia Sulidae durante los recorridos realizados entre las estaciones de muestreo, recorriendo un total de 145 millas náuticas. Durante la evaluación en las estaciones, la familia Laridae fue la más abundante seguida de la familia Hydrobatidae, seguida de la familia Fregatidae. La especie con mayor número de registros fue el “Charrán Albinegro” *Onychoprion fuscatus*, seguida de la “Gaviota de Franklin” *Leucophaeus pipixcan* y del “Bobo Café” *Sula leucogaster*. Ninguna de las especies está en peligro o bajo alguna

categoría especial, según la legislación mexicana ni el estatus en la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2018; SEMARNAT, 2010)

El análisis de diversidad de los registros de aves obtenidos en las estaciones fijas, obtuvo valores para los siguientes índices: Shannon y Wiener fue  $H' = 2.48$  bits/individuos, Equidad de Pielou (██████████) este último indica una distribución uniforme en la abundancia de las especies registradas. Por otro lado, el índice de Margalef ( $DMG = 1.94$ ), indicaría que la riqueza de especies es baja en dicha área evaluada.

#### 4.4.8 Mamíferos marinos

Se registraron 10 individuos que corresponden a una sola especie “delfín moteado” *Stenella attenuata*. El esfuerzo de muestreo fue de 78 horas para los avistamientos. Mientras que, durante los recorridos, no se registró ningún ejemplar observado en 64 de las 145 mn recorridas.

Dado que los avistamientos fueron muy escasos no es representativo calcular índices de biodiversidad, sin embargo es importante mencionar que el no avistar no indica la ausencia de los organismos en el área.

En cuanto a su categoría de conservación, con excepción de la ballena picuda de Sowerby, todas las especies de mamíferos marinos del Golfo de México están incluidas en la lista de especies en riesgo de acuerdo a la Legislación Nacional, NOM-059-SEMARNAT-2010. En las listas Internacionales, por ejemplo la lista de la IUCN por sus siglas en inglés (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (IUCN, 2018), la especie de delfín moteado del atlántico *Stenella attenuata*, se incluye dentro de la categoría de Preocupación menor (LC, Least concern por sus siglas en inglés) (DOF, 2018; Ortega-Ortíz, Delgado-Estrella, & Ortega-Argueta, 2004)

#### 4.4.9 Tortugas marinas

El esfuerzo de observación de tortugas marinas realizado, en las 20 estaciones de muestreo dispuestas en el AC4, fue de 78 horas; y no se obtuvo ningún registro. Asimismo, en los avistamientos realizados entre estaciones, tampoco se registró ningún ejemplar en 145 mn recorridas. No se registraron avistamientos de tortugas marinas en el AC.

No resulta anormal encontrar carentes o nulos avistamientos, pues las tortugas suelen ser avistadas cerca de la costa o bien en zonas donde el sustrato les provea alimento y dada la profundidad donde se operaba, existe concordancia con la literatura (Márquez, 1996), Sin embargo el no avistarles no asegura su ausencia, si bien no es común encontrarles dado el tamaño y su comportamiento evasivo es importante mencionar que de las 11 especies de tortugas marinas que existen en todo el mundo, cinco de ellas habitan en el Golfo de México

Todas las tortugas marinas se encuentran protegidas en la legislación mexicana al estar en categoría de peligro por la IUCN (IUCN, 2018; SEMARNAT, 2010).

### 4.5 Medio socioeconómico

El medio socioeconómico abarca las actividades del Proyecto podrían impactar de manera diferenciada a las personas que se pueden ver involucradas con base en el área definida por el SAR. El AC4 no posee una zona que incida en poblaciones directamente. Sin embargo, se pueden valorar elementos socioeconómicos y socioculturales que podrían ser impactados directamente por las obras y actividades que se realizan durante las diferentes etapas del Proyecto del sector energético (SENER, 2017).

La localidad de Coatzacoalcos es la localidad más poblada del municipio de Coatzacoalcos, y la cabecera municipal con 77% de la población (235,983 personas), con 52% de mujeres y 48% hombres

(INEGI, 2010). Allende es la segunda localidad más grande (23,620 personas). Ambos están separados por el río Coatzacoalcos. Adicionalmente, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Coatzacoalcos 2015-2018, Coatzacoalcos tiene una gran población flotante, personas de comunidades vecinas como Minatitlán, Cosoleacaque, Nanchital, Jáltipan, Agua Dulce y Las Choapas trabajan en el municipio de Coatzacoalcos (Plan de Desarrollo Municipal de Coatzacoalcos 2014-2017).

Al tratarse de un Proyecto marino (*Offshore*), la pesca artesanal constituye la principal actividad económica que se desarrolla en aguas someras en las costas cercanas al AC4 y sus inmediaciones. No obstante, el Proyecto se localiza a 160 kilómetros del puerto de Coatzacoalcos, Veracruz, por lo que cualquier afectación a la pesca artesanal sólo podría ser solo un pequeño porcentaje (6.72%) (INEGI, 2010) en la movilización de embarcaciones al salir/entrar al puerto al pasar por áreas donde se realiza pesca.

En el caso de la pesca industrial, durante la campaña marina sólo se observó un buque pesquero (pesca de camarón) en las cercanías del AC4. La ausencia casi total de actividades pesqueras se debe al hecho de que el AC4 se encuentra alejada de la costa y lejos de las áreas de pesca comercialmente explotadas.

## 4.5.1 Indicadores Económicos

### 4.5.1.1 Principales actividades económicas

Según el gobierno municipal, el municipio de Coatzacoalcos es un importante centro de operaciones comerciales en el estado de Veracruz. Tiene un puerto competitivo y es un enlace logístico importante para el comercio exterior (Plan de Desarrollo de la Municipalidad de Coatzacoalcos 2014-2017).

Con base en el Censo Económico del estado, el municipio de Coatzacoalcos tiene el tercer mayor número de negocios en el estado de Veracruz, es el segundo con mayor participación de la producción bruta total del estado y emplea al 8.6% de la población total empleada en el estado (SEFIPLAN, 2015).

Las actividades principales del puerto de Coatzacoalcos son de tipo comercial e industrial, principalmente enfocados en el sector petrolero. Adicionalmente el puerto cuenta con infraestructura hotelera, restaurantera para recibir a personas nacionales y extranjeras que llegan al municipio por negocios o por distintas razones (INEGI, 2016).

El Puerto de Coatzacoalcos es considerado como punto de referencia más importante en el sur de Veracruz, debido a su ubicación estratégica y desarrollo, que le ha permitido ser un centro de distribución de distintas mercancías así como por considerarse uno de los puertos más importantes en la producción petroquímica y petrolera del país (DIGAOHM, 2018). Las principales rutas de navegación en el puerto de Coatzacoalcos son hacia Estados Unidos, Sudamérica y Costa Este de Europa y con los principales puertos nacionales localizados en el Golfo de México y el Mar Caribe transportando principalmente hidrocarburos (DIGAOHM, 2018).

### 4.5.1.2 Población económicamente activa

Solo el 38.01% de la población total del estado de Veracruz es económicamente activa, aunque el 44.16% de la población total en Coatzacoalcos es económicamente activa. Las localidades de Coatzacoalcos y Allende tienen formas similares (44.16% y 38.93%). Cabe señalar que, en el Área de Influencia Directa, el porcentaje de población femenina económicamente activa es mayor que el promedio estatal y municipal (INEGI, 2010). Aspectos turísticos en el Área Contractual

El municipio de Coatzacoalcos emplea al 5% del total de la población ocupada y al 6% del total de la población femenina ocupada en el estado. La localidad de Coatzacoalcos emplea la mayor parte del total de la población ocupada (77.95%) mientras que la localidad de Allende solo un pequeño porcentaje (6.72%) (INEGI, 2010).

Las zonas identificadas como potencialmente turísticas son las colindantes al canal y al malecón. Desde estos puntos existe constante tránsito de embarcaciones por lo que los impactos visuales causados por las embarcaciones del Proyecto no perturbarían de manera significativa a las actividades que se realizan en el área. Existe oferta gastronómica local en localidades circundantes, la mayoría de productos pesqueros y con picos en temporadas altas (vacaciones, semana santa), evidenciando actividad turística (DIGAOHM, 2018; INEGI, 2016; SECTUR, 2015).

Respecto a zonas de visita consideradas como actividad turística, la base logística de Coatzacoalcos se encuentra a 34.77 km al este del Área Natural Protegida “Los Tuxtlas”.

### 4.5.1.3 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

#### 4.5.1.4 Calidad visual

Para determinar la calidad del paisaje, se utilizó una lista de verificación de puntuación (

Tabla 4.8); 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 4.8 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	No	0
Comercial	No	0
Urbana	No	0
Con cuerpos de agua cercanos	No	0
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
<b>Puntuación total</b>	<b>0</b>	

Descripción	I	P
Resultado de la calidad visual del paisaje		“Calidad Visual Baja”

Nota: I= Identificación; P=Puntuación;

Fuente: ERM, 2017

Como resultado del análisis, se obtuvo un indicativo de que el área del entorno del proyecto presenta una **Calidad Visual Baja**.

#### 4.5.1.5 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 4.9, y de acuerdo a estas preguntas, el impacto al paisaje producto del desarrollo del proyecto, se identifica como **No Grave**.

**Tabla 4.9 Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el AC4**

Evaluación de la fragilidad visual en el área del Proyecto	
¿Es compatible el proyecto con el uso de suelo?	En el SAR donde se desarrollará el proyecto es en un contexto marítimo en el Golfo de México, donde se realiza actualmente la exploración y explotación de hidrocarburos. El Proyecto es compatible con los lineamientos de POEyRGMMyMC y que las Unidades de Gestión Ambiental permiten.
¿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.

Fuente: (Canter, 1998)

#### 4.5.1.6 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 4.10.

**Tabla 4.10 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje en el Área Contractual 4**

**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.

Fuente: (Canter, 1998)

Posterior a la puntuación, se suma y se establece la “Categoría de Importancia del Impacto”, de acuerdo a las siguientes categorías (Tabla 4.11).

- **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 4.11 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje para el área del Proyecto**

Descripción	Respuesta		Puntos
	Sí	No	
¿Será visible el proyecto desde más allá de los límites de su ubicación?			
<i>¿El proyecto puede verse desde...?:</i>			
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		
<i>¿El desarrollo del proyecto plantea...?:</i>			
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
<b>Resultado del Impacto visual</b>	<b>Bajo Impacto</b>		

Fuente: (Canter, 1998)

Como resultado del análisis, se obtuvo un indicativo de que el área del entorno del proyecto presenta una *Calidad Visual Baja*.

El buque perforador no será visible desde la costa, por lo que no afectará la calidad del paisaje y no impactará actividades turísticas que se desarrollan en las zonas costera frente al Proyecto. Este impacto se considera insignificante ya que, en primer lugar, se trata de un impacto que será puntual. Por otro lado, existen la maquinaria y buques de apoyo para suministros pero que sólo serán visibles desde algunos puntos de la costa durante el transporte (movilización hacia/desde el buque perforador), siendo éstos considerados el mayor impacto a la calidad del paisaje. Sin embargo, es infraestructura común para el puerto por las actividades que se desarrollan en el mismo, por lo que se corrobora que su impacto a la calidad visual sería bajo.

#### **4.6 Diagnóstico ambiental**

Actualmente existen niveles de alteración de origen antrópico para ciertos parámetros estudiados en el AC como metales en agua y sedimento y registros de hidrocarburos en sedimento.

En relación al agua, las características fisicoquímicas actuales, así como las condiciones de las comunidades planctónicas sugieren una comunidad normal, característica de un ambiente dinámico como es la región oceánica adyacente a la plataforma de Tabasco. Se tuvo un registro la microalga *Dinophysis caudata*, considerada como potencialmente tóxica. La presencia de las microalgas tóxicas y las floraciones o *blooms* de éstas, está estrechamente relacionada con la intensificación de la explotación de las zonas costeras para la acuicultura, el turismo y otras actividades humanas que ponen en contacto a las personas y los recursos con microalgas tóxicas (Lassus *et al.*, 2016).

El origen de los metales identificados en el sedimento del AC podría ser la propia geoquímica del Golfo, y posiblemente las actividades propias de la industria del petróleo, específicamente la descarga de cortes y lodos que podrían haberse dado de manera incidental; las concentraciones detectadas de estos metales podrían implicar una condición de riesgo para la biota bentónica que actualmente se encuentra en un estado normal sin evidencias de alteraciones.

Posterior al análisis realizado de Biomarcadores se concluye que de acuerdo al índice entre HAP APM y HAP BPM el origen de los hidrocarburos presentes en sedimento en casi el 50% de las estaciones, es de origen petrogénico. Sin embargo, valores de hopanos y sus respectivos índices con otros biomarcadores, no indican una contaminación por petróleo crudo. Los resultados indican una contaminación reciente por petróleo crudo en algunas estaciones, aunque ésta no se refleja en las concentraciones de hopano y los índices calculados con éste y otros biomarcadores.

Los resultados del análisis de isótopos de carbono y nitrógeno indican que la cantidad de materia orgánica en los sedimentos es de alrededor del 1%, usual en los sedimentos de mar abierto. Además, la relación  $C_{ORG}/N$  corresponde a lo esperado para sedimentos marinos. Los valores de  $\delta^{15}N_{AIRE}$  sugieren que predomina la materia orgánica sedimentaria de origen biológico del primer al segundo niveles tróficos. Los resultados de isótopos concluyen que no es evidente que actualmente se presente una contaminación significativa por petróleo.

Con base en el análisis del SPI/PV del fondo marino en el AC4, se observó que la comunidad bentónica era sana, diversa y típica de ambientes de fondo blando de aguas profundas no perturbados debido al entorno de baja energía. Presentó características homogéneas y heterogéneas y no parece ser diferente de la mayoría de los entornos de pendiente de aguas profundas dominados por sedimentos arcillosos.

Los perfiles de sedimento se observaron sin evidencia de contaminación, con una coloración homogénea y rastros de material calcáreo atribuido a las estructuras de la fauna epibentónica

Los avistamientos en el AC ayudan a caracterizar la diversidad en el área, pero no la definen por completo dado que, por su biología, los individuos están en constante desplazamiento y más bien son indicadores que con base en bibliografía para la región, sustentan su presencia. La toxicidad de los metales puede influenciar las funciones fisiológicas de organismos como los peces, y presencia de éstos en el tejido de los peces, podría indicar afectaciones a otros organismos que se alimentan de ellos 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. Lo anterior entra en contexto de las alteraciones al ambiente pues 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.

De los avistamientos registrados de macrofauna no se reportan especies de peces ni aves en alguna categoría de protección ambiental en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el caso de mamíferos marinos, se observaron individuos de delfín moteado *Stenella attenuata*, que se encuentra en la categoría de Sujeto a Protección Especial (Pr) de acuerdo a la citada NOM.

En conclusión, es posible identificar que las condiciones naturales del área han sido alteradas por la presencia de actividades humanas que de forma acumulada han ocasionado depósitos en sedimento y presencia de ciertos contaminantes en agua.

## Capítulo 5

Identificación, caracterización y evaluación de  
los impactos ambientales, acumulativos y  
residuales del Sistema Ambiental Regional

Marzo 2019

## CONTENIDO

### 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

<b>REGIONAL</b> .....	<b>5-1</b>
5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	5-1
5.2 Identificación, caracterización y valoración de los impactos con Proyecto .....	5-1
5.2.1 Identificación de fuentes generadoras de impacto .....	5-4
5.2.2 Determinación de interacciones entre el Proyecto y el ambiente .....	5-9
5.3 Caracterización y valoración de impactos identificados .....	5-11
5.4 Valoración de Impactos .....	5-17
5.5 Eventos no planeados .....	5-29
5.5.1 Flujo descontrolado de hidrocarburos o Reventón (Blow-out) .....	5-29
5.5.2 Fatalidad .....	5-30
5.6 Metodología para impactos sinérgicos, acumulativos y residuales .....	5-30
5.6.1 Impactos acumulativos .....	5-34
5.6.2 Impactos sinérgicos .....	38
5.6.3 Impactos residuales .....	5-40
5.7 Conclusiones .....	5-42

#### TABLA

Tabla 5.1 Terminología utilizada para evaluar impactos ambientales .....	5-2
Tabla 5.2 Significancia de los impactos negativos .....	5-4
Tabla 5.3 Obras y actividades del Proyecto generadoras de impacto .....	5-4
Tabla 5.4 Factores socio-ambientales e indicadores de impacto .....	5-6
Tabla 5.5 Matriz de interacciones potenciales .....	5-10
Tabla 5.6 Descripción y valoración de los impactos identificado .....	5-12
Tabla 5.7 Criterios de magnitud para la evaluación del impacto al aire .....	5-17
Tabla 5.8 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto al aire .....	5-18
Tabla 5.9 Criterios de magnitud para la evaluación del impacto al agua .....	5-19
Tabla 5.10 Criterios de vulnerabilidad para la evaluación del impacto al agua .....	5-20
Tabla 5.11 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos al lecho marino .....	5-20
Tabla 5.12 Criterios de vulnerabilidad para la evaluación de impactos al lecho marino .....	5-21
Tabla 5.13 Criterios de magnitud para la evaluación de los impactos a la ecología marina .....	5-23
Tabla 5.14 Criterios de vulnerabilidad para la evaluación de los impactos a la ecología marina .....	5-24
Tabla 5.15 Criterios de magnitud para evaluar el impacto al paisaje .....	5-25
Tabla 5.16 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto al paisaje .....	5-25
Tabla 5.17 Criterios de magnitud para evaluar el impacto social .....	5-26
Tabla 5.18 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto social. ....	5-27
Tabla 5.19 Criterios de evaluación para la magnitud de los impactos a elementos sociales. ....	5-28
Tabla 5.20 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto social. ....	5-29
Tabla 5.21 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales... ..	5-31
Tabla 5.22 Detección de acciones y eventos para la inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales .....	5-32
Tabla 5.23 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos y residuales con acciones e impactos .....	5-33
Tabla 5.24 Descripción de impactos acumulativos .....	5-35
Tabla 5.25 Descripción de impactos sinérgicos .....	5-39
Tabla 5.26 Descripción de impactos residuales .....	5-41

## 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### 5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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.

En el Anexo 5.1 se incluye la metodología completa de ERM para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, residuales y acumulativos.

### 5.2 Identificación, caracterización y valoración de los impactos con Proyecto

La identificación de impactos ambientales consiste en detectar cuáles de las actividades asociadas al Proyecto producen alteraciones a las características de los factores/componentes y atributos ambientales, es decir, se valora cómo el Proyecto se integra a su ambiente. Esta actividad se desarrolla con la ayuda de una matriz cruzada correlacionándolos, presentada como “Matriz de identificación de interacciones potenciales”, la cual se basa en la matriz de interacciones básica de Leopold” (Leopold, Clarke, Hanshaw, & Balsey, 1971). Ésta tiene en el eje horizontal las actividades que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas actividades, proporcionando un panorama más amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales.

Una vez identificadas las actividades generadoras de impactos y los posibles receptores de los mismos, se procede a la fase de evaluación que consiste en la calificación de magnitud de impactos y sensibilidad de los receptores.

En la evaluación se presenta un vínculo entre el impacto ocasionado por una acción determinada y el recurso/receptor sobre el que se hace dicha acción. Así, la significancia de un impacto se encontrará siempre ligada a las características que presenta el medio donde incide.

