

wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 1

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. de Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

Firmas

Septiembre 2021

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México

Firma de personas físicas, datos protegidos bajo el Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP

José Castillo
Socio a cargo

Firma de personas físicas, datos protegidos bajo el Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP

Evelly Castro
Gerente del Proyecto

ERM México, S.A. de C.V.

Calzada General Mariano Escobedo 476, Piso 13

Colonia Nueva Anzures

C.P. 11390, Miguel Hidalgo, CDMX

© Copyright 2021 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.

CONTENIDOS

1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1	Datos generales del Proyecto	1
1.1.1	Nombre del Proyecto	1
1.1.2	Ubicación del Proyecto	1
1.1.3	Duración del Proyecto.....	4
1.2	Datos generales del Promovente.....	4
1.2.1	Nombre o razón social	4
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	4
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal	4
1.2.4	Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	4
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	4
1.3.1	Nombre	4
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes	5
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	5
1.3.4	Dirección del Responsable Técnico del Estudio	5

Listado de Tablas

Tabla 1.1	Ubicación geográfica de los pozos a perforar	1
Tabla 1.2	Coordenadas de los prospectos	2

Listado de Figuras

Figura 1.1	Ubicación del Área Contractual, los pozos y los prospectos.....	3

Acrónimos y Abreviaturas

Nombre	Significado
AC	Área Contractual
ACDP	Perfilador Acústico de Corrientes
AGEB	Áreas Geoestadística Básicas
AII	Área de Influencia Indirecta
ANP	Áreas Naturales Protegidas
API	Administración Portuaria Integral
ARSH	Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos
ASEA	Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
BH	Bacterias heterótrofas
BHA	Arreglo de Fondo de Pozo
BHC	Bacterias Hidrocarbonoclasticas
BOP	Preventor de Reventones
BTEX	Benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos
CEC	Capacidad de intercambio de cationes
CNH	Comisión Nacional de Hidrocarburos
CO	Monóxido de carbono
COA	Cédula de Operación Anual
Código PBIP	Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias
COLREG	Reglamento Internacional para Prevenir Colisiones en el Mar
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPO	Consejo Nacional de Población
COT	Carbono orgánico total
COVs	Compuestos orgánicos Volátiles
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRETI	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable
DD	Datos insuficientes
DOF	Diario Oficial de la Federación
EN	En Peligro
ET	Eventos extra tropicales
EVIS	Evaluación de Impacto Social
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GIS	Sistemas de Información Geográfica
GPE	Grado Promedio de Escolaridad

Nombre	Significado
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
HAP	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
HTP	Hidrocarburos totales de petróleo
HWDP	Tubos de perforación de gran peso
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INSABI	Instituto de Salud para el Bienestar
IOGP	Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas
IPIECA	Asociación Internacional de Conservación Ambiental de la Industria Petrolera
IRIS	Servicio de Integración Interregional
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LASEA	Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
LBA	Línea Base Ambiental
LC	Preocupación menor
LFM	Ley Federal del Mar
LFRA	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
LH	Ley de Hidrocarburos
LNCM	Ley de Navegación y Comercio Marítimo
LVZMM	Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas
LWD	Registro durante la perforación
MARPOL 73/78	Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques
MOT	Materia orgánica total
MWD	Registros de mediciones durante la perforación
NAF	Fluidos de Perforación No Acuosos
NCEI	Centro Nacional de Información Ambiental de Estados Unidos
NFPA	Asociación Nacional de Protección contra Incendios
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
NOM	Norma Oficial Mexicana
NOx	Óxidos de Nitrógeno
NTU	Unidad Nefelométrica de Turbidez

Nombre	Significado
OMI	Organización Marítima Internacional
OMS	Organización Mundial de la Salud
P	Peligro de extinción
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Población Económicamente Inactiva
PM ₁₀	Partículas en suspensión de 10 µm
PM _{2.5}	Partículas en suspensión de 2.5 µm
PMU	Programa de Mejoramiento Urbano
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
POEMyRGMMyMC	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
Pr	Sujeta a protección especial
PSO	Observador de Especies Protegidas
PSV	Embarcación de apoyo
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PV	Planview
PVA	Programa de Vigilancia Ambiental
PVT	Presión, Volumen, Temperatura
RLGEEPA	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
ROC	Aceite retenido en recortes
ROV	Vehículo Submarino Operado Remotamente
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAR	Sistema Ambiental Regional
SARS CoV 2	Síndrome respiratorio agudo grave "Coronavirus"
SASISOPA	Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente
SDT	Sólidos disueltos totales
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SO ₂	Dióxido de azufre
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar
SPI	Imágenes de Perfil de Sedimentos
SST	Sólidos suspendidos totales
ST	Sólidos totales
TD	Depresiones Tropicales

Nombre	Significado
TS	Tormentas Tropicales
TVD	Profundidad Vertical Verdadera
UFC	Unidades formadoras de colonias
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UPS	Unidades Prácticas de Salinidad
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América
UTM	Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator
VSP	Perfil Sísmico Vertical
VU	Vulnerable
WBF	Fluidos Base Agua

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

1.1 Datos generales del Proyecto