La terminología utilizada en la metodología propuesta por ERM para la caracterización de impactos se resume en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.1 Terminología utilizada para evaluar impactos ambientales**

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
Tipo	Una descripción que indica la relación del impacto con el Proyecto (en términos de causa y efecto)	Directo	Impactos primarios que se derivan de una interacción entre el Proyecto y un recurso/receptor.
		Indirecto	Impactos secundarios y terciarios que siguen a las interacciones directas entre el Proyecto y su medio ambiente, como resultado de las interacciones subsecuentes dentro del medio (ej.: viabilidad de población de especies debido a la pérdida de parte de un hábitat como un resultado del Proyecto).
		Inducido	Impactos sinérgicos o acumulativos que resultan de la interacción de otros impactos o actividades (que no son parte del Proyecto) y cuyos efectos rebasan el de las interacciones aisladas o presentan efectos aditivos como una consecuencia del Proyecto.
Extensión	Alcance del impacto	Local	Cuando el efecto del impacto es perceptible dentro del área del Proyecto y/o en el Área de Influencia Directa.
		Regional	Cuando el efecto del impacto es perceptible en el Sistema Ambiental y /o en el Área de Influencia Indirecta.
		Internacional	Cuando el efecto del impacto trasciende del Sistema Ambiental considerado e involucra jurisdicciones ambientales extranjeras o internacionales.
Duración	El periodo en el cual un recurso/receptor es afectado	Temporal/Corto plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración igual o menor al 15% de la vida útil del Proyecto o que su efecto tenga la misma duración que la acción que lo ocasiona.
		Mediano plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 15% pero menor al 50% de la vida útil del Proyecto, es decir, que hasta 3 meses una vez terminada la construcción y durante 15 años durante la operación del Proyecto.

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
		Largo plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 50% de la vida útil del Proyecto, es decir, impactos cuyo efecto sobrepase los 4 meses después de la construcción y durante más de 15 años durante la operación del Proyecto, que sin embargo sean finitos.
		Permanente	Cuando el efecto del impacto permanece en el tiempo por un periodo indefinido.
Escala	La dimensión del impacto	Depende de cada tipo de impacto	Se determina cuando es posible medir el impacto mediante una escala numérica, por ejemplo: 95 dB (A), 200 m <sup>3</sup> /hr de descarga de fluentes, etc.
Frecuencia	Una medida de la constancia o periodicidad del impacto	Por evento	El impacto será generado únicamente durante la ocurrencia de un evento determinado.
		Continuo	El impacto será generado de forma regular y periódica.
		Discontinuo	El impacto será generado de forma regular, pero con periodicidad indefinida.

Fuente: (ERM, 2012)

Una vez que se han entendido las características del impacto, éstas se utilizan (en forma específica para el recurso/receptor en cuestión) para asignar una magnitud a cada impacto, la cual describe, fundamentalmente, el grado de cambio que el impacto podría impartirle al recurso/receptor.

Además de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso necesario para asignar significancia a un impacto dado es definir la sensibilidad del recurso o receptor impactado. Existe un espectro de factores que deben tomarse en cuenta, los cuales pueden ser físicos, biológicos, culturales o humanos.

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad del receptor, se puede asignar significancia. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la Tabla 5.2. Esta matriz aplica a todos los recursos/receptores, y todos los impactos negativos sobre estos. Los impactos positivos no se evalúan en significancia; únicamente se identifican.

**Tabla 5.2 Significancia de los impactos negativos**

		Sensibilidad/Vulnerabilidad/Importancia del Recurso/Receptor		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del Impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

Fuente: (ERM, 2012)

### 5.2.1 Identificación de fuentes generadoras de impacto

**Tabla 5.3 Obras y actividades del Proyecto generadoras de impacto**

Etapa	Obras y actividades	Impactos asociados a las actividades del Proyecto
Preparación y movilización	1 Gestiones administrativas, base de suministro y de personal Puerto de Coatzacoalcos (API), con todos los servicios requeridos por el Proyecto empleando infraestructura existente. Logística, embarcaciones, material e insumos.	No se generarán impactos adicionales a las obras y logística que se lleva a cabo en el puerto (se usará la infraestructura y servicios portuarios existentes). Afectación a la calidad del aire por la generación de gases de efecto invernadero (GEI) (sólo en movilización de buques). Afectación a la calidad del agua por la generación de residuos.
	2 Movilización y montaje de equipos Movilización de embarcaciones, personal y equipo. Derrotero de buques.	
Perforación exploratoria	3 Perforación del lecho marino A través de tuberías de diferente diámetro (en orden descendente conforme se perfora para dar sujeción).	Cambios en las características fisicoquímicas del agua y sedimento Alteraciones al lecho marino y comunidades bénticas. Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases de efecto invernadero
	4 Movilización de embarcaciones Asociado a actividades diarias de traslado de personal, mantenimiento de buques y equipos y suministro de insumos y equipos y permanencia en el área del Proyecto.	
Desmovilización y abandono	5 Abandono y Taponamiento del Pozo	Cambios en las características fisicoquímicas del agua y sedimento Alteraciones al lecho marino y comunidades bénticas.
	6 Desmovilización de embarcaciones	

Etapa	Obras y actividades	Impactos asociados a las actividades del Proyecto
		Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases de efecto invernadero

Fuente: (ERM, 2012)

Adicionalmente, con base en la información contenida en el Capítulo 4, se determinaron los factores socio-ambientales que pudieran verse afectados por las actividades del Proyecto, ya sea de forma positiva o negativa, los cuales se enlistan en la Tabla 5.4. Posteriormente se elaboró una matriz de interacciones, la cual se presenta en la Tabla 5.5.

**Tabla 5.4 Factores socio-ambientales e indicadores de impacto**

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia debido a su sensibilidad	Justificación de su importancia
Abiótico	Lecho marino	El lecho marino es el sustrato y componente principal del hábitat de las comunidades bentónicas.	Media	<p>Con base en el diagnóstico de la LBA, se registró la presencia de metales e hidrocarburos y, si bien su origen no se puede atribuir a actividades previas de la industria de gas y petróleo, sí constituyen un factor exógeno que ha sido documentado en investigaciones previas como parte de las afectaciones históricas en el Golfo de México.</p> <p>que la biota bentónica actualmente se encuentra en un estado normal y sin evidencias de alteraciones</p>
	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	<p>De acuerdo a lo reportado en la LBA, no se detectaron hidrocarburos arriba de los límites de cuantificación. Respecto a metales se encontraron detecciones de aluminio, bario, hierro y zinc, que excedieron el criterio de comparación. Éstos revelan alteraciones de origen antrópico asociados a la industria del petróleo.</p>

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia debido a su sensibilidad	Justificación de su importancia
	Aire	La atmósfera es el medio donde varias especies se desarrollan (como aves marinas). El ruido, como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), disminuyen la calidad de aire.	Baja	Los receptores a la calidad del aire son: el factor humano y los ecosistemas, en 2013, un estudio por CINVESTAV adyacente al AC4, concluyó que en general, las concentraciones de emisiones provenientes de los complejos de producción offshore evaluados 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. Por otra parte, con base al ruido en la zona y el receptor humano, el AC4 se encuentra a más de 100 km fuera de la costa, por lo que no hay receptores potenciales del ruido. Con base en especies de macrofauna marina podrían ser afectadas por el ruido que generan las embarcaciones. Se observaron embarcaciones que esporádicamente transitaban por la zona durante la LBA.
Biótico	Plancton (fitoplancton, zooplancton e ictioplancton)	El fitoplancton constituye la base trófica marina al formar parte de los productores primarios. Por su parte, el zooplancton e ictioplancton tienen un papel muy importante en la transferencia de energía en la cadena trófica.	Insignificante	Debido a su alta variabilidad espacial, amplia distribución y su gran abundancia es un receptor ecológico resiliente, con una gran capacidad de adaptación ante distintas perturbaciones del medio. Con base en los resultados de la LBA, no se reportan alteraciones que perjudiquen significativamente la comunidad planctónica.

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia debido a su sensibilidad	Justificación de su importancia
	Bentos	El bentos incluye diferentes grupos taxonómicos que en algún momento de su ciclo de vida se encuentran asociados al fondo marino	Baja	Los grupos frágiles o protegidos, como los corales, se encuentran alejados del área del Proyecto; con base en el diagnóstico ambiental, no se identificaron especies bentónicas sensibles. De acuerdo con los resultados de la LBA (a través del SPI), se observó que la comunidad bentónica era sana, diversa y típica de ambientes de fondo blando de aguas profundas no perturbados.
	Necton: Ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas	Las comunidades de Ictiofauna son importantes no solo por su diversidad y abundancia; también son importantes por su papel en la cadena trófica al ser alimento y depredadores. Los mamíferos y tortugas marinas son macro consumidores, además de especies bandera para la conservación del ecosistema marino y tienen un valor como atractivo turístico.	Alta	El Necton se distribuye a lo largo de la columna de agua y tiene la capacidad de desplazamiento al alejarse de impactos, como los ocasionados por la perforación de pozos exploratorios. Sin embargo, la sensibilidad de este receptor se considera alta 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 tortugas que se distribuyen en la región donde se ubica la AC. Además, se encuentran en la lista roja de la UICN como especies en peligro de extinción.
Paisaje	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 pozo Yaxchilán Este-1EXP se encuentra a 160 km del puerto de Coatzacoalcos. Su distancia hace que cualquier actividad no pueda ser vista desde la costa, por lo que no representa alguna afectación al paisaje. Las embarcaciones utilizadas para el desarrollo del proyecto tendrán por base logística el puerto de Coatzacoalcos, región que presenta históricamente una alteración del paisaje por su intensa actividad industrial.

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia debido a su sensibilidad	Justificación de su importancia
Social	Trabajadores	El desarrollo del Proyecto requerirá para tareas específicas en los buques, la contratación de personal. De ellos una proporción será origen local.	Media	Le generación de empleo puede estimular la economía local y beneficiar a los habitantes de las poblaciones locales.
	Población general	Las actividades realizadas por el Regulado demandarán servicios de la población afín a la base logística en tierra del proyecto que se traduce en derrama económica general.	Media	Los efectos de las actividades del Regulado serán indirectos sobre la población en general. Las actividades económicas de las localidades costeras no son exclusivamente petroleras.
	Pescadores	Algunas localidades circundantes al puerto de Coatzacoalcos tienen por actividad económica la pesca artesanal y en algunos casos industrial	Baja	El Proyecto se ubica varios kilómetros fuera del límite de las zonas que, históricamente han sido identificadas como sitio de pesca artesanal. El Proyecto incidiría en este receptor las rutas de movilización Sin embargo, los pescadores consideran el tránsito frecuente del puerto para no hacer la actividad donde peligre su equipo/captura.

Fuente: ERM, 2019

### 5.2.2 Determinación de interacciones entre el Proyecto y el ambiente

En la Tabla 5.5 se presentan las interacciones entre las fuentes de cambio del Proyecto y los factores ambientales asignados para los impactos ambientales en la Matriz de Leopold.

En cada uno de los cuadros que se cruzan en la matriz se señalan las combinaciones de factores y componentes de acuerdo a la posibilidad de una afectación significativa o no significativa. Así los cuadros marcados en negro son aquellos donde se espera que la interacción ocasione efectos significativos, los cuadros marcados en gris representan aquellas interacciones cuyos efectos no se espera que sean significativos y las celdas en blanco representan la ausencia de interacción. Dentro de cada celda se identifica si el posible efecto tiene un sentido positivo (P) o negativo (N).

Tabla 5.5 Matriz de interacciones potenciales

				Preparación y movilización		Perforación exploratoria		Abandono y desmovilización de embarcaciones	
				Gestiones administrativas, base de suministros y de personal	Movilización de embarcaciones y montaje de equipo	Perforación de lecho marino	Movilización de embarcaciones Asociado a actividades diarias de traslado de personal, mantenimiento de buques y equipos y suministro de insumos y equipos y permanencia en el área del Proyecto.	Abandono y Taponamiento	Desmovilización de embarcaciones
Medio	Componente	Factor		1	2	4	5	7	8
Abiótico	Aire	Calidad	F1		N	N	N	N	N
	Agua	Calidad	F3			N		N	
	Lecho marino	Estructura y calidad del sedimento	F4			N		N	
Biótico	Plancton	Composición y abundancia	F5		N	N			N
	Bentos	Composición y abundancia	F6			N		N	N
	Comunidades nectónicas	Composición y abundancia	F7		N	N	N	N	N
Paisaje	Paisaje	Calidad visual	F8	N	N		N		N
Social	Trabajadores	Ocupación laboral	F9	P	P	P/N	P	P	P/N
	Población general	Derrama económica	F10	P	P		P	P	P
	Pescadores	Pesca artesanal	F11		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

### **5.3 Caracterización y valoración de impactos identificados**

En la Tabla 5.6, se muestra la descripción y valoración de los impactos ambientales identificados, antes de las medidas de mitigación y considerando la implementación de las mismas. Se presenta una columna con un breve resumen de las medidas más importantes.

Tabla 5.6 Descripción y valoración de los impactos identificado

Componente	Factor	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Medida de mitigación	Valoración después de medidas de mitigación	
					Magnitud	Vulnerabilidad			Magnitud	Significancia
Aire	Calidad del aire	Afectación a la calidad del aire por emisiones procedentes de fuentes móviles de combustión	Tipo	Directo	Media	Baja	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación del programa de mantenimiento preventivo a máquinas y generadores de todos los contratistas.</li> <li>Diseño de un derrotero que haga eficiente distancia y tiempo de navegación.</li> <li>Empleo de embarcaciones de soporte locales que evite el traslado de otros puertos con el fin de no incrementar la huella de carbono.</li> <li>El combustible empleado para las embarcaciones será diésel marino o del tipo MGO (Marine Gas Oil) con bajo contenido de azufre (0.5-0.8%).</li> <li>Monitoreo de uso de combustibles y cálculo de emisiones; se seguirán las recomendaciones de MARPOL 73/78.</li> <li>Se seguirán las especificaciones de la NOM-016-CRE-2016 para el combustible.</li> </ul>	Pequeña	Insignificante
			Extensión	Local						
			Duración	Corto Plazo						
			Escala	Emisiones de 4 embarcaciones y el buque de perforación						
			Frecuencia	Continuo						
Agua	Calidad del agua	Reducción en la calidad de agua por descarga de aguas domésticas, efluentes (planta desaladora) y vertimientos de residuos orgánicos de alimentos triturados	Tipo	Directo	Media	Baja	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitación de planta de tratamiento de aguas residuales. Las aguas domésticas e industriales serán tratadas <i>in situ</i> de conformidad con los requisitos del Convenio MARPOL 73/78 y NOM-001-SEMARNAT-1996.</li> <li>Los residuos orgánicos se dispondrán de conformidad con el mismo convenio. Trituración</li> </ul>	Pequeña	Insignificante
			Extensión	Local						
			Duración	Corto Plazo						

Componente	Factor	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Medida de mitigación	Valoración después de medidas de mitigación	
					Magnitud	Vulnerabilidad			Magnitud	Significancia
			Escala	Aguas descargadas y vertimiento de residuos orgánicos de alimentos triturados por las embarcaciones de apoyo			Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>de residuos orgánicos (&lt;25 mm) previo a su descarga.</li> <li>■ Implementación de contenedores temporales adecuados para líquidos y residuos para su transporte y entrega a empresas autorizadas para su disposición final en el recinto portuario.</li> <li>■ Capacitación a personal del Proyecto sobre residuos generados, así como su peligrosidad.</li> <li>■ Implementación de planes de manejo para aguas de lastre</li> <li>■ Verificación de los procedimientos de carga y descarga de lodos de perforación.</li> <li>■ Implementación del Plan de Emergencia para casos por contaminación por petróleo (<i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan-SOPEP</i>).</li> </ul>		
			Frecuencia	Discontinuo						
Lecho marino	Estructura y calidad del sedimento	Alteración de las características fisicoquímicas del lecho marino derivado de las actividades de perforación para el pozo del Proyecto.	Tipo	Directo	Pequeña	Media	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uso de lodos base agua en las dos primeras etapas de perforación <i>riserless</i> y posterior uso del <i>riser</i> con un sistema cerrado para lodos sintéticos, hasta el buque de perforación.</li> <li>■ El DP3 tiene por definición un sistema de respaldo para evitar desplazarse del punto pudiendo dañar el <i>riser</i>.</li> <li>■ Se supervisará con ROV para evitar que no se derrame sedimento fuera del pozo durante la exploración y durante el abandono.</li> </ul>	Pequeña	Insignificante
			Extensión	Local						
			Duración	Permanente						
			Escala	1 pozo (36" diámetro y 4600 mvbnm (metros verticales bajo el nivel del mar) y 4625 mvbmr (metros verticales bajo mesa rotatoria)						
			Frecuencia	Discontinuo						

Componente	Factor	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Medida de mitigación	Valoración después de medidas de mitigación	
					Magnitud	Vulnerabilidad			Magnitud	Significancia
								<ul style="list-style-type: none"> <li>Para registrar variaciones que pudieran resultar en pérdida de material hacia el fondo, se vigilarán de forma constante los instrumentos de medición, presión y temperatura del pozo.</li> </ul>		
Biota marina	Comunidades planctónicas	Afectación en la composición y abundancia de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton por cambios fisicoquímicos en la columna de agua.	Tipo	Indirecto	Pequeña	Baja	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento de aguas previa descarga</li> <li>Descarga únicamente cuando estas cumplan con los niveles de contaminantes establecidos en la normatividad con base en el monitoreo del efluente.</li> <li>Apegarse a rutas del derrotero para evitar descargas fuera de las rutas planeadas de navegación.</li> <li>Verificar que se lleven a cabo los planes de des-incrustación del casco de embarcaciones.</li> </ul>	Pequeña	Insignificante
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	SAR						
			Frecuencia	Discontinuo						
	Bentos	Alteración de las comunidades bentónicas derivado de las actividades de perforación, cementación y taponamiento.	Tipo	Directo	Pequeña	Baja	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>El uso del DP3 que servirá para mantener la posición del buque perforador ayudará a limitar la mortandad de individuos de la comunidad bentónica</li> </ul>	Insignificante	Insignificante
			Extensión	Local						
			Duración	Permanente						
			Escala	Área del Proyecto						
			Frecuencia	Por evento						
Necton	Alteración en la distribución espacial de peces, mamíferos y tortugas marinos derivado de cambios fisicoquímicos en el agua. Estos cambios también pueden incluir disponibilidad de nutrientes (por descarga de aguas y residuos orgánicos) y ruido generado por las embarcaciones y la perforación.	Tipo	Indirecto	Baja	Alta	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizarán plantas de tratamiento de aguas.</li> <li>Trituración de desechos orgánicos previo a su vertimiento; los desechos sólidos no orgánicos serán dispuestos por un tercero autorizado en tierra.</li> <li>Se implementará mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar anomalías y generación de ruido fuera de lo rutinario.</li> </ul>	Media	Menor	
		Extensión	Local							
		Duración	Corto plazo							
		Escala	AC							
		Frecuencia	Discontinuo							

Componente	Factor	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Medida de mitigación	Valoración después de medidas de mitigación	
					Magnitud	Vulnerabilidad			Magnitud	Significancia
								<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizarán embarcaciones de apoyo mayores con capacidad de abastecer suministros al buque de perforación que buscan ser eficientes con tiempo y recursos.</li> <li>El ruido a la profundidad del proyecto no contempla afectaciones a peces, mamíferos y tortugas marinas.</li> </ul>		
Paisaje	Calidad visual	No existe impacto al paisaje dado que la localización del Proyecto está a más de 100 km de la costa y la adición del tránsito de las embarcaciones requeridas para el mismo, no será significativo al puerto de Coatzacoalcos debido a su gran afluencia y tránsito.	Tipo	Directo	Insignificante	Baja	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a que el único momento en donde serán vistas las embarcaciones de apoyo serán cerca del puerto, no se consideran medidas que puedan reducir el impacto y dado que se restringe al uso cotidiano de puerto de Coatzacoalcos, donde existe tránsito constante de embarcaciones.</li> </ul>	Pequeña	Insignificante
			Extensión	Regional - SAR						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	AC						
			Frecuencia	Continuo						
Social	Trabajadores	Lesiones en el trabajo asociadas a la operación de embarcaciones y maquinaria	Tipo	Directo	Media	Media	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación del SASISOPA que incluye un plan detallado de salud y seguridad industrial.</li> <li>Los operadores contarán equipo de protección personal.</li> <li>Los operadores de cualquier equipo y maquinaria deberán contar con competencia suficiente y certificada que avale su desempeño.</li> <li>Se manejarán protocolos de manejo de cambio, permisos de trabajo y las reglas ZETO de PCCMO (cero tolerancia).</li> <li>La salud y la seguridad de los empleados tienen prioridad y son un requisito previo para realizar un buen trabajo.</li> </ul>	Pequeña	Menor
			Extensión	Local						
			Duración	17 semanas						
			Escala	empleados del buque						
			Frecuencia	Continuo						
	Población general	El Proyecto creará la necesidad de algunos servicios como	Tipo	Directo		N/A	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul>	N/A	Positivo
			Extensión	Local						

Componente	Factor	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Medida de mitigación	Valoración después de medidas de mitigación	
					Magnitud	Vulnerabilidad			Magnitud	Significancia
Pescadores	alimentación, insumos y hospedaje, con lo que se contribuirá a la economía local temporalmente		Duración	Temporal						
			Escala	empleados del buque						
			Frecuencia	Por evento						
	Afectación a actividades pesqueras por interferencia temporal del tráfico marítimo.	Tipo	Directa	Insignificante	Baja	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dada la localización del Proyecto, éste no afectará zonas de pesca artesanal. Sin embargo, las posibles afectaciones podrían ser en trayectos desde/hacia el puerto, por lo que se respetará el derrotero que se apega a las áreas permitidas de navegación.</li> </ul>	Pequeña	Insignificante	
		Extensión	Local							
		Duración	Temporal							
		Escala	500 m alrededor del buque de perforación							
Frecuencia	Continuo									

## 5.4 Valoración de Impactos

La evaluación de los impactos se realiza en conjunto con un grupo de expertos de diferentes profesiones de ERM, aplicándose el juicio profesional de los evaluadores, así como con la experiencia en Proyectos similares, para determinar qué podría suceder como resultado de la interacción del Proyecto con el medio ambiente. Una vez que las características del impacto se analizan, se asigna la magnitud y se define la sensibilidad del receptor, para finalmente determinar la significancia de cada impacto.

### 5.4.1.1 Afectación a la calidad del aire por emisiones procedentes de fuentes de combustión

Emisiones al aire procedentes de fuentes de combustión (calderas, turbinas) para la generación de electricidad y calor, del uso de compresores, bombas, motores y otros motores en instalaciones marinas, incluidos los buques de apoyo y suministro; emisiones intermitentes y emisiones fugitivas.

#### Magnitud

En la se muestran los criterios de magnitud para la evaluación del impacto afectación a la calidad del aire.

**Tabla 5.7 Criterios de magnitud para la evaluación del impacto al aire**

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio inconmensurable, indetectable en la calidad del aire o 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 <sup>1</sup>
Mediana	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

Las emisiones atmosféricas que se generarán en el Proyecto provendrán principalmente de las embarcaciones de apoyo y el buque de perforación durante la movilización, desmovilización, posicionamiento dinámico y rotación de personal a bordo. También, emisiones al aire procedentes de fuentes de combustión, del uso de compresores, bombas y otros motores en instalaciones marinas, así como las emisiones intermitentes y fugitivas del Proyecto afectarán a corto plazo y de manera local la calidad del aire. Estas emisiones incluyen óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>, 1.017 ton/año), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub> 0.0384 ton/año), dióxido y monóxido de carbono (CO<sub>2</sub> y CO, 0.1649 ton/año) y partículas.

<sup>1</sup> Lineamientos de Calidad de Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization, WHO) y Decreto Presidencial no. 141/12

Las emisiones contaminantes generadas tienen el potencial de alterar la concentración de gases del aire de manera temporal, ya que al encontrarse en mar abierto no es posible su acumulación en sitios específicos (Neff, Rabalais, & Boesch, 2005), adicionalmente, la emisión de estos compuestos puede traer consigo la afectación de la salud de las personas que entran en contacto con ellos, así como la contribución en el aumento de la temperatura a nivel global (Miola, Ciuffo, Giovine, & Marra, 2010). Con base en ello y las condiciones del Proyecto, las emisiones generadas se dispersarán de por acción del viento ya que al estar en altamar es un espacio abierto y sin formaciones de relieve cercanas que pudieran favorecer la concentración de los gases generados por combustión y sin asentamientos poblacionales cercanos.

Considerando estas características y la duración de las actividades, la magnitud del impacto se considera **Mediana**.

### *Vulnerabilidad*

En la Tabla 5.8 se muestran los criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto al aire.

**Tabla 5.8 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto al aire**

<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Definición</b>
Baja	La cuenca atmosférica actual está en buenas condiciones (la calidad del aire es buena).
Media	La cuenca atmosférica actual muestra algunas indicaciones de estrés (la contaminación del aire es moderada).
Alta	La cuenca atmosférica actual está degradada (la contaminación del aire es alta).

Fuente: ERM, 2019

El Área Contractual, donde se encuentra el Proyecto, se encuentra en un sitio con ocasional tránsito marítimo. No se encontró información sobre la calidad del aire específicamente para esa zona. Su localización permite una dispersión adecuada de contaminantes por lo que la vulnerabilidad del receptor se considera **baja**. Con base en ello su significancia se considera **insignificante**

Debido a la magnitud, duración y condiciones del impacto, su vulnerabilidad al considerarse baja, hace que la significancia del mismo sea menor.

#### *5.4.1.2 Modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua marina por las actividades que implican la movilización, desmovilización y perforación.*

Modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua marina por la descarga de efluentes durante la movilización y desmovilización del puerto.

### *Magnitud*

En la Tabla 5.9 se presentan los criterios de magnitud para la evaluación del impacto al agua.

**Tabla 5.9 Criterios de magnitud para la evaluación del impacto al agua**

Magnitud	Definición
Insignificante	Inconmensurable, 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 mexicanas.
Mediana	Cambio temporal o localizado en la calidad del agua en un área limitada ( < 1 kilometro ) 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 ( > 1km ) 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.

Fuente: ERM, 2019

La calidad del agua se verá modificada a causa de la descarga de:

- Residuos orgánicos de alimentos triturados y efluentes como aguas residuales;
- Aguas sanitarias
- Agua aguas de lastre.
- Aguas de la planta desaladora

La descarga de las aguas mencionadas incidirá en la alteración de las propiedades físicas y químicas del agua marina a corto plazo y de manera regional (Boesch & Rabalais, 2005). Estas descargas podrían influir en un aumento en la concentración de nutrientes disueltos en agua, sin embargo por la duración del Proyecto (17 semanas) no se considera un impacto constante y que perdure (Iduk & Samson, 2015).

Con respecto a los residuos sólidos, no serán descargados al mar con excepción de los residuos sólidos orgánicos, que serán triturados de manera previa a su descarga a un tamaño menor a 25 mm. Los residuos sólidos de manejo especial y peligrosos se resguardarán de manera temporal dentro de un almacén ubicado en las embarcaciones, y una vez en tierra se dispondrán de acuerdo a la normatividad nacional y el protocolo internacional MARPOL 73/78.

La turbidez del agua se verá modificada de manera temporal con la descarga de residuos orgánicos de alimentos triturados, así como por la re-suspensión de sedimento en la columna de agua marina por la perforación.

Todas las descargas de aguas al mar serán realizadas al menos a 12 millas náuticas de la costa más cercana y a una velocidad no menor a 4 nudos. Todas las descargas al mar cumplirán con lo indicado en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL 73/78 y la NOM-001-SEMARNAT-1996. El tipo de tratamiento de las aguas dependerá de su naturaleza; sin embargo, no se realizará ninguna descarga al mar que no haya pasado previamente por un tratamiento y que cumpla con los límites permitidos de contaminantes.

Adicionalmente, la perforación del pozo exploratorio ocasionara movimientos en el sedimento marino y causara turbidez en el agua de manera temporal. La magnitud de este impacto se considera **mediana**. Vulnerabilidad. En la Tabla 5.10 se muestran los criterios de vulnerabilidad para la evaluación del impacto al agua.

**Tabla 5.10 Criterios de vulnerabilidad para la evaluación del impacto al 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.
Media	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.

Fuente: ERM, 2019

Con respecto a la calidad del agua actual, los resultados de la LBA no muestran indicadores de eutrofización o de afectaciones por eventos de contaminación por hidrocarburos o por la presencia de metales pesados, por lo que la vulnerabilidad se considera **baja**.

#### *5.4.1.3 Alteración de las características fisicoquímicas del lecho marino derivado de las actividades de perforación para el pozo del Proyecto.*

*Alteración de las características fisicoquímicas del lecho marino derivado de las actividades del Proyecto.*

#### *Magnitud*

Los criterios para evaluar la magnitud de impactos al lecho marino se presentan en la Tabla 5.11.

**Tabla 5.11 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos al lecho marino**

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio inmedible, indetectable en un rango normal de variación normal
Pequeña	Perturbaciones mínimas al lecho marino
Mediana	Alteraciones de corto plazo o localizadas
Grande	Alteraciones en amplias superficies del lecho marino o perturbaciones de largo plazo o permanentes.

Fuente: ERM, 2019

Las actividades del Proyecto como la perforación del pozo, modificarán las características del lecho marino permanentemente, pero la modificación a las características fisicoquímicas será puntual y temporal, que implica la alteración del proceso natural de floculación y sedimentación de partículas. A pesar de la descarga de aguas residuales y residuos orgánicos de alimentos triturados, que eventualmente podrían incorporarse al sedimento no se considera un impacto significativo dado que la

profundidad en el área del proyecto es de más de 1000m y por la dinámica de corrientes serán diluidos y dispersados.

La magnitud del impacto se considera **pequeña** debido a que el buque perforador no tendrá anclaje debido a las características de su Sistema de Posicionamiento Dinámico Clase 3, mientras que el diámetro inicial de cabezal para la perforación del pozo será de aproximadamente 36". Lo anterior causará un disturbio directo y permanente del lecho marino, pero en términos sedimentológicos el lecho marino no sufre afectaciones de relevancia por las actividades de perforación. La extensión de lecho marino afectada será mínima en comparación con la superficie total del Área Contractual, para los primeros intervalos del pozo no habrá regreso de recortes a la superficie mientras que para los siguientes intervalos, los cortes serán almacenados y dispuestos en tierra.

### Vulnerabilidad

La determinación de la vulnerabilidad del receptor en el caso del lecho marino se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.12.

**Tabla 5.12 Criterios de vulnerabilidad para la evaluación de impactos al lecho marino**

Vulnerabilidad	Definición
Baja	El lecho marino existente tiene buena calidad y los recursos ecológicos que soporta no son sensibles al disturbio.
Media	La calidad del lecho 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 lecho 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.

Fuente: ERM, 2019

En la LBA generada se encontraron detecciones de metales pesados e hidrocarburos en sedimento y no se detectaron indicios de deterioro ecológico o funcional en el sedimento con las imágenes SPI/PV (*Sediment Profile Imaging/ Plan view*, por sus siglas en inglés – Imágenes del perfil del sedimento/ Vista en Plano).

Se concluyó que la mayoría de los recursos ecológicos observados en el Área Contractual y dado el diámetro de perforación del pozo, la adición de estrés respecto a las condiciones fisicoquímicas y sedimentológicas, podrían implicar una condición de riesgo para la biota bentónica pero sólo en el área circundante al Proyecto. La región que históricamente ha sido impactada gradualmente muestra a la comunidad bentónica resiliente en el medio.

Con base en la estabilidad y constancia del ambiente que históricamente ha sostenido actividades de extracción de hidrocarburos y sus complementarias como el tránsito marítimo de la región, los impactos generados vienen acumulándose en los sedimentos y, por lo tanto, la comunidad se ha identificado resiliente a las alteraciones generadas al ecosistema. Tomando en cuenta estas características, la vulnerabilidad se considera **baja**.

La significancia, con base en la magnitud y la vulnerabilidad se considera **menor**.

Afectación en la composición y abundancia de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton por cambios fisicoquímicos en la columna de agua.

Afectación en la composición de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton por cambios fisicoquímicos en la columna de agua y reducción de producción primaria por descarga de aguas.

### *Magnitud*

Los criterios para evaluar la magnitud y vulnerabilidad de los impactos a la ecología marina se presentan en la Tabla 5.13 y Tabla 5.14, respectivamente.

Derivado de las descargas de diferentes tipos de aguas residuales, las propiedades fisicoquímicas del agua se verán alteradas y como consecuencia, la sobrevivencia de las especies marinas se puede ver comprometida.

Por otra parte, la introducción de especies exóticas potencialmente invasoras por incrustación en el casco de las embarcaciones es un factor que también tiene un papel importante en la sobrevivencia de las especies y la continuidad evolutiva de taxones marinos (Hewitt, Gollasch, & Minchin, 2009); además de generar cambios a corto plazo en la composición de las comunidades marinas (Macleod, Stanley, Day, & Cook, 2016). Sin embargo, no se pone en peligro a la población en general dadas las características y condiciones espaciales, dinámica de corrientes y actividades propias del proyecto como su duración, además de que los buques provienen de condiciones similares dentro del Golfo de México.

Los efluentes del buque no tendrán sustancias peligrosas y se verterán en puntos localizados de manera temporal, por lo que se espera que se diluyan con las corrientes. La magnitud de este impacto se considera **pequeña** por esta razón.

### *Vulnerabilidad*

Las comunidades de fitoplancton, zooplancton, ictioplancton serán afectadas a corto plazo como consecuencia de los cambios fisicoquímicos en la columna de agua por las descargas de aguas residuales y residuos orgánicos de alimentos triturados.

Existen ciertos grupos que no tienen la capacidad de tolerar grandes variaciones fisicoquímicas como lo es el plancton. Se ha demostrado que la productividad del fitoplancton es influenciada por la concentración de contaminantes en el agua, disminuyendo de manera marcada con el incremento en la turbidez del agua y con ello la radiación solar que puede entrar en la columna de agua (Fucik & El-Sayed, 1979). Tomando en cuenta estas características, la vulnerabilidad se considera **baja**.

#### *5.4.1.4 Alteración de las comunidades bentónicas derivado de las actividades de perforación, cementación, taponamiento, y toma de muestras.*

Los criterios para evaluar la magnitud y vulnerabilidad de los impactos a la ecología marina se presentan en la Tabla 5.13 y Tabla 5.14, respectivamente.

### *Magnitud*

Los organismos bentónicos serán afectados sólo en un área muy puntual donde el cabezal del pozo se instale (con un diámetro de 36" /91.44 cm, pues aunque la perforación sea de 4600 metros verticales bajo el nivel del mar el área de afectación sólo será en los primeros centímetros del fondo marino. Es ahí mismo donde las actividades de perforación, cementación y taponamiento se llevarán a cabo.

La magnitud del impacto se considera **baja** debido al área del pozo ya que la extensión de hábitat del lecho marino afectada será mínima en comparación con la superficie total del Área Contractual. Por ello no se consideran cambios en la dinámica, composición y abundancia de las comunidades bentónicas circundantes por las modificaciones del entorno.

### *Vulnerabilidad*

De acuerdo con los taxones que fueron registrados en la LBA afectados en las áreas circundantes por la sedimentación se consideran resistentes a las actividades de perforación debido a su capacidad para migrar desde cualquier área afectada o ajustar su comportamiento de madriguera en respuesta a una mayor deposición pues el ambiente circundante al pozo posee características similares y el área es muy homogénea.

Dado que la estabilidad y constancia del ambiente, sobre los impactos ocurridos en el pasado por el sector de hidrocarburos no han sido recientes, la comunidad bentónica ha tenido tiempo suficiente para adaptarse a las condiciones alteradas del ecosistema. Además, la epifauna e infauna está ampliamente distribuidos y no están catalogadas bajo algún estatus de protección ni se tiene registro de que sus poblaciones están amenazadas. Considerando estas características, la vulnerabilidad se considera **baja**.

#### *5.4.1.5 Desplazamiento temporal de peces, mamíferos y tortugas marinos generado por las actividades de perforación, instalaciones estructurales y tráfico marino*

Alteración en la distribución espacial de peces, mamíferos y tortugas marinos derivado de cambios fisicoquímicos en el agua. Estos cambios incluyen disponibilidad de nutrientes (por descarga de aguas y vertimiento de residuos orgánicos de alimentos triturados) y ruido generado por las embarcaciones y la perforación.

### *Magnitud*

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos a la ecología marina se presentan en la Tabla 5.13.

**Tabla 5.13 Criterios de magnitud para la evaluación de los impactos a la ecología marina**

<b>Magnitud</b>	<b>Definición</b>
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.
Mediana	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

Magnitud	Definición
	población o especie o una población o de las especies dependientes de ella, a su nivel anterior por varias generaciones.

Fuente: ERM, 2019

El ruido asociado a las actividades de perforación tiene su origen principalmente en la maquinaria de perforación y el DP-3 y en los barcos de apoyo durante las actividades adicionales. Durante la etapa de perforación del pozo se generarán vibraciones, aunque la duración se restringirá a la etapa de perforación. Esa afectación de ruido marino tiene repercusión en la conducta de los animales que puedan circundar por el área del Proyecto debido a las condiciones de profundidad y en general evitan las fuentes sonoras por lo que durante el desarrollo de las actividades que impliquen el ruido, podrían desplazarse (principalmente mamíferos marinos –cachalotes- y peces abismales).

Para mitigar este impacto, se ejecutará un programa de mantenimiento preventivo a los motores de las embarcaciones y a todo el equipo y maquinaria que pueda generar ruido. Adicionalmente se apegará en la medida de lo posible al plan de perforación para evitar realizar actividades no contempladas. En cuanto a la alteración a la calidad del agua, se valora que esta pudiera causar asociaciones de peces hacia los residuos domésticos como los residuos orgánicos de alimentos triturados, los demás residuos podrían hacer que mamíferos y tortugas, eviten el agua con residuos. La magnitud se considera como **baja** dado que las actividades generadoras de ruido serán constantes, producidas por diferentes fuentes y en diferentes intensidades.

### Vulnerabilidad

Los criterios para evaluar la vulnerabilidad de los impactos a la ecología marina se presentan en la Tabla 5.14.

**Tabla 5.14 Criterios de vulnerabilidad para la evaluación de los impactos a la ecología marina**

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 no 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.

Fuente: ERM, 2019

Con respecto a la vulnerabilidad, dada la ubicación del Proyecto, por profundidad y distancia a la costa, no representa un área sensible o de reclutamiento de peces. Además, la capacidad de desplazamiento de las especies de macrofauna marina y su distribución heterogénea y dinámica, les permiten evitar el

área de operaciones que generen afectaciones durante la operación del Proyecto, por lo que la vulnerabilidad se considera **alta**.

#### 5.4.1.6 Modificación de la calidad del paisaje derivado del incremento del tránsito de embarcaciones mayores durante todas las etapas del Proyecto

Modificación de la calidad del paisaje derivado del incremento del tránsito de embarcaciones mayores durante todas las etapas del Proyecto (Ver Tabla 5.15 y Tabla 5.16).

#### Magnitud

**Tabla 5.15 Criterios de magnitud para evaluar el impacto al paisaje**

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio imperceptible o apenas perceptible en las características del paisaje. El cambio puede ser de corto plazo
Pequeña	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.
Mediana	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.

Fuente: ERM, 2019

El paisaje se modificará derivado del incremento de tránsito de embarcaciones en la zona, por el buque de perforación y las cuatro embarcaciones de apoyo durante todas las etapas del Proyecto; será una afectación temporal (17 semanas) siendo la mayor parte del tiempo imperceptible por la distancia del Proyecto a la costa (aprox. 160 km). El impacto será localizado y temporal, pues la maquinaria y equipo será visible únicamente en altamar durante el transporte y operación del equipo. Considerando esto la magnitud se considera **insignificante**.

#### Vulnerabilidad

En la Tabla 5.16 se presentan los criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto al paisaje.

**Tabla 5.16 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto 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.
Media	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

Vulnerabilidad	Definición
	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.

Fuente: ERM, 2019

El AC se ubica en el Golfo de México y el puerto principal será Coatzacoalcos, Veracruz, donde actualmente se observa movimiento de embarcaciones relacionadas al sector hidrocarburos. El Proyecto se encuentra a 160 km de Coatzacoalcos y no se realizan actividades turísticas ni recreativas en la zona, por tanto, en este contexto la vulnerabilidad se considera **baja**.

#### 5.4.1.7 Lesiones en el trabajo asociadas a la operación de embarcaciones y maquinaria.

Para evaluar el grado de magnitud del impacto se utilizó la metodología del Estándar general de ERM de impactos sociales. Éstos se ponderan con base en los criterios de magnitud y vulnerabilidad que se encuentran a continuación (ver Tabla 5.17 y Tabla 5.18).

#### Magnitud

**Tabla 5.17 Criterios de magnitud para evaluar el impacto social**

Magnitud	Descripción
Insignificante	El cambio se mantiene dentro del rango comúnmente experimentado en el hogar o la comunidad.
Pequeña	Diferencia perceptible con respecto a las condiciones de referencia. La tendencia es que el impacto es local, poco frecuente, afecta a una pequeña proporción de hogares y es de corta duración.
Media	Diferencia claramente evidente con respecto a las condiciones rutinarias. La tendencia es que el impacto afecta a un área o número sustancial de personas y/o es de duración media. La frecuencia puede ser ocasional y el impacto puede ser de escala regional.
Grande	El cambio domina sobre las condiciones rutinarias. Afecta a la mayoría del área o población en el Área de Influencia y/o persiste durante muchos años. El impacto puede ser en un área regional o nacional.
Positiva	En el caso de los impactos positivos, generalmente se recomienda que <i>no se asigne ninguna magnitud</i> , a menos que haya datos suficientes para apoyar una caracterización más sólida. Por lo general, basta con indicar que el proyecto tendrá un impacto positivo, sin caracterizar el grado exacto de cambio positivo que probablemente se producirá.

Fuente: ERM, 2019

Las actividades en altamar están consideradas como altamente riesgosas por los materiales y sustancias utilizadas, así como el potencial aislamiento y la magnitud de los fenómenos meteorológicos a los que están expuestos los trabajadores. Durante el Proyecto los trabajadores estarán expuestos a riesgos laborales propios de las actividades del mismo. Los principales son liberación de hidrocarburos sin ignición, liberación de hidrocarburos con ignición que conducen a una explosión. La magnitud del impacto se define en función del riesgo y la exposición continua a las actividades a desempeñar. Esto es, el manejo de sustancias peligrosas (corrosivas, inflamables, tóxicas, biológico-infecciosas entre otras).

El desarrollo del Proyecto incrementará los riesgos laborales asociados a la operación de embarcaciones y maquinaria para aproximadamente 245 personas (personal en embarcaciones). Éstas podrán estar expuestas a los riesgos que implica el trabajo a bordo. Entre los riesgos a los que estarán expuestos se encuentran explosiones por la pérdida de integridad del pozo y pérdida de combustible o hidrocarburos, que podrían derivar en lesiones al personal, que afectarían de manera significativa su salud e incluso podrían provocar pérdidas humanas en el peor escenario.

Considerando estos factores, la magnitud se considera **media**.

### *Vulnerabilidad*

**Tabla 5.18 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto social.**

<b>Nivel de vulnerabilidad</b>	<b>Descripción</b>
Baja	Vulnerabilidad mínima; consecuentemente con una alta capacidad de adaptación a los cambios traídos por el Proyecto y a las oportunidades asociadas al mismo.
Media	Algunas, pero pocas, áreas de vulnerabilidad; conservando la capacidad de adaptarse al cambio traído por el Proyecto y a las oportunidades asociadas con él.
Alta	Niveles de vulnerabilidad profundos o múltiples que merman la capacidad de adaptación a los cambios traídos por el Proyecto y las oportunidades asociadas con él.

Fuente: ERM, 2019.

Para determinar la vulnerabilidad del receptor se consideran aspectos de los trabajadores como conocimientos y habilidades, capacitación y estado de salud. Los trabajadores están expuestos a riesgos propios de la naturaleza del trabajo costa afuera, ya que se utilizará maquinaria pesada. Por otro lado, existe la posibilidad de un evento no planificado que podría ser un derrame o una explosión que tenga consecuencias en la salud de los trabajadores.

El personal a bordo recibirá las capacitaciones requeridas para las actividades que desempeñen, contarán con equipo de protección personal (EPP) y seguirán las medidas y salvaguardas propuestas en el Estudio de Riesgo.

El Proyecto operará en seguimiento con las mejores prácticas y tendrá procedimientos establecidos para las actividades a realizar. El Regulado implementará el correspondiente Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) y vigilará su correcta implementación. Con el apego a estos procedimientos y al SASISOPA, se minimizará la posibilidad de que ocurra algún accidente y se disminuirá de manera significativa el riesgo para los trabajadores. Considerando estas características, la vulnerabilidad se considera **media**.

### 5.4.1.8 Afectación a actividades pesqueras por interferencia temporal del tráfico marítimo.

Para evaluar el grado de magnitud del impacto se utilizó la metodología del Estándar general de ERM de impactos sociales (ver

Tabla 5.19 y Tabla 5.20). Éstos se ponderan con base en los criterios de magnitud y vulnerabilidad que se encuentran a continuación

#### Magnitud

El criterio de magnitud para evaluar los impactos a elementos sociales del Proyecto se presenta en la Tabla 5.19

**Tabla 5.19 Criterios de evaluación para la magnitud de los impactos a elementos sociales.**

Magnitud	Definición
Insignificante	El cambio permanece dentro del rango normalmente experimentado por los actores sociales si no hubiera Proyecto. El grado de cambio mínimo o indetectable.
Pequeña	Diferencias perceptibles en relación a las condiciones de la línea de base social. Por lo general, el impacto es local, raro y afecta a una proporción pequeña de actores sociales y es de duración corta.
Media	Diferencias claras y evidentes en relación a las condiciones de la línea de base social. La tendencia es que el impacto afecta a un área y a un número de personas sustancial y que su duración es de largo plazo. La escala suele ser regional y la frecuencia ocasional.

Fuente: ERM, 2019.

El transporte de suministros (por movilización y desmovilización) de los buques de apoyo al buque de perforación aumentarán el tránsito marítimo en la zona de forma poco significativa. El Proyecto se localiza a 160 km del puerto que servirá de base logística, por lo que las actividades pesqueras artesanales no se transpondrían con área del Proyecto. Pudiera sí ser el caso de la pesca industrial y ser afectada de manera local y temporal como consecuencia del desarrollo del Proyecto. Por la locación del Proyecto no podría interferencia con el tráfico marítimo.

Debido a que no se interrumpirá la pesca para toda el área en un mismo momento, sino que será por eventos, la duración será de corto plazo y la distancia a la costa no empata con zonas de pesca artesanal, la escala se considera mínima pues no habrá cambios perceptibles en las condiciones iniciales. La magnitud del impacto se considera **insignificante** ya que el equipo de perforación y los buques de apoyo trabajarán en un área a la vez y sólo se restringiría la pesca en 500 m a la redonda de la instalación según el acuerdo por el que se establecen zonas de seguridad para la navegación y sobrevuelo en las inmediaciones de las instalaciones petroleras y para el aprovechamiento integral y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas en zonas marinas mexicanas que fue promulgado el 11 de octubre de 2016 (DOF, 2016). Además, es importante considerar que los diferentes derroteros que seguirían las embarcaciones evitarán cualquier ruta en donde se encuentren áreas sensibles o con restricciones a la navegación de acuerdo a la legislación mexicana.

## Vulnerabilidad

Tabla 5.20 Criterios de vulnerabilidad para evaluar el impacto social.

Nivel de vulnerabilidad	Descripción
Baja	Vulnerabilidad mínima; consecuentemente con una alta capacidad de adaptación a los cambios traídos por el Proyecto y a las oportunidades asociadas al mismo.
Media	Algunas, pero pocas, áreas de vulnerabilidad; conservando la capacidad de adaptarse al cambio traído por el Proyecto y a las oportunidades asociadas con él.
Alta	Niveles de vulnerabilidad profundos o múltiples que merman la capacidad de adaptación a los cambios traídos por el Proyecto y las oportunidades asociadas con él.

Fuente: ERM, 2019.

Las actividades predominantes en las localidades que están aledaños al puerto de Coatzacoalcos basan su economía en la pesca. Sin embargo, con base en la localización del Proyecto, que no empata con la zona de pesca artesanal, se descarta un desplazamiento de los pescadores del área y, respecto a la movilización de embarcaciones, éstas estarán partiendo del puerto que tiene definidas rutas de navegación y que, debido al tráfico marino, el área de tránsito no se sobrepone con zonas de pesca artesanal. Considerando estas características, la vulnerabilidad del receptor se considera **baja**, pues se considera que los receptores se pueden adaptar rápidamente a este cambio temporal y muy focalizado.

## 5.5 Eventos no planeados

Adicionalmente, se consideraron eventos no planificados que pueden tener impactos negativos sobre el ambiente, como una posible pérdida de contención del pozo (*blow out*), accidentes durante la recarga de combustible de las embarcaciones y derrames o fugas de lodos de perforación y de otras sustancias contaminantes que tengan como resultado el derrame de hidrocarburos en el mar, contaminando así la columna de agua y zonas costeras.

Aunque la probabilidad de que ocurran estos eventos es baja, se considera que debido a su magnitud potencial se deben considerar medidas especialmente enfocadas a su prevención y contención. Ver Capítulo 9 con detalle la Evaluación de Riesgo Ambiental donde se presenta el Registro de Riesgos del Proyecto 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 niveles de impacto y probabilidad.

Cada actividad tiene una serie de peligros identificados, cada peligro identificado puede tener una o más causas y cada causa tiene una o más consecuencias asociadas. De esta forma, se realizó el análisis de cada uno de las consecuencias relacionadas con los peligros identificados. Para los peligros identificados en los que no se identificaron consecuencias, se dejó documentado y no se realizó la evaluación de riesgo.

### 5.5.1 Flujo descontrolado de hidrocarburos o Reventón (*Blow-out*)

Un reventón o *blow out* es un flujo no controlado de fluidos de yacimiento en el pozo, que algunas veces puede llegar a la superficie, puede consistir en agua salada, petróleo, gas natural o una mezcla de estos.

Por definición, son eventos puntuales y episódicos, que puede tener efectos a largo plazo por efecto de los contaminantes residuales, con periodos de recuperación larga o por la presencia de múltiples eventos en la zona (Boesch & Rabalais, 2005). Este es el peor evento que puede ocurrir en la perforación de un pozo de exploración, ya que implica la descarga de materiales contaminantes directamente a la columna de agua, el cual puede ser dispersado por las corrientes marinas y el viento hasta llegar a las costas, afectando una gran superficie y comunidades marinas.

El Regulado brinda el modelado de tasas de explosión (BRM), planificación de pozos de alivio (RW), y modelado de matanza dinámica (DK) para el pozo Yaxchilán Este 1-EXP. Los escenarios representan el peor caso desde una perspectiva de restricción de flujo y de alcance donde no hay barras de perforación en el pozo en el momento del estallido:

- Una explosión del Oligoceno mientras se perfora la sección del orificio piloto de 12 ¼" x 22" saliendo de la tubería de 22" en la línea de lodo.
- Una explosión del Cretácico y el Jurásico mientras se perfora la sección de agujeros de 12 ¼" saliendo de la tubería de 13 5/8" en la línea de lodo.

Los planos de los pozos de alivio propuestos para los dos escenarios de reventón de pozo abierto están diseñados para intersectar el pozo Yaxchilán Este 1-EXP en el revestimiento final o zapata de revestimiento presente en el momento del reventón.

El Regulado proporcionó las ubicaciones del pozo de alivio que se utilizarán. Las ubicaciones propuestas de RW2 y RW4 se encuentran fuera de la desviación típica de 500 m que se utiliza comúnmente en la planificación de pozos de socorro y RW5 proporciona una distancia de proximidad de 250 m. RW2 y RW4 se consideran factibles para los 12 escenarios de reventón del Cretáceo y el Jurásico.

Basado en el escalón similar de RW2 y RW4 y el perfil vertical de Yaxchilán Este 1-EXP, los diseños de los pozos de alivio propuestos desde cualquiera de los dos lugares serán casi idénticos; la única diferencia será un cambio en la dirección. La proximidad de la ubicación RW5 es la opción preferida para el escenario Oligoceno de 12" x 22" de poca profundidad en un esfuerzo por simplificar la complejidad direccional y de localización.

### 5.5.2 Fatalidad

El peligro a menudo puede conducir a más de una consecuencia, en forma de consecuencias primarias, secundarias y terciarias. Por ejemplo, en incidentes de seguridad en el proceso, las consecuencias pueden incluir fatalidades que pueden ser causadas por clima adverso, errores humanos, fallas mecánicas o eléctricas. La severidad de todas las consecuencias potenciales se evaluará durante la evaluación de riesgos que se detallan en el Capítulo 9 (Estudio de Riesgo Ambiental).

## 5.6 Metodología para impactos sinérgicos, acumulativos 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, respectivamente). Asimismo, algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas de manejo (impactos residuales). Tomando en cuenta las etapas descritas en el Anexo 5.1 como parte de la metodología para la evaluación de impactos acumulativos, en la Tabla 5.21 se identifican los recursos receptores del Proyecto y su delimitación geográfica.

**Tabla 5.21 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales**

Recurso	Área geográfica para análisis
Lecho marino	Pozo Yaxchilan Este-1EXP
Agua	SAR
Aire	SAR
Fitoplancton	AC
Fauna	SAR
Social	Puerto Coatzacoalcos y localidades cercanas.

Fuente: ERM, 2019.

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, descritas 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 el área del Proyecto (Tabla 5.22).

**Tabla 5.22 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 (Si/No)
Otro Proyecto o actividad					
Desarrollo de otros Proyectos de exploración	Probable	SAR y Pozo	Simultáneo al Proyecto	Medios biótico y abiótico marinos	Si
Desarrollo de otros Proyectos de extracción y producción de hidrocarburos	Probable	SAR	Simultáneo al Proyecto	Medios biótico y abiótico marinos	Si
Tráfico marítimo de otras embarcaciones	Muy Probable	SAR y AC	Simultáneo al Proyecto	Medios biótico y abiótico marinos	Si
Evento natural					
Fenómenos hidrometeorológicos	Muy probable	SAR y AC	Simultáneo al Proyecto	Medios biótico y abiótico marinos	No
Social					
Oposición de grupos de interés	Probable	Zona costera	Simultáneo al Proyecto	Medios biótico y abiótico marinos	Si

Fuente: ERM, 2019.

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 5.23 se muestra la interacción de los receptores ambientales y sociales que pueden sufrir efectos acumulativos o residuales con las acciones y eventos probables futuros (impactos acumulativos). En aquellos casos en los que un mismo recurso (ej. fauna), es objeto de más de un impacto de cada tipo y para el cual los impactos persisten aun después de aplicar medidas de mitigación, se indica que sufrirá efectos residuales como resultado de la acción del Proyecto.

Tabla 5.23 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos y residuales con acciones e impactos

Factor	Acciones y eventos				Impactos relevantes y significativos						R	
	Desarrollo de otros proyectos de exploración	Desarrollo de otros proyectos de extracción y producción de hidrocarburos.	Tráfico marítimo de otras embarcaciones	Abandono y taponamiento del pozo.	Afectación al fondo marino por perforación e instalación de pozos	Reducción en la calidad de agua por descarga de aguas domésticas, efluentes (planta desaladora) y vertimientos de residuos orgánicos de alimentos triturados	Alteración en la distribución espacial de peces, mamíferos y tortugas marinos derivado de cambios fisicoquímicos en el agua (por descarga de aguas y vertimiento de residuos orgánicos) y ruido generado por las embarcaciones y la perforación.	Afectación a la calidad del aire por emisiones procedentes de fuentes móviles de combustión	Alteración de las características fisicoquímicas del lecho marino derivado de las actividades de perforación para el pozo del Proyecto.	Afectación en la composición y abundancia de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton por cambios fisicoquímicos en la columna de agua.		Impacto a la pesca artesanal
Fondo marino	■	■	■	■	■							R
Aire							■					
Agua						■	■		■	■	■	
Fauna									■	■		
Paisajístico												
Social							■		■	■	■	
Tipo de interacción	Acumulativos				Sinérgicos						R	

Fuente: ERM, 2019.

■	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
---	---	---	--	---	---	--	--------------------------

### **5.6.1 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 5.24

Tabla 5.24 Descripción de impactos acumulativos

Componente	Impacto	Caracterización		Magnitud		Sensibilidad		Significancia
				Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Aire	Impacto a la calidad del aire por emisiones de embarcaciones	Tipo	Directo	Mediana	La actividad del Proyecto suma emisiones atmosféricas a la carga existente en el Golfo de México por el tránsito comercial y por los otros proyectos de exploración que en simultáneo existen (por ejemplo, transporte marítimo de carga). Sin embargo, debido a la distancia de costa del Proyecto y a la dispersión por el viento, no se puede evaluar el impacto puntual sobre algún receptor. Por ello no ha sido estudiado a profundidad (Mendoza & Graniel, 2007). . Un estudio por CINESTAV (2013) adyacente al AC4, concluyó que en general, las concentraciones de emisiones provenientes de los complejos de producción offshore evaluados 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.	Baja	El Área Contractual se encuentra en un sitio con constante tránsito marítimo; sin embargo, no se encontró información sobre la calidad del aire específicamente para esa zona. Se estima que las emisiones generadas se dispersarán de manera natural por acción del viento.	Menor
		Extensión	Regional					
		Duración	Temporal					
		Escala	SAR					
		Frecuencia	Discontinuo					
Lecho marino	Modificación a la composición del sedimento a causa de los fluidos de perforación o derrames	Tipo	Directo	Mediana	Dentro del Área Contractual es posible que se realicen actividades de explotación de hidrocarburos si este Proyecto obtiene un pozo exitoso. Adicionalmente la región donde se localiza el SAR es una zona con otros bloques de exploración y explotación actualmente asignados a otros operadores por lo que se espera el desarrollo de más proyectos. Las actividades antes mencionadas podrán afectar el lecho marino.	Baja	La calidad actual del fondo marino es buena y los recursos ecológicos que mantiene no son sensibles a las perturbaciones. Los resultados de la LBA sugieren un ambiente que históricamente ha sido impactado por actividades antrópicas y que ha ido acumulando contaminantes en los sedimentos.	Menor
		Extensión	Local					
		Duración	Corto plazo					
		Escala	SAR					
		Frecuencia	Por evento					
Agua	Reducción en la calidad de agua por descarga de aguas domésticas, efluentes (planta desaladora) y vertimientos de residuos orgánicos de alimentos triturados	Tipo	Directo	Mediana	Las afectaciones a la calidad del agua provendrán de embarcaciones en tránsito por/en el AC y otras posibles unidades móviles de perforación temporales y permanentes. La zona en la que se encuentra el SAR es un área en la que actualmente se están desarrollando Proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos por lo que el tráfico marítimo es probable.	Baja	La calidad actual del agua presenta un diagnóstico dentro de los parámetros esperados en el AC donde se tomaron las muestras los recursos ecológicos no muestran indicadores de eutrofización o de afectaciones por eventos de contaminación por hidrocarburos o por la presencia de metales pesados.	Menor
		Extensión	Regional					
		Duración	Corto plazo					
		Escala	SAR					
		Frecuencia	Discontinuo					
Biota marina	Afectación de comunidades de fitoplancton, zooplancton, ictioplancton por cambios	Tipo	Directo	Pequeña	El aumento de turbidez durante las perforaciones del fondo marino no afectará a las	Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o ampliamente	Insignificante

Componente	Impacto	Caracterización		Magnitud		Sensibilidad		Significancia
				Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
	fisicoquímicos en la columna de agua de manera temporal y local en la zona. Reducción de productividad primaria por deterioro de las propiedades de la columna de agua. Cambios en la composición de especies y sus abundancias temporalmente.	Extensión	Regional		poblaciones de fitoplancton dada la profundidad del mismo. En caso que este factor se viera afectado sería, más bien, por la descarga de efluentes en una escala pequeña y temporal. Por otro lado, el tránsito de embarcaciones en el SAR, tiene el potencial de modificar las propiedades del agua y de introducir especies invasoras que se relacionan con la disminución en la abundancia y distribución de zooplancton y fitoplancton		distribuidos y son generalmente adaptables a ambientes cambiantes. Los resultados de la LBA denotan una comunidad fitoplanctónica, zooplanctónica e ictioplanctónica normal, heterogénea y dinámica.	
		Duración	Corto plazo					
		Escala	AC					
		Frecuencia	Por evento					
	Alteración de las comunidades bentónicas derivado de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos.	Tipo	Directo	Pequeña	El impacto a las comunidades bentónicas será consecuencia de las actividades de perforación de los diversos Proyectos que se desarrollan/desarrollarán en el SAR, en donde se afectará de manera puntual el sitio de perforación.	Baja	Aunque se identificaron taxones sensibles a las actividades de perforación en el AC4, la comunidad bentónica ha tenido tiempo suficiente para adaptarse a las condiciones alteradas del ecosistema.	Insignificante
		Extensión	Local					
		Duración	Temporal					
		Escala	SAR					
		Frecuencia	Discontinuo					
	Cambios en la distribución espacial de especies de mamíferos marinos, aves y otras especies marinas por la presencia de infraestructura y embarcaciones	Tipo	Directo	Mediana	Las actividades de perforación que implican sísmica y el tránsito de embarcaciones que se llevan y llevarán a cabo en el SAR pueden afectar la distribución de las especies de mamíferos, y zonas de tránsito de tortugas e ictiofauna al ahuyentarlos por las actividades en el área.	Alta	Algunos receptores ecológicos tienen poca abundancia. Algunos organismos localizados en el AC4 y su SAR están protegidos y en peligro de extinción (tortugas). Generalmente estas especies tienen mayor movilidad, por lo que la probabilidad de colisión o de afectaciones directas derivadas de otros proyectos de la industria de gas y petróleo es pequeña.	Moderada
		Extensión	Regional					
		Duración	Mediano plazo					
		Escala	SAR					
		Frecuencia	Por evento					
Paisaje	Modificación-disminución de la calidad del paisaje por tránsito de embarcaciones y la instalación de infraestructura petrolera.	Tipo	Directo	Alta	La afectación al paisaje se percibirá mientras las embarcaciones estén en el mar y con la presencia de infraestructura para la extracción de hidrocarburos. El efecto acumulado de este impacto podría ser elevado con todas las áreas contractuales licitadas en dicha área del Golfo; sin embargo la lejanía a la costa permite que no sean perceptibles por las comunidades locales.	Baja	Aunque no hay infraestructura preexistente en AC4, 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.	Moderada
		Extensión	Regional					
		Duración	Largo plazo					
		Escala	SAR					
		Frecuencia	Continuo					
Pesca	Restricción de las zonas de pesca por la presencia de embarcaciones e infraestructura petrolera.	Tipo	Indirecto	Mediana	Proyectos del sector hidrocarburos de distintos Regulados operarán en el Golfo de México en los próximos años en exploración y explotación de hidrocarburos, los impactos reales o percibidos de eventos relacionados con la pesca, se pueden potenciar de manera acumulativa	Baja	La pesca es una actividad predominante en los municipios costeros; sin embargo, en aguas profundas, la pesca artesanal no empata con áreas de Proyectos de extracción de hidrocarburos, en todo caso podría serlo la industrial, sin embargo por los impactos puntuales	Moderada
		Extensión	Regional					
		Duración	Temporal					
		Escala	SAR/Golfo de México					

Componente	Impacto	Caracterización		Magnitud		Sensibilidad		Significancia
				Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
		Frecuencia	Discontinuo				y temporales no se considera que sea un componente muy sensible. pesca. Particularmente para las actividades del Proyecto, las afectaciones son temporales. El desarrollo de proyectos similares en el SAR o cercanos a los límites del AC4 poseen una restricción de 500 m a donde se desarrollan las obras.	

### **5.6.2 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. (Artículo 3o, fracción VIII). Los impactos sinérgicos detectados para el Proyecto se presentan en la Tabla 5.25.

Tabla 5.25 Descripción de impactos sinérgicos

Factor	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Calidad del agua y sedimento	Reducción en la calidad de agua por descarga de aguas domésticas, efluentes (planta desaladora) y vertimientos de residuos orgánicos de alimentos triturados; modificación a la composición del sedimento a causa de los fluidos de perforación o derrames	Tipo	Sinérgico	La perforación causa efectos sinérgicos.	Pequeña	El uso de fluidos de perforación u otros compuestos para la realización de las actividades antes mencionadas podría contaminar el sedimento y el agua derivado de un uso incorrecto del cemento que sobresale de la boca del pozo y queda depositado en el lecho marino, éste no se solidifica y queda depositado en el lecho marino, éste no se solidifica y queda disuelto en el agua de mar.	Baja	Las alteraciones al fondo marino serán de corta duración y sólo mientras se lleven a cabo las actividades del Proyecto por la perturbación en la zona junto con los fluidos de perforación base agua pueden contaminar el agua.	Insignificante
		Extensión	Local	AC					
		Duración	Corto plazo	La afectación ocurre únicamente durante la perforación					
		Escala	Local	AC					
		Frecuencia	Discontinuo	El impacto sucederá únicamente durante la instalación de estructuras.					
Plancton, necton y calidad del agua	Cambios en la abundancia de plancton y necton derivado de alteraciones a la calidad del agua por descargas	Tipo	Sinérgico	La perforación causa efectos sinérgicos	Pequeña	La descarga de aguas residuales y alimentos triturados, a pesar de que cumplan con las normas mexicanas e internacionales aplicables cambian la composición de nutrientes de la columna de agua. El fitoplancton requiere de ciertos nutrientes los cuales al disminuir o aumentar pueden impactar sobre ciertos individuos de plancton. cualquier aumento o disminución de nutrientes en la columna de agua, así como la presencia de residuos orgánicos podría aumentar o disminuir la abundancia de algunas especies de plancton y necton. Lo anterior de manera temporal y puntal.	Baja	El impacto en el plancton y necton 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.					
		Frecuencia	Por evento	El impacto sucederá en momentos específicos.					
Paisaje y aspectos socioeconómicos	Alteraciones a la calidad visual y restricción de zonas de pesca por el tránsito y operación de embarcaciones	Tipo	Sinérgico	El impacto será causado por el tránsito de buques.	Mediana	El tránsito marino disminuye la calidad del paisaje. Sin embargo, los buques usarán rutas de navegación en áreas históricamente enfocadas a actividades de extracción de hidrocarburos y servicios portuarios, además el buque perforador no será visible desde la costa ni estará empatado con zonas de pesca artesanal y las embarcaciones de pesca industrial podrían realizar sus actividades a 500 metros del Proyecto.	Baja	Las comunidades costeras localizadas frente al AC tienen como actividad económica principal la pesca artesanal, pero por la naturaleza del proyecto y su distancia a la costa, éste receptor no se ve afectado.	Insignificante
		Extensión	Regional	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					
		Duración	Temporal	La afectación será durante todas las etapas del Proyecto					
		Escala	AC y puerto base	Área total del proyecto					
		Frecuencia	Continuo	Impacto generado durante todo el proyecto					

Fuente: ERM, 2019

### 5.6.3 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 5.26.

**Tabla 5.26 Descripción de impactos residuales**

Componente	Impacto	Caracterización		Magnitud		Sensibilidad		Significancia
				Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Lecho marino	Modificación de la estructura del lecho marino a causa de la perforación exploratoria.	Tipo	Directo	Mediana	La estructura del lecho marino será modificada por las actividades de perforación. Los impactos al fondo marino serán puntuales y en un sitio definido. La perforación generará cambios en la sedimentación alrededor del mismo pozo. Según el escenario, 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.	Media	Las detecciones de hidrocarburos y algunos metales pesados en la LBA sugieren un ambiente impactado por actividades antrópicas y que ha ido acumulando contaminantes en los sedimentos. Tomando en cuenta estas características, la vulnerabilidad se considera media.	Moderado
		Extensión	Local					
		Duración	Permanente					
		Escala	Un pozo (36" diámetro)					
		Frecuencia	Única vez					
Biota marina	Alteración de las comunidades bentónicas derivado de las actividades de perforación, cementación y taponamiento.	Tipo	Directo	Pequeña	Las actividades de perforación afectarán de manera puntual a los individuos presentes en esos sitios.	Baja	Aunque se identificaron taxones sensibles a las actividades de perforación en el AC, la comunidad bentónica se muestra resiliente las alteraciones de condiciones de sedimentación de partículas suspendidas y calidad del agua en el ecosistema.	Insignificante
		Extensión	Local					
		Duración	Permanente					
		Escala	~16 ind/0.152 m <sup>2</sup>					
		Frecuencia	Por evento					

Fuente: ERM, 2019.

## 5.7 Conclusiones

Se identificaron impactos potenciales sobre el aire, agua, lecho marino, biota marina y socioeconómicos, siendo los de mayor significancia los relacionados con la calidad del agua, del lecho marino que se reflejan directamente en la biota y seguridad ocupacional, todos de significancia menor.

La característica del buque perforador tiene ventajas sobre los impactos que puede generar al lecho marino, ya que permanece en superficie toda la estructura, salvo la estructura que perfora que tiene 36 pulgadas de diámetro y que en consecuencia el impacto a la fauna bentónica se considera insignificante.

Con respecto a la calidad del agua, todas las descargas al mar cumplirán con lo indicado en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL 73/78 y la NOM-001-SEMARNAT-1996, lo que permitirá que el impacto sea insignificante.

Respecto a la macrofauna, el principal afecto adverso será causado por el ruido de las actividades de perforación de pozos, ya que los individuos que puedan transitar en la zona serán ahuyentados y esto podría modificar de forma temporal su abundancia y frecuencia en la zona. Dado que no se utilizará sísmica no se considera un impacto residual.

Por otra parte, no se esperan afectaciones importantes a la pesca artesanal, ya que, por la distancia del Proyecto a la costa no se llevan a cabo estas actividades en el AC; sin embargo, pudiera superponerse con una zona de pesca industrial, aunque considerando la extensión y la duración del Proyecto, se espera que en caso de que exista una afectación, ésta sea mínima.

Bajo la perspectiva de desarrollo social, el Proyecto tendrá un impacto positivo, ya que será generador de empleos e impulsará la economía local al utilizar los servicios portuarios.

No se presentan daños preexistentes en el AC. Actualmente no se han perforado pozos en esta área y considerando las actividades del Proyecto y la ejecución de las medidas de mitigación, el mismo comprende afectaciones permanentes, aunque menores al lecho marino. También la disminución significativa en la calidad del agua puntual y temporal; así como afectaciones temporales a las comunidades bióticas. Finalmente, se espera que estos impactos cesen con la finalización del Proyecto y no tengan efectos residuales a largo plazo.

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 medidas de mitigación propuestas, 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, permitirá que el Proyecto se pueda desarrollar generando el menor impacto ambiental posible para el tipo de actividad a desarrollar.

Los eventos no planificados que pudiera presentar el Proyecto tienen consecuencias sobre la liberación de sustancias contaminantes al mar, como una posible pérdida de contención del pozo (*blow out*), accidentes durante la recarga de combustible de las embarcaciones y derrames o fugas de lodos de perforación y de otras sustancias, contaminando así la columna de agua y zonas costeras. Aunque la probabilidad de que ocurran estos eventos es baja, se considera que debido a su magnitud potencial se deben considerar medidas especialmente enfocadas a su prevención y contención.

Con las medidas de prevención y mitigación, se garantiza la menor afectación posible del entorno y de cada uno de los elementos que lo conforman. 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.

## Capítulo 6

Estrategias para la prevención y mitigación  
de impactos ambientales, acumulativos y  
residuales del Sistema Ambiental Regional

Marzo 2019

## CONTENIDO

<b>6.</b>	<b>ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....</b>	<b>6-1</b>
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 .....	6-9
6.4.1	Plan de monitoreo ambiental .....	6-10
6.4.2	Plan de salud y seguridad industrial .....	6-22
6.4.3	Plan de atención de emergencias .....	6-26
6.4.4	Plan de abandono .....	6-29
6.5	Información necesaria para la fijación de montos para fianzas y planes de programas específicos .....	6-31

## TABLAS

Tabla 6.1	Medidas de manejo o control e indicadores del Programa de Manejo Ambiental .....	6-3
Tabla 6.2	Parámetros y valores de referencia Propuestos para el Monitoreo de Calidad de Sedimento Marino....	6-12
Tabla 6.3	Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos .....	6-14
Tabla 6.4	Esquema de Manejo de los Residuos Sólidos (de acuerdo a sus características CRETIB). .....	6-17
Tabla 6.5	Parámetros y Límites Establecidos para la Disposición de Aguas Servidas Domésticas en el Mar. ....	6-20

## 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:

- Minimizar la generación de residuos.
- Cambios en los diseños de la ingeniería.
- Selección de tecnología eficiente que minimice el uso y generación de sustancias contaminantes.
- Restricciones operacionales por temporadas

Los impactos que recibirán el mayor énfasis de las medidas de manejo son aquellos clasificados como Significativos y por tanto dentro de su descripción se establecen los criterios para darles un manejo adecuado que reduzca sus efectos. Cabe recordar que, para este Proyecto, ningún impacto alcanzó esa categoría de significancia; siendo Moderado el valor más alto por los impactos negativos identificados.

### 6.2 Programa de manejo ambiental

En este apartado se describen de manera general los aspectos y medidas que se incluirán 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 particulares 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 y mitigación que se aplicarán para reducir 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, y
- Detección de impactos no previstos para implementar medidas adicionales, así como alteraciones no previstas anteriormente.

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.

Todas las medidas establecidas estarán a cargo del Regulado, 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

Componente	Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Criterios de aplicación	Evidencias de cumplimiento
Aire	<b>Afectación a la calidad del aire por emisiones procedentes de fuentes móviles de combustión</b>	Programa de mantenimiento y plan para evitar la contaminación	Asegurar que los buques empleados cumplirán con la legislación aplicable en materia de emisión de gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ De acuerdo a MARPOL 73/78:</li> <li>■ La implementación de un programa de mantenimiento preventivo,</li> <li>■ Inspecciones periódicas para verificar el óptimo funcionamiento de la maquinaria y embarcaciones.</li> <li>■ Las embarcaciones involucradas en el Proyecto utilizarán combustible que cumpla con las especificaciones de la NOM-016-CRE-2016.</li> <li>■ Monitoreo de uso de combustibles y cálculo de emisiones</li> <li>■ Diseño de un derrotero de navegación y movilización que mejore tiempos y consumo de combustible</li> <li>■ Empleo de embarcaciones de apoyo con certificaciones OVID donde se prueba su mantenimiento constante y el buen estado de las máquinas y generadores.</li> <li>■ Los barcos de apoyo serán medianos de tal manera de no tener grandes requerimientos de combustible y a la vez poder transportar carga y personal de manera eficiente.</li> </ul>	<p><b>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente - LGEEPA</b></p> <p><b>Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de contaminación a la atmósfera</b></p> <p><b>MARPOL 73/78</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Evidencias fotográficas del empleo de equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera.</li> <li>■ Evidencias fotográficas del equipo de medición las emisiones.</li> <li>■ Bitácora de operación y mantenimiento de maquinaria.</li> <li>■ Reportes de verificación de emisiones por debajo de los límites máximos permisibles (LMP) de acuerdo a lo establecido en la legislación nacional (NOM-001-SEMARNAT-1996).</li> <li>■ El Regulado hará el cálculo de emisiones para permitir la integración del Registro Nacional de Emisiones (RENE). Certificaciones OCIMF-OVID de las embarcaciones de apoyo</li> <li>■ Certificados de mantenimiento y buen estado de maquinaria y generadores</li> <li>■ Derrotero de movilización de buque de perforación y de embarcaciones de apoyo</li> </ul>
Agua y Plancton	<b>Reducción en la calidad de agua por descarga de aguas domésticas, efluentes (planta desaladora) y vertimientos de residuos orgánicos de alimentos triturados</b>	Implementación de medidas de manejo adecuado para residuos domésticos, aguas residuales y de manejo especial según legislación mexicana y	Que los buques logren preservar las condiciones de la calidad del agua al momento del Proyecto o alterar en lo mínimo posible	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uso de plantas de tratamiento de aguas residuales con base en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y MARPOL 73/78</li> <li>■ Plan de manejo de residuos</li> <li>■ Plan de manejo de aguas residuales.</li> <li>■ Plan de Emergencia por contaminación (SOPEP)</li> </ul>	<p><b>Ley de Hidrocarburos</b></p> <p><b>Ley de Aguas Nacionales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Evidencia fotográfica de la presencia de plantas de tratamiento en embarcaciones y del separador agua/aceite.</li> </ul>

Componente	Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Criterios de aplicación	Evidencias de cumplimiento
		MARPOL 73/78; disposición y tratamiento de los mismos y del plan de Emergencia para casos por contaminación por petróleo (SOPEP).	<p>sus propiedades fisicoquímicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Que el efluente a ser vertido cumpla con los LMP para poder ser descargado en el mar; así mismo que los desperdicios de alimentos puedan ser aprovechados por la fauna marina a través de la trituración.</li> <li>Contar con un plan de gestión de residuos para evitar que estos sean arrojados al mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captación y tratamiento de agua de proceso y separador de agua y aceite.</li> </ul>	<p><b>Ley de Vertimientos en las zonas marinas mexicanas</b></p> <p><b>Ley de Navegación y comercio marítimo</b></p> <p><b>LGPGIR – Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos</b></p> <p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p><b>NOM-053-SEMARNAT-1993</b> 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.</p> <p><b>NOM-054-SEMARNAT-1993</b> Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por NOM-052-SEMARNAT-1993.</p> <p><b>NOM-149-SEMARNAT-2006</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidencia fotográfica de la presencia de trituradoras de alimento en embarcaciones.</li> <li>Evidencia de cumplimiento del plan de manejo de aguas residuales a través de una bitácora de descarga de aguas la cual contendrá:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Resultados de los análisis realizados a los lodos de las plantas de tratamiento.</li> <li>Resultados de los análisis realizados a las aguas residuales (basado en una DBO &lt; 1.2 t/d y SST &lt; 1.2 t/d de la NOM-001-SEMARNAT-1996).</li> <li>Registro del mantenimiento preventivo a plantas.</li> <li>Distancia a la que se vertieron las aguas.</li> </ol> </li> <li>Bitácora de cumplimiento del plan de gestión de residuos que contenga:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Manifiestos de entrega/recepción de los residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos:</li> <li>Plan de manejo de residuos peligrosos que contenga los registros de volumen anual generado de residuos peligrosos.</li> </ol> </li> <li>Libro de registro de basuras (MARPOL).</li> <li>Evidencia fotográfica de letreros para evitar arrojar basura al mar.</li> <li>Resultados del monitoreo abiótico: agua de mar, aguas residuales, lodos y cortes de perforación (PMA).</li> <li>Resultados de la auditoría ambiental realizada para el abandono de pozo (cuando aplique).</li> </ul>

Componente	Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Criterios de aplicación	Evidencias de cumplimiento
					<p>observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.</p> <p><b>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002</b>                      Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo</p> <p><b>MARPOL 73/78</b></p> <p><b>SOLAS</b></p> <p><b>BMW 2004</b></p> <p><b>Plan de monitoreo ambiental</b></p> <p><b>Plan de manejo de residuos sólidos</b></p> <p><b>Plan de manejo de aguas residuales</b></p> <p><b>Plan de abandono</b></p>	

Componente	Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Criterios de aplicación	Evidencias de cumplimiento
					<b>NOM-149-SEMARNAT-2006</b> 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.	
Lecho Marino y Bentos	<p><b>Alteración de las características fisicoquímicas del lecho marino derivado de las actividades de perforación para el pozo del Proyecto.</b></p> <p><b>Alteración de las comunidades bentónicas derivado de las actividades de perforación, cementación y taponamiento</b></p>	Aplicación de buenas prácticas para el diseño, selección, operación y mantenimiento de sistemas de perforación y del posicionamiento dinámico.	Apego a los diseños establecidos y control en el proceso de perforación e instalación de estructuras (tuberías) evitando daños en áreas adyacentes a la zona del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uso de lodos base agua en las dos primeras etapas de perforación <i>riserless</i> y posterior uso del <i>riser</i> con un sistema cerrado para lodos sintéticos, hasta el buque de perforación.</li> <li>■ El DP3 tiene por definición un sistema de respaldo para evitar desplazarse del punto pudiendo dañar el <i>riser</i>.</li> <li>■ Se supervisará con ROV para evitar que no se derrame sedimento fuera del pozo durante la exploración y durante el abandono.</li> <li>■ Para registrar variaciones que pudieran resultar en pérdida de material hacia el fondo, se vigilarán de forma constante los instrumentos de medición, presión y temperatura del pozo.</li> </ul>	<p><b>Programa de manejo ambiental</b></p> <p><b>Contrato No: CNH-R01-L04-A4.CS/2016</b></p> <p><b>Plan de manejo de lodos y cortes de perforación</b></p> <p><b>Plan de abandono</b></p> <p><b>Ley General de Vida Silvestre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de equipos de perforación.</li> <li>■ Evidencias fotográficas del área de almacenamiento temporal y de los contenedores de residuos.</li> <li>■ Programa de abandono del pozo.</li> <li>■ Resultados del monitoreo de la calidad del sedimento marino (PMA).</li> <li>■ Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.</li> <li>■ Documentación de videograbación del ROV</li> </ul>
Biótico: Nécton	<p><b>Alteración en la distribución espacial de peces, mamíferos y tortugas marinos derivado de cambios fisicoquímicos en el agua. Estos cambios también pueden incluir disponibilidad de nutrientes (por descarga de aguas y residuos orgánicos) y ruido generado por las embarcaciones y la perforación.</b></p>	Programa de actividades y trabajo. Mantenimiento preventivo. Abstinencia de cambios innecesarios en la ruta de navegación planificada	Garantizar que las actividades durante la operación y abandono se mantengan en los sitios indicados evitando afectaciones a fauna adyacente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uso de plantas de tratamiento de aguas, se dispondrán de desechos sólidos estando en tierra NOM-001-SEMARNAT-1996 y MARPOL 73/78.</li> <li>■ Mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar anomalías y generación de ruido no rutinario.</li> </ul>	<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reporte diario de cumplimiento de las actividades:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cronograma seguido por las embarcaciones.</li> <li>b) Coordenadas de instalación.</li> <li>c) Cronograma de mantenimiento de equipo y maquinaria</li> </ol> </li> <li>■ Evidencia fotográfica de señalización que prohíba realizar actividades que afecten la fauna marina.</li> </ul>

Componente	Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Criterios de aplicación	Evidencias de cumplimiento
					<p><b>NOM-149-SEMARNAT-2006</b> 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.</p> <p><b>NOM-149-SEMARNAT-2006</b> 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.<b>Plan de monitoreo ambiental</b></p> <p><b>Cronograma del proyecto por parte del Regulado y el derrotero de navegación</b></p>	
Paisaje	<b>No existe impacto al paisaje dado que la localización del Proyecto está a más de 100 km de la costa y la adición del tránsito de las embarcaciones requeridas para el mismo, no será significativo al puerto de Coatzacoalcos debido a su gran afluencia y tránsito.</b>	Cumplir con los cronogramas de actividades y rutas de navegación		<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a que el único momento en donde serán vistas las embarcaciones de apoyo serán cerca del puerto, no se consideran medidas que puedan reducir el impacto, dado que se restringe al uso cotidiano de puerto de Coatzacoalcos las actividades, y en tránsito donde existe tránsito constante.</li> </ul>	<b>Reglas de operación del puerto de Coatzacoalcos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libro de navegación de las embarcaciones.</li> <li>Cronograma propuesto y cronograma seguido.</li> </ul>

Componente	Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Criterios de aplicación	Evidencias de cumplimiento
Social	<b>Riesgos laborales asociados a la operación de embarcaciones y maquinaria</b>	Apego a los protocolos y reglas de seguridad, manejo de cambio, prevención de accidentes	Evitar accidentes o enfermedades laborales derivadas de la ejecución de las actividades del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Implementación del SASISOPA que incluye un plan detallado de salud y seguridad industrial.</li> <li>■ Los operadores contarán equipo de protección personal.</li> <li>■ Los operadores de cualquier equipo y maquinaria deberán contar con competencia suficiente y certificada que avale su desempeño.</li> <li>■ Se manejarán protocolos de manejo de cambio, permisos de trabajo y las reglas ZETO de PCCMO (cero tolerancia).</li> <li>■ La salud y la seguridad de los empleados tienen prioridad y son un requisito previo para realizar un buen trabajo.</li> </ul>	<p><b>Plan de atención a emergencias</b></p> <hr/> <p><b>Ley del Trabajo y Previsión Social (STPS)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resultados de la Implementación y ejecución del SASISOPA (Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente).</li> <li>■ Resultados de la aplicación del plan de salud y seguridad:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Manual de salud ocupacional y de seguridad industrial.</li> <li>b) Resultados del análisis de trabajo seguro.</li> <li>c) Resultados de las inspecciones y auditorias.</li> <li>d) Lista de asistencia a las capacitaciones y entrenamientos.</li> </ul> </li> <li>■ Programa de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.</li> </ul>

## 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 del sector hidrocarburos, 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 PMA, el cual es el conjunto de medidas y planes que han sido elaborados para su aplicación y ejecución durante las actividades de exploración en el AC4, con la finalidad de prevenir, reducir y, de ser posible, evitar los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5 del presente estudio.

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 del Regulado. 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” (costa afuera).

El responsable de ejecutar el Plan de Monitoreo Ambiental será la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial del Regulado, 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:

1. **Plan de Monitoreo Ambiental (PMA):** detalla las actividades de los monitoreos ambientales que se proponen implementar. Este PMA incluye los siguientes planes
  - a. Monitoreo de calidad y estructura del lecho y sedimento marino.
  - b. Plan de Manejo de Residuos
    - 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.

- c. **Plan de Manejo de Aguas Residuales:** Incluye medidas para organizar las actividades de tratamiento de las aguas residuales domésticas, de lastre e industriales que podrían generarse durante las distintas acciones del Proyecto.
    - Domésticas: generadas por el uso de aguas para aseo personal.
    - Industrial: provenientes de las actividades de perforación y de la operación del buque como: agua de sentina, del mantenimiento de equipo y de residuos de las plantas de tratamiento.
  - d. **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.
2. **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.
  3. **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
  4. **Plan de Abandono:** A ejecutarse según la legislación vigente, detalla las actividades asociadas al abandono del pozo exploratorio.

#### 6.4.1 Plan de monitoreo ambiental

Esta sección del Plan de Monitoreo Ambiental detalla las actividades de los monitoreos ambientales que se proponen implementar durante la perforación exploratoria en el AC4. 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.

El Regulado desarrollará un programa de trabajo para la adecuada ejecución de este Plan de Monitoreo. Éste 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 Monitoreo Ambiental.
- Realizar un seguimiento y control de las condiciones ambientales evaluadas en las zonas de influencia del Proyecto.
- Sustentar el cumplimiento del Plan de Monitoreo 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 todas las etapas del Proyecto y se extenderá para ser cumplido por todos los contratistas requeridos y en todas las instalaciones empleadas (puerto base y embarcaciones).

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.

Se propone realizar un monitoreo después de la perforación realizada. De este modo será posible conocer el impacto de las actividades del Regulado una vez realizada la perforación exploratoria y sin interferir con las actividades del Regulado.

#### *6.4.1.2 Plan de Monitoreo de calidad y estructura del lecho y sedimento marino*

##### *Introducción*

La Ley de Hidrocarburos especifica en su Artículo 95 que para “[...] 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 [...]”. El plan de monitoreo de la integridad del lecho marino es diseñado e implementado para asegurar cumplimiento de toda legislación aplicable en materia de protección ambiental de manera que las actividades del Proyecto minimicen el impacto que éstas puedan tener sobre los ambientes específicos presentes dentro del área del Proyecto. Las metas a establecer requieren ser diseñadas y alineadas a los estándares corporativos del Regulado, siguiendo metodologías alineadas a las recomendaciones y directivas propuestas por la comisión JNCC (*Joint Nature Conservation Committee*) en sus Guías de Procedimientos PG2-2, PG2-4, PG3-5, PG3-9, PG3-12 y PG4-3 (Davies, y otros, 2001), con el fin de mantener vigilancia continua de las condiciones de éxito para la conservación y protección ambiental establecidas.

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 al finalizar la etapa de perforación para determinar las condiciones finales de abandono del lugar.

##### *Objetivos*

- Evaluar la integridad física del lecho marino después de las actividades de perforación exploratoria
- Proporcionar evidencia de preservación y cuidado del medio con respecto a tipos de sustrato y perfiles de profundidad.

##### *Alcance*

El presente Plan deberá ser implementado por el Regulado o contratistas especializados designados por el mismo durante la realización de las actividades de perforación exploratorio efectuadas en el AC4 y posterior a la desmovilización de las instalaciones.

##### *Medidas y acciones a realizar*

El monitoreo requerido para cumplir con las obligaciones contractuales del Regulado ante la CNH debe mantener como objetivo proveer evidencia cuantificable de que las condiciones del ambiente fueron protegidas y conservadas durante el Proyecto, y una vez que las actividades de perforación exploratoria hayan terminado, que el ambiente mantiene un estado satisfactorio cuando es comparado contra las

condiciones previas a iniciar el proyecto. Para esto, las siguientes metas deben ser establecidas respecto a los aspectos a monitorear:

- Diseñar e implementar un muestreo sistemático de factores fisicoquímicos y calidad de sedimento.
  - a) Toma de muestra de sedimento marino con una draga tipo “Box Corer”.
  - b) Preservación de muestras y duplicados para el análisis de parámetros fisicoquímicos en el laboratorio
  - c) Preparación de cadenas de custodia con datos de campo
- Realizar un monitoreo visual del lecho marino durante el programa de actividades de perforación o inmediatamente posterior en áreas circundantes para determinar la integridad física del lecho marino utilizando técnicas de video digital mediante vehículos de operación remota (ROV) o fotografía digital.
- Realizar un análisis comparativo de las condiciones ambientales (tanto de estructura física del sedimento y calidad fisicoquímica del sedimento) así como un análisis comparativo de toxicología para evaluar impactos bio-acumulativos en especies de la región.

### Metodología Propuesta

Dentro de la evaluación fisicoquímica del sedimento marino se propone tomar ocho muestras. Ésta debe realizarse siguiendo un esquema de muestreo radial. Primero, cuatro muestras colocadas a una distancia de 50 metros del pozo con base en los puntos cardinales siendo el pozo el eje y distanciadas a 90° entre ellas; otras cuatro muestras adicionales serán tomadas a una distancia de 100 metros del pozo de manera semejante al primer círculo de muestras, con un desfase de 45° respecto a la ubicación del primer anillo de muestras. En ellas, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

En la Tabla 6.2 se presenta los parámetros propuestos para el monitoreo. La frecuencia del monitoreo se propone que sea posterior al abandono del pozo.

**Tabla 6.2 Parámetros y valores de referencia Propuestos para el Monitoreo de Calidad de Sedimento Marino**

Parámetro	Sedimento			
	Valores		Fuente	
	TEL (NOAA)	PEL (NOAA)		
<b>Hidrocarburos totales de petróleo (HTP) y Alifáticos</b>	Fracción Ligera	70 µg/g		UNESCO, 1976 y USEPA, 1988
	Fracción Media			
	Fracción Pesada			
<b>Hidrocarburos Mono Aromáticos (BTEX)</b>	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		

Parámetro	Sedimento			
	Valores		Fuente	
	TEL (NOAA)	PEL (NOAA)		
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)</b>	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		
<b>Metales</b>	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	
	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

Parámetro	Sedimento		
	Valores		Fuente
	TEL (NOAA)	PEL (NOAA)	
Manganeso (Mn)	460 mg/kg		Ontario
Selenio (Se)	DI		
Estaño (Sn)	0.048 mg/kg		SQuiRTs NOAA

Fuente : ERM, 2018.

### 6.4.1.3 Plan de manejo de residuos sólidos

#### Introducción

Este plan define los lineamientos y procedimientos que seguirá el Regulado, contratistas y subcontratistas durante el desarrollo de 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.

#### Objetivos

Asegurar el manejo eficiente y responsable de los residuos 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.

#### 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”). En este caso todas las embarcaciones a emplear por el Proyecto deberán apearse al Anexo V antes mencionado.

Este Plan es aplicable a todas las actividades que se desarrollen como parte de la perforación exploratoria en el Área Contractual 4 y que generan residuos sólidos. Tanto el Regulado como contratistas y subcontratistas deberán cumplir con la implementación del presente Plan.

#### 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 tres categorías principales: residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. A continuación, se realiza una descripción de las clases de residuos:

##### Tabla 6.3 Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos

<b>Tipo de residuo</b>	
Residuos sólidos urbanos	Residuos orgánicos
	Plástico no reciclable y envases
Residuos de manejo especial	Vidrio y madera
	Cartón /Papel
	Desperdicios metálicos
	Residuos especiales (electrónicos, cables, etc)
	Lodos de perforación
Residuos peligrosos	Aceite (lubricantes, crudo, máquinas/hidráulico)
	Químicos (solventes, pinturas, aditivos)
	Misceláneos peligrosos (baterías, aerosoles, filtros contaminados)

Fuente: PCCMO, 2019.

A continuación, se describe cada uno de los procedimientos a seguir:

### Minimización en el origen

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 personal en las embarcaciones.

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 6.4). Particularmente para los residuos peligrosos, se contará con un sitio de almacenamiento temporal dentro del buque de perforación y las embarcaciones de apoyo, 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. que se apega a la normatividad.

Las condiciones que deben cumplir las áreas de almacenamiento temporal de residuos son:

- Instalación de 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 posterior a su trituración.

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 el Regulado, 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 6.4 se indican los tipos de recipientes donde se deberán almacenar cada tipo de residuo, así como su disposición final.

**Tabla 6.4 Esquema de Manejo de los Residuos Sólidos (de acuerdo a sus características CRETIB).**

Tipo de residuo	Almacenamiento temporal	Disposición final
<b>Residuos no peligrosos</b>		
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.	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
<b>Residuos peligrosos</b>		
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.

Tipo de residuo	Almacenamiento temporal	Disposición final
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 EPS-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 el buque 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

Fuente: SEMARNAT, 2009.

### *Registro de Generación y Transporte de Residuos*

El Regulado, vigilará que sus contratistas y subcontratistas lleven un registro actualizado de los residuos generados por las diferentes actividades realizadas durante la ejecución del Proyecto. Este registro deberá permitirle al Regulado 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 del Regulado, 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.

### 6.4.1.4 Plan de manejo de aguas residuales

#### 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 buque perforador cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales que se generarán serán del tipo:

- a. Domésticas: generadas por el uso de aguas para aseo personal.
- b. Industrial: provenientes de las actividades de perforación y de la operación del buque como: agua de sentina, del mantenimiento de equipo y de residuos de las plantas de tratamiento.

El presente plan establece los lineamientos generales para organizar las actividades de tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales que podrían generarse durante las actividades del Proyecto. Estas consideran las aguas residuales provenientes de la planta desaladora.

#### Objetivos

El objetivo general es asegurar que las aguas residuales procedentes de las embarcaciones utilizadas durante las de perforación exploratoria en el Área Contractual 4, 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.

#### Alcance

Este plan es aplicable a las embarcaciones que generarán aguas residuales domésticas e industriales durante las actividades de traslado y perforación durante el Proyecto.

#### Medidas y Acciones a Implementar

En cumplimiento al marco legal vigente y aplicable, el barco perforador 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 del Regulado, 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

Las embarcaciones mayores a 200 toneladas o que estén autorizadas a transportar más de 10 personas, 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, 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 6.5

De acuerdo a lo indicado en los párrafos anteriores, todas las embarcaciones empleadas en el Proyecto deberán apegarse a dicho plan.

**Tabla 6.5 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 <sub>5</sub> ) (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

Para el manejo de las aguas, la embarcación de perforación cuenta con un sistema de drenaje que conduce los residuos al tanque de recolección de aguas residuales por vacío. Las aguas transportadas en este sistema de drenaje serán tratadas por dos plantas (sistema por vacío). Las aguas grises del hospital y el orinal de inodoro se conducirán por separado al tanque de recolección de aguas residuales por gravedad, las cuales serán tratadas en una tercera planta basada en un sistema por gravedad.

Las embarcaciones podrán 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.

### **Aguas Residuales Industriales**

El agua 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 (15 ppm para hidrocarburos, equipo separador de hidrocarburos, caso contrario, llevar mezclas oleosas a instalaciones de puerto).

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.

#### *6.4.1.5 Plan de manejo de lodos y recortes de perforación*

##### *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 AC4.

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.

##### *Objetivos*

Realizar un adecuado manejo de los lodos generados durante la perforación del pozo exploratoria a fin de evitar la contaminación del medio ambiente.

##### *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 del Regulado tendrá la responsabilidad de verificar el cumplimiento del Plan en mención.

### 6.4.1.6 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:

- En los primeros intervalos (36", 28" y 22") no habrá regreso de recortes a la superficie, éstos generan residuos base agua.
- En los recortes siguientes (18", 16", 13 5/8" y 12 1/4") se dispondrán en contenedores para el almacenamiento de la siguiente manera:
  - 18" - 1395 bbl (barriles) en 62 contenedores de cortes
  - 16" - 865 bbl en 39 contenedores de cortes
  - 13 5/8" – 731 bbl en 33 contenedores de cortes
  - 12 1/4"- 470 bbl en 21 contenedores de cortes

#### 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.

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 y serán enviados por la compañía perforadora a tierra para su reacondicionamiento y disposición final adecuada previa autorización.

Los cortes de lodos se almacenarán y dispondrán como residuos de manejo especial con base en lo que promulga la ASEA

## 6.4.2 Plan de salud y seguridad industrial

### 6.4.2.1 Introducción

Las medidas de salud y seguridad industrial estarán en plena vigencia dentro de las embarcaciones del Regulado y cumplirán con los requerimientos descritos en el marco normativo nacional, y se registrarán 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 del Regulado.

### 6.4.2.2 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 AC4.

### 6.4.2.3 Alcance

Este plan es aplicable para todo el personal del Regulado y de las empresas contratistas y subcontratistas que estén involucradas en el desarrollo del Proyecto.

### 6.4.2.4 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 Peligosas*, al 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*, a 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.

### 6.4.2.5 Medidas y Acciones a Implementar

El Plan estará compuesto por seis 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**

El Regulado 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, el Regulado 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 del Regulado 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 hidrocarburos.

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 del Regulado.
- 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 del Regulado 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 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 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 del Regulado. Los trabajos no podrán reiniciarse hasta que las no conformidades, acto o condición insegura hayan sido superadas.

### **e) Capacitación y Entrenamiento**

El Regulado 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**

El Regulado preparará y desarrollará un Programa Actividades de Seguridad.

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.

Además, se alineará la campaña con las políticas de seguridad e higiene de PCCMO, que son:

- Política para detener el trabajo
- Lineamientos generales de Health Safety and Environment (HSE)
- Gestión de consecuencias por incumplimiento de HSE
- Política de cero tolerancias (ZETO Rules)
- Gestión de consecuencias por incumplimiento de las reglas ZETO
- Checklist de inspección para embarcaciones
- Declaración de salud para la pre-mobilización de tripulación
- Cuestionario de inspección para pre-mobilización de embarcaciones de soporte

### 6.4.3 Plan de atención de emergencias

#### Introducción

Las emergencias y contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre las personas y el ambiente por situaciones no previsible, 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.

Cualquier derrame se tratará como una situación de emergencia y en caso de presentarse dicha situación extraordinaria se seguirá el SOPEP (plan de emergencia por contaminación de hidrocarburos) de cada embarcación.

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

1. Descarga de hidrocarburos/sustancias nocivas,
2. Descontrol de pozo/*Blow-out* (Plan de emergencia por el Regulado "*Blowout Rate Modeling, Relief Well Planning, and Dynamic Kill Analysis*").
3. Emergencia médica,
4. Colisión/perdida de embarcaciones,
5. Amenazas de seguridad (Crimen, piratería, sabotaje y / o actos de terrorismo respuesta).
6. Eventos naturales (mal tiempo, clima extremo).
7. Procedimientos de clima pesado durante tránsito o en modo operativo.
8. Evacuación/abandono
9. Pozo, lastre, y planes de control de daños.
10. Plan de control y mitigación de la contaminación.

Todo el personal del Regulado, 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 el Regulado ante la Comisión Nacional de Hidrocarburos y cualquier otra autoridad que lo requiera.

#### 6.4.3.2 Consideraciones Generales

- El Plan de Atención de Emergencias es una guía para coordinar y optimizar el potencial de respuesta del Regulado, 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 AC4 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.

#### 6.4.3.3 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 del Regulado, 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.

#### 6.4.3.4 Alcance

Los alcances que se exponen seguidamente, aplican a todos los casos de emergencias que podrían ocurrir durante la ejecución de las actividades del Regulado en el AC4:

- 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 del Regulado, 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 del Regulado 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 del Regulado, de otras empresas de hidrocarburos en el área y de entidades de apoyo y autoridades.

#### 6.4.3.5 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 (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 del Regulado, 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 del Regulado que directa o indirectamente se encuentren involucradas con el presente Plan.

#### 6.4.4 Plan de abandono

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 AC4 se realizará de acuerdo a dos técnicas diferentes como ya ha sido ampliamente explicado en el capítulo 2 de este documento.

Las actividades que comprenderá el Plan de Abandono están referidas a la clausura o abandono del pozo exploratorio y al retiro del barco o unidad de perforación. El abandono se realizará considerando los siguientes criterios:

- Condiciones oceanográficas al momento del abandono.
- Transporte del buque 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 el Regulado como parte de sus operaciones petroleras “*offshore*”.

##### 6.4.4.1 Objetivos

Proporcionar los lineamientos generales para el abandono 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.

##### 6.4.4.2 Consideraciones Generales de Abandono

Los requisitos recomendados para el abandono de instalaciones de una operación petrolera consideran:

- 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.

#### 6.4.4.3 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 del pozo
- 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.

#### 6.4.4.4 Abandono

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. El Regulado 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.

#### 6.4.4.5 Desmovilización

Una vez que el pozo haya sido abandonado, 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 las embarcaciones 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.
- 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.

## **6.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas y planes de programas específicos**

El Regulado 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.

La autoridad fijará posteriormente un monto de instrumento de garantía basado en un Estudio Técnico Económico (ETE), donde se determinará el costo de la implementación de las medidas de mitigación de esta MIA. Finalmente, el Regulado cumplirá con las fianzas y garantías solicitadas por contrato ante la CNH, incluyendo aquellas que correspondan con las medidas de manejo ambiental.

## Capítulo 7

Pronósticos ambientales y, en su caso,  
evaluación de las alternativas

Marzo 2019

## CONTENIDO

<b>7.</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>1</b>
7.1	Descripción y análisis del escenario sin Proyecto, con Proyecto y considerando las medidas de mitigación.....	1
7.2	Pronóstico ambiental .....	5
7.3	Evaluación de alternativas .....	6
7.4	Conclusiones .....	6

## TABLAS

Tabla 7.1	Descripción y análisis del escenario sin Proyecto, con Proyecto y considerando las medidas de mitigación .....	2
-----------	--	---

## 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

La descripción de los escenarios citados 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.

Es importante tomar en cuenta que una estrategia del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 fue asegurar el abasto de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos en el país, una de las líneas de acción transversales para este fin fue ampliar la capacidad del Estado Mexicano en la exploración y producción de hidrocarburos; y con las rondas licitatorias derivadas de la Reforma Energética se ha promovido la participación e inversión de nuevas empresas en el sector hidrocarburos.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Hidrocarburos (2018), 111 Contratos de Exploración y Extracción de Hidrocarburos están vigentes actualmente, de los cuales el 28% son en aguas profundas del Golfo de México, por lo que hay diversos proyectos del sector llevándose a cabo en la región y continuarán desarrollándose y generando impactos similares a los identificados para el Proyecto, independientemente del desarrollo del mismo.

**Tabla 7.1 Descripción y análisis del escenario sin Proyecto, con Proyecto y considerando las medidas de mitigación**

Componente ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con Proyecto y con medidas de mitigación
Aire: Calidad del aire	Las principales fuentes fijas de las emisiones registradas son las centrales eléctricas de Tuxpan y la industria química y petroquímica en Coatzacoalcos, ambas desarrolladas en Veracruz; la terminal marítima de Dos Bocas en Paraíso, Tabasco; y la estación de re compresión de gas en Atasta y las actividades de la industria de hidrocarburos en Campeche (Muriel-García et al., 2016). Tomando en cuenta la distancia de estas fuentes al AC, se considera que la calidad del aire tanto en el AC4, como en el área del Proyecto, donde aún no existe infraestructura petrolera, es óptima; sin embargo, en otras áreas contractuales del Golfo de México actualmente se desarrollan Proyectos y circulan embarcaciones que contribuyen a la contaminación atmosférica.	En caso de no contar con ningún tipo de control o programa de mantenimiento, las emisiones al aire procedentes de fuentes de combustión, del uso de compresores, bombas y otros motores en instalaciones marinas, así como las emisiones intermitentes y fugitivas del Proyecto (así como de otros proyectos del sector que se desarrollan en la zona) afectarán a corto plazo y de manera local la calidad del aire. Estas emisiones incluyen óxidos de Nitrógeno, dióxido de Azufre, dióxido y monóxido de Carbono y partículas; sería difícil conocer la magnitud de este impacto si no se monitorea. Los contaminantes serán emitidos a más de 100 km de la costa, salvo durante la salida del puerto de las embarcaciones de apoyo; se espera que las emisiones sean dispersadas rápidamente dadas las características naturales del AC, que se encuentra en mar abierto, sin formaciones de relieve cercanas y alejado de centros de población.	Con el Programa de Mantenimiento Preventivo propuesto, el uso de embarcaciones de apoyo medianas y con certificaciones OVID, motores eficientes, combustible en cumplimiento con la NOM-016-CRE-2016 y las inspecciones periódicas, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se mantendrán controladas de acuerdo con el Anexo VI del Convenio MARPOL: <i>Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques</i> . Se espera que las emisiones sean minimizadas y controladas con las medidas de mitigación propuestas, y que sean dispersadas rápidamente dado que las características naturales del AC lo favorecen, y que el impacto se mantenga local y a corto plazo, sin llegar a afectar centros de población.
Agua: Calidad del agua	Actualmente existen niveles de alteración de origen antrópico para ciertos parámetros estudiados en el AC, entre los que se encuentran detecciones de metales en agua; no obstante, se encuentran en niveles que no comprometen el desarrollo de otras actividades, tanto biológicas como humanas en la zona. Las concentraciones de nutrientes del AC coinciden con los rangos esperados para la zona; no se observan indicadores de condiciones de eutrofización ni de mareas rojas o proliferación excesiva de microalgas, aunque se registró la presencia de una microalga tóxica. De acuerdo con Villanueva y Botello (1992), las actividades de la industria de hidrocarburos como la exploración generan la presencia de sustancias contaminantes de la columna de agua. El Golfo de México ha recibido los impactos de la industria petrolera, el comercio y las descargas de los ríos que aportan elementos industriales por décadas, lo que ha modificado las condiciones naturales.	La descarga de residuos orgánicos y efluentes como aguas residuales domésticas, aguas sanitarias, agua de lavado de cubierta, agua de enfriamiento y aguas de lastre, podría modificar las propiedades fisicoquímicas del agua marina de manera regional y temporal, dado que está en constante mezcla, La descarga de aguas con aceite sin previa separación contaminará las aguas marinas, y podría afectar de manera indirecta a los organismos que habitan ahí. La turbidez del agua se podría ver modificada de manera temporal con la descarga de residuos orgánicos, así como por la re-suspensión de sedimento en el fondo de la columna de agua marina por la perforación del pozo.	Con la implementación de los Planes de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación, de Manejo de Agua Residual, de Manejo de Residuos Peligrosos, con el Plan de Monitoreo y el SOPEP, así como con el tratamiento <i>in situ</i> que se le dará a las aguas residuales de manera previa a su descarga, el separador agua/aceite, y la trituración de restos orgánicos de alimentos, el agua tratada se mantendrá dentro de los límites establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996 y en cumplimiento con el Convenio MARPOL, manteniendo así una calidad óptima. Por otro lado, con la descarga de agua de enfriamiento considerando la profundidad, se promoverá maximizar la mezcla y el enfriamiento de la pluma térmica, por lo que las alteraciones a la calidad del agua serán mínimas y temporales con respecto a las condiciones actuales.
Lecho marino: Estructura y calidad	Entre los niveles de alteración de origen antrópico registrados para el AC, se encuentran detecciones de metales e hidrocarburos en sedimentos. Los registros de metales en sedimento podrían implicar una condición de riesgo para la biota bentónica, que actualmente se encuentra en un estado normal sin evidencia de alteraciones. Por otro lado, los hidrocarburos identificados podrían evidenciar una afectación antrópica que, si bien no llega a ser significativa ni podría ser atribuida de manera fehaciente a una actividad económica en particular, sí constituye la línea base sobre la que se desarrollan las actividades y procesos biológicos en la zona.	La perforación del pozo modificará las características fisicoquímicas del lecho marino de manera permanente y puntual, generándose alteraciones sobre el sustrato, perturbando de manera temporal y puntual el proceso natural de floculación y sedimentación de partículas en el sitio de perforación del pozo. Se introducirán contaminantes al sedimento como producto de la cementación y el taponamiento, esto podría implicar una condición de riesgo para la biota bentónica..	Con el uso de tecnología de punta, buenas prácticas y la implementación de los Planes de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación, de Manejo de Agua Residual, de Manejo de Residuos Peligrosos, con el Plan de Monitoreo y SOPEP; así como el monitoreo de la integridad del lecho marino y del proceso de cementación, se controlarán y disminuirán las afectaciones al lecho marino; sin embargo, la perforación del pozo modificará las características del lecho marino de manera permanente y puntual, la posibilidad de que se introduzcan contaminantes producto de la cementación y el taponamiento será reducida ampliamente con la vigilancia y el monitoreo que se llevará a cabo.
Biota marina: Necton	Durante la campaña de LBA se determinaron cuatro especies de necton, de las cuales ninguna se encuentra sujeta alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.  De los avistamientos registrados en el AC durante la LBA, no se reportan especies de peces o tortugas en alguna categoría de protección ambiental en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el caso de mamíferos marinos, se	Los peces, mamíferos y tortugas marinas serán afectados a corto plazo y de manera local por el ruido generado por las actividades de perforación y tráfico marino. Durante las actividades de perforación se generará ruido submarino, que podría desplazar de manera temporal a las especies de mamíferos marinos que se encuentren en las colindancias del pozo. Las observaciones de efectos del ruido a largo plazo en mamíferos marinos son limitadas, entre los efectos potenciales del ruido –a largo plazo- se incluyen	Con la identificación de áreas sensibles para la vida marina, se espera minimizar las afectaciones a peces, mamíferos y tortugas marinas; asimismo, la corta duración del proyecto y el empleo de tecnología de punta contribuirán a este fin.

Componente ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con Proyecto y con medidas de mitigación
	observaron individuos de delfín moteado <i>Stenella attenuata</i> , Sujeto a Protección Especial (Pr).	cambios en la sensibilidad auditiva, los patrones de comportamiento; así como estrés inducido acústicamente (National Research Council, 2003), el Proyecto tendrá una corta duración y el relacionado al ruido será de corto plazo Por otro lado, la distribución del necton podría ser afectada de manera temporal y local por los cambios fisicoquímicos en el agua derivados de la descarga de alimentos del buque perforador.	
Biota marina: Comunidades planctónicas e ictiofauna	Actualmente, las condiciones de las comunidades planctónicas sugieren una comunidad normal, característica de un ambiente dinámico como es la región oceánica adyacente a la plataforma de Tabasco.	Las comunidades de fitoplancton, zooplancton, ictioplancton e ictiofauna serán afectadas a corto plazo como consecuencia de los cambios fisicoquímicos en la columna de agua por las descargas de aguas residuales.; sin embargo, dadas las características, condiciones espaciales, dinámica de corrientes y actividades del Proyecto, no se pone en peligro a las poblaciones en general. Estas afectaciones serán a corto plazo y de manera local. En caso de descargar los residuos de alimentos sin triturar podrían permanecer flotando y descomponerse, o hundirse, en ambos casos les tomaría más tiempo ser digeridos y no favorecerían al ecosistema.	Con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para preservar la calidad del agua, entre las que se encuentra el tratamiento de agua residual (previo a su descarga y el uso de un separador agua-aceite, ésta se mantendrá en condiciones óptimas y las afectaciones a las comunidades de fitoplancton, zooplancton, ictioplancton e ictiofauna serán mínimas y de corto plazo. La descarga de los residuos de alimentos triturados permitirá una mayor relación superficie/volumen, lo que favorecerá su rápida integración al ecosistema por medio de la digestión por microorganismos u organismos pequeños, como peces y alevines.
Biota marina: Bentos	De acuerdo con la LBA llevada a cabo, al momento de su ejecución la comunidad bentónica se encontraba en un estado normal, si evidencias de alteraciones. Dado que los impactos ocurridos en el pasado por el sector hidrocarburos no han sido recientes, la comunidad bentónica ha tenido tiempo suficiente para adaptarse a las condiciones del ecosistema.	Las comunidades bentónicas que habitan en la superficie de 36" que mide el pozo serán afectadas de manera permanente derivado de las actividades de perforación, cementación y taponamiento, ya que generarán daños irreversibles en la estructura física superficial del lecho marino, privando de hábitat a especies de macrobentos y mecrobentos. Sin el monitoreo que se realizará de la integridad del lecho marino y la falta de medidas de mitigación, la posibilidad de contaminación del sedimento marino se incrementa, y en consecuencia las comunidades bentónicas podrían resultar afectadas.	Con la implementación de medidas enfocadas a la prevención de la contaminación de sedimento marino se controlarán y disminuirán las afectaciones al mismo; sin embargo, habrá afectaciones a organismos bentónicos en el área puntual donde se lleve a cabo la perforación, cementación y taponamiento del pozo (con un diámetro de 36" /91.44 cm), la abundancia de la comunidad bentónica circundante al Proyecto no se verá afectada. Por otro lado, con medidas como el uso del Vehículo Operado Remotamente (ROV) y el monitoreo de la integridad del lecho marino, se podrá conocer la diversidad y composición de especies, tipos de sustrato y perfiles de profundidad; facilitando así la identificación de algún posible impacto.
Paisaje: Calidad visual	El área del Proyecto se ubica en el Golfo de México y el puerto principal será Coatzacoalcos, Veracruz, donde actualmente se observa movimiento de embarcaciones relacionadas al sector hidrocarburos. El AC se encuentra aproximadamente a 160 km de la costa y no se realizan actividades turísticas ni recreativas en la zona.	El paisaje se modificará mínimamente derivado del incremento de tránsito de embarcaciones en la zona, por las cuatro embarcaciones de apoyo durante todas las etapas del Proyecto; será una afectación temporal y poco perceptible desde la costa.	El paisaje se modificará mínimamente derivado del incremento de tránsito de embarcaciones derivado de las cuatro embarcaciones de apoyo durante todas las etapas del Proyecto; será una afectación temporal y poco perceptible desde la costa. Las embarcaciones atracarán únicamente en el Puerto de Coatzacoalcos, donde actualmente se observa tránsito continuo de embarcaciones. El seguimiento al cronograma, así como el uso eficiente de las embarcaciones de apoyo permitirán optimizar el número de viajes, minimizando así la contribución al incremento tránsito de embarcaciones.
Social: Trabajadores	Actualmente las actividades del Proyecto no han comenzado, por lo que no hay trabajadores involucrados en actividades costa afuera que puedan estar expuestos a los riesgos que implica un empleo de esa naturaleza.	El desarrollo del Proyecto incrementará los riesgos laborales asociados a la operación de embarcaciones y maquinaria para aproximadamente 240 personas, que estarán involucradas en las actividades costa afuera. Entre los riesgos a los que estarán expuestos se encuentran explosiones por la pérdida de integridad del pozo y pérdida de combustible o hidrocarburos, que podrían derivar en lesiones al personal, que afectarían de manera significativa su salud e incluso podrían provocar pérdidas humanas. En caso de una incorrecta implementación del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	La naturaleza de las actividades del Proyecto implican la exposición de los trabajadores a riesgos laborales. El Proyecto operará en seguimiento con las mejores prácticas y tendrá procedimientos establecidos para las actividades a realizar. El Regulado implementará el correspondiente Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) y vigilará su correcta implementación. Con el apego a estos procedimientos y al SASISOPA, se minimizará la posibilidad de que ocurra algún accidente y se disminuirá de manera significativa el riesgo para los trabajadores.

Componente ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con Proyecto y con medidas de mitigación
		(SASISOPA) las posibilidades de accidente y el riesgo para los trabajadores se incrementan de manera significativa.	
Social: Población general	Actualmente se desarrollan distintos proyectos del sector hidrocarburos en el Golfo de México, que por su naturaleza requieren la contratación de empresas altamente especializadas; algunos de estos proyectos generan empleos locales y crean la necesidad de servicios en las comunidades costeras cercanas a las áreas contractuales.	Por su naturaleza, el Proyecto requerirá la contratación de empresas altamente capacitadas y no se espera que resulte en contrataciones nuevas temporales o permanentes, ya que la mano de obra provendrá del extranjero; sin embargo, el Proyecto creará la necesidad de algunos servicios como alimentación, consumibles y hospedaje, con lo que se contribuirá a la economía local.	No es aplicable debido a que el impacto a la población en general es positivo.
Social: Pescadores	La presencia actual de la pesca industrial es baja en el AC, ya que ésta se encuentra alejada de la costa y lejos de las áreas de pesca comercialmente explotadas. No se registraron durante la campaña de LBA especies de necton con valor comercial.	Aunque el AC se localiza a más de 100 km de la costa más cercana, las actividades pesqueras artesanales e industriales podrían verse afectadas mínimamente de manera local y temporal como consecuencia del desarrollo del Proyecto; sin embargo, dada la distancia del AC a la costa, las posibilidades de impactos sobre esta actividad se reducen de manera importante. Habrá interferencia temporal del tráfico marítimo de aproximadamente 500 m a la redonda del buque perforador, la probabilidad de que esto genere un impacto en la pesca es baja.	Dada la distancia del AC a la costa, la escala y la duración del proyecto no se esperan afectaciones significativas a las actividades pesqueras, ya que se avisará con tiempo la ubicación del Proyecto para que éstas actividades puedan reubicarse temporalmente y evitar pérdidas..

## 7.2 Pronóstico ambiental

El SAR se encuentra en el Golfo de México, al este de las costas de Veracruz, aproximadamente a 100 km; en la zona hay una transición entre el clima tropical y subtropical. Durante el estudio de LBA ambiental se registró la presencia de delfines moteados, que se encuentran sujetos a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Actualmente no se llevan a cabo actividades pesqueras ni turísticas en la región; sin embargo, si existe el tránsito de embarcaciones comerciales e industriales en el SAR, lo que impacta de manera negativa a los componentes bióticos y abióticos que la componen.

Una pequeña fracción del AC incide en la Región Marina Prioritaria número 53 Pantanos de Centla – Laguna de Términos, el sitio donde se llevará a cabo la perforación del pozo no incide en esta región. Con respecto a la interacción del Proyecto con esta región, la descarga de las aguas residuales tratadas incidirá en la alteración de las propiedades físicas y químicas del agua marina a corto plazo, estas descargas podrían influir de manera mínima en un aumento en la concentración de nutrientes disueltos en agua en las inmediaciones del área del Proyecto; sin embargo, por la duración del Proyecto (17 semanas) y la escala del mismo, no se considera un impacto constante y que perdure. Este impacto será percibido únicamente en las inmediaciones del pozo a perforar, y no se espera que incida sobre la calidad del agua de la Región Marina Prioritaria.

Los principales impactos ambientales derivados de las actividades de perforación del Proyecto serán al lecho marino que sufrirá alteraciones en estructura y calidad, y el necton, que sufrirá afectaciones temporales como consecuencia del ruido generado; se esperan también afectaciones menores y temporales a la calidad del agua por las descargas de aguas tratadas y residuos orgánicos triturados.

Adicionalmente, se consideraron eventos no planificados que pueden tener impactos negativos sobre el ambiente, como una posible pérdida de contención del pozo (*blowout*), accidentes durante la recarga de combustible de las embarcaciones y derrames o fugas de lodos de perforación y de otras sustancias contaminantes que tengan como resultado el derrame de hidrocarburos en el mar, contaminando así la columna de agua y zonas costeras. Aunque la probabilidad de que ocurran estos eventos es baja, se considera que debido a su magnitud potencial se considerarán medidas enfocadas a su prevención y contención en el Estudio de Riesgo Ambiental.

Del total de los impactos identificados (12), cuatro de ellos serán reducidos en significancia gracias a las medidas de mitigación propuestas. Por otro lado, la mayoría de los impactos restantes se consideran insignificantes y se pueden prevenir o controlar con la aplicación de planes de manejo para residuos, lodos y aguas residuales, programas de mantenimiento preventivo, procedimientos de seguridad y capacitación a los empleados, por lo que con la implementación de estas medidas 6 impactos serán insignificantes, 2 moderados, 3 menores y habrá uno positivo.

Con respecto a la fauna marina, se espera que con la implementación de las medidas propuestas se puedan evitar o reducir las afectaciones.

Los impactos que podrían ser causados por eventos no planificados (*blowout*) y derrames de contaminantes), serán prevenidos mediante la aplicación de procedimientos adecuados de perforación, planes de respuesta a emergencia y derrames de hidrocarburos, planes de manejo de residuos, capacitación al personal y simulacros en caso de derrames, así como con kits de respuesta a emergencias disponibles en cada embarcación.

De acuerdo con el mapa de SIAP (2013), el AC se encuentra dentro de una zona de pesca industrial, aunque considerando la extensión y la duración del Proyecto, y que se avisará a los involucrados para que puedan reubicarse de manera temporal, se espera que en caso de que exista una afectación, ésta

sea mínima. Por otro lado, el Proyecto creará la necesidad temporal de algunos servicios, con lo que se espera una pequeña contribución a la economía local.

El AC no presenta daños preexistentes, ya que a la fecha no se han perforado pozos en esta área. El pronóstico considerando las actividades del Proyecto y el taponamiento del pozo – que se llevará a cabo siguiendo lineamientos internacionales y utilizando la mejor tecnología disponible y la ejecución de las medidas de mitigación comprende afectaciones menores permanentes al lecho marino, disminución temporal y poco significativa en la calidad del agua; así como afectaciones temporales a las comunidades bióticas; con excepción del lecho marino, se espera que estos impactos cesen con la finalización del Proyecto y no tengan efectos residuales a largo plazo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 todavía no ha sido publicado; sin embargo, con el objetivo de asegurar el abasto de petróleo, crudo, gas natural y petrolíferos en el país, la tendencia es que se seguirán atrayendo inversiones detonantes del potencial del sector energético del país y se llevarán a cabo más proyectos relacionados con el sector hidrocarburos en el Golfo de México.

### 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.

El Área Contractual 4 (AC4) fue adjudicada al Regulado, mediante un contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de producción compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y el Regulado, quien fue designado como el Operador. Es importante mencionar que el bloque se definió desde la licitación del mismo, siendo posteriormente adquirido por el Regulado sin realizar modificación alguna en sus límites geográficos. Por lo anterior, no se consideran alternativas a la ubicación del Área Contractual donde se llevará a cabo el Proyecto.

Con respecto al sitio de perforación del pozo, éste fue determinado por medio de la evaluación de diferentes sitios tomándose la decisión final con base en los estudios previos realizados y la posibilidad de encontrar hidrocarburos; la cantidad de pozos a perforar fue reducida por medio del análisis de información de gabinete. Con respecto a las embarcaciones de apoyo, serán seleccionados buques de reciente construcción y en estado óptimo, finalmente se utilizará la mejor tecnología de posicionamiento dinámico con el objetivo de minimizar el impacto del Proyecto en el ambiente.

### 7.4 Conclusiones

Con las medidas de prevención y mitigación, se garantiza la menor afectación posible del entorno; 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

Con la correcta implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, la planeación que se ha llevado a cabo para el óptimo desarrollo del Proyecto, las medidas de prevención y mitigación cumplirán con su función de prevenir o minimizar los impactos que generará el Proyecto a los medios biótico y abiótico,

principalmente sobre los componentes aire, agua y lecho marino, en los cuales es posible disminuir la significancia de los impactos con las medidas de mitigación propuestas

La limitada duración del Proyecto y su ubicación, en conjunto con las medidas de mitigación propuestas, genera 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, permitirá que el Proyecto se pueda desarrollar generando el menor impacto ambiental posible para el tipo de actividad a desarrollar.

El Proyecto contribuirá de manera significativa a la economía de la región y podría contribuir a la identificación de reservas importantes de hidrocarburos para el país, ya que está ubicado en una zona de exploración y explotación de hidrocarburos.

## Capítulo 8

Identificación de los instrumentos  
metodológicos y elementos técnicos que  
sustentan los resultados de la Manifestación  
de Impacto Ambiental

Marzo 2019

## CONTENIDO

<b>8.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>8-2</b>
8.1	Cartografía.....	8-2
8.2	Anexos.....	8-2
8.3	Referencias bibliograficas.....	8-2

## 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### 8.1 Cartografía

- a. Ubicación del Área del Proyecto dentro de AC4
- b. Ubicación del Proyecto dentro del AC4 con respecto al puerto de Coatzacoalcos
- c. Ubicación del Proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
- d. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas
- e. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
- f. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias
- g. Ubicación del Proyecto con respecto a sitios Ramsar
- h. Sistema Ambiental Regional para el AC4.
- i. Ubicación del Área Contractual 4 respecto a las Provincias geomorfológicas del Golfo de México

### 8.2 Anexos

- 1.1 Acta Constitutiva del Promovente
- 1.2 Registro Federal de Contribuyentes
- 1.3 Poder el Representante Legal
- 1.4 Identificación del Representante Legal.
- 1.5 Cédulas Profesionales
- 4.1 Informe Detallado de la Línea Base Ambiental para el Área Contractual 4 de Cuenca Salina en el Golfo de México
- 5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales por ERM

### 8.3 Referencias bibliograficas

- Behringer, D. W., Molinari, R. L., & Festa, J. F. (1977). The variability of anticyclonic current patterns in the Gulf of Mexico.
- Canter, L. . (1998). *Manual para la evaluación de impacto ambiental, técnicas para la elaboración de los estudios de impacto*. España: McGraw Hill.
- CNH, 2017. Contrato No. CNH-R01-L04-A4.CS/2016.
- CNH, 2018. Cifras Relevantes [WWW Document]. Rondas México. URL <https://rondasmexico.gob.mx/esp/cifras-relevantes>
- CONABIO, 2017. 53. Pantanos de Centla-Laguna de Términos [WWW Document]. Regiones Marinas Prioritarias. URL <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html>
- CONABIO, 2016. Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales, Municipales, Ejidales, Privadas y Certificadas de la República Mexicana [WWW Document]. URL [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/loc/anpmex16gw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/loc/anpmex16gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

- CONABIO, 1998. Regiones Marinas Prioritarias de México [WWW Document]. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. URL <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>
- CONABIO, CIPAMEX, CCA, FMCN, 2002. Áreas de importancia para la conservación de las aves [WWW Document]. Áreas de importancia para la conservación de las aves. URL [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/aicas15cw.xml?\\_htptcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/aicas15cw.xml?_htptcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)
- CONAGUA. (2018). Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs). Comisión Nacional del Agua.
- CONANP, 2018. Áreas Naturales Protegidas [WWW Document]. Información Espacial. URL [http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info\\_shape.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm)
- CONANP, 2012. Sitios Ramsar [WWW Document]. Cobertura de los Sitios RAMSAR de México. URL <http://conanp.gob.mx/sig/>
- De la Lanza, G., & Gómez, J. (2005). Calidad del agua e indicadores fitoplanctónicos en tres ambientes costeros del noroeste del Golfo de México. En *Golfo de México Contaminación e Impacto Ambiental. Diagnóstico y Tendencias* (p. 696). Distrito Federal: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología.
- DIGAOHM. (2018). *Coatzacoalcos, Veracruz* (Técnico) (p. 17). Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología. Recuperado de <https://digaohm.semarn.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioCoatza.pdf>
- DOF. Diario Oficial de la Federación (2018). Recuperado de <https://www.dof.gob.mx/>
- DOF. (2016). Zonas de Salvaguarda.
- García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana* (5a ed.). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- ERM. (2012). *The ERM Impact Assessment Standard* (Vol. 1.1). United Kingdom: Environmental Resources Management.
- García-Oliva, F. (s. f.). *Algunas bases del enfoque ecosistémico para la restauración*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INEGI. (2016). Estructura económica de Veracruz de Ignacio de la Llave en síntesis. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- IUCN. (2018). Red List of Threatened Species. Version 2018-2. (C. Hilton-Taylor, Ed.). International Union for Conservation of Nature.
- Kester, D. ., & Pytkowicz, R. . (1967). Determination of the apparent dissociation constants of phosphoric acid in seawater, (12), 243-252.
- Lara, J., Bazán, R., Cabrales, C., Sánchez, G., & Moreles, C. (2012). Fitoplancton, Taxonomía. En *Establecimiento de la línea base en aguas profundas del Golfo de México en respuesta al derrame petrolero asociado a la plataforma DeepwaterHorizon. Informe final.* (pp. 225-245).
- Lassus, P., Chomérat, N., Hess, P., & Nézan, E. (2016). *Toxic and harmful microalgae of the World Ocean*. Denmark: International Society for the Study of Harmful Algae/Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO.
- Lubecki, L., & Kowalewska, G. (2010). Distribution and fate of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in recent sediments from the Gulf of Gdansk (SE Baltic), (52), 669-703.
- Lugo, J., & Códova, C. (1992). Capítulo 17. Regionalización geomorfológica de la República Mexicana. En *Investigaciones geográficas* (pp. 241-281). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Maass, J., & Martínez-Yrizar, A. (1990). Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto, (4).
- Márquez, R. (1996). Las tortugas marinas y nuestro tiempo. En *Fondo de la Cultura Económica*. (p. 197). México: FCE.
- Monreal-Gómez, M. & Salas de León, D. . (2004). La hidrodinámica del Golfo de México. En *Diagnóstico ambiental del Golfo de México* (pp. 47-68). Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Muriel, M. (2002). *Atmospheric Emissions Monitoring in ABKATUN-A and ABKATUN-D Oil Production Complexes* (Technical Paper). Instituto Mexicano del Petróleo.

- Muriel, M. (2005). *Atmospheric Emission Inventory Update of Dos Bocas Maritime Terminal* (Technical Paper). Instituto Mexicano del Petróleo.
- Muriel, M., Cerón, R., & Cerón. (2016). Air Pollution in the Gulf of Mexico, (6), 32-46.
- Muriel-García, M., Cerón-Bretón, R., Cerón-Bretón, J., 2016. Air Pollution in the Gulf of Mexico. *Open Journal of Ecology* 6, 32–46.
- National Research Council, 2003. *Ocean Noise and Marine Mammals*. National Academic Press, Washington, D.C
- Ortega-Ortíz, 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 (Eds.), *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México* (1.ª ed., pp. 135-160). D.F.: Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/287194325\\_Mamiferos\\_marinos\\_del\\_Golfo\\_de\\_Mexico\\_Estado\\_actual\\_del\\_conocimiento\\_y\\_recomendaciones\\_para\\_su\\_conservacion](https://www.researchgate.net/publication/287194325_Mamiferos_marinos_del_Golfo_de_Mexico_Estado_actual_del_conocimiento_y_recomendaciones_para_su_conservacion)
- Ritter-Ortíz, W., Guzmán-Ruiz, S., Sánchez-Santillán, N., Sánchez-Trejo, R., Suárez-Sánchez, J., & Pérez-Espino, T. (2007). Solución de problemas con el enfoque sistémico.
- SECTUR. (2015). *Agendaas de Competitividad de los destinos turísticos de México: Tampico - Madero, Tamaulipas*. Secretaría de Turismo.
- SAES, n.d. *La Contaminación Acústica Submarina: Fuentes e Impacto Biológico*. Sociedad Anónima de Electrónica Submarina (SAES).
- SEMAR, 2016. *Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas*.
- SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5173091](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091)
- SEMARNAT. (2011). MIA - Regional. Recuperado de <http://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Gu%C3%ADas%20SEMARNAT/MIA,%20Informe%20Preventivo%20y%20DTU/MIA%20Regional/MIA%20Regional.pdf>
- SEMARNAT. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5279084&fecha=24/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279084&fecha=24/11/2012)
- SIAP, 2013. Sinaloa líder en la producción de camarón y atún [WWW Document]. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. URL <https://www.gob.mx/siap/prensa/sinaloa-lider-en-la-produccion-de-camaron-y-atun?idiom=es>
- Signoret, M., Aldeco, J., & Barreiro, M. T. (2006). Variabilidad de perfiles de clorofila a obtenidos por fluorescencia natural en el oeste y centro del Golfo de México en junio de 1999. *Hidrobiológica*, 16(3), 221-232.
- Tapanes, J., & González-Coya, F. (1980). Hidrometeorología del Golfo de México y Banco de Campeche, 335-354.
- Vidal, V. M., Vidal, F. V., Hernández, A. F., Meza, E., & Pérez-Molero, J. M. (1994). Baroclinic flows, transports and kinematic properties in a cyclonic-anticyclonic-cyclonic ring triad in the Gulf of Mexico, 99, 7571-7597.
- Witt, G. (1995). Polycyclic aromatic hydrocarbons in water and sediment of the Baltic Sea, (31), 237-248.
- Zhang, H. M., Reynolds, R. W., & Bates, J. J. (2006). Blended and Gridded High Resolution Global Sea Surface Wind Speed and Climatology from Multiple Satellites: 1987 - Present. En *American Meteorological Society Annual Meeting Paper*. Atlanta, GA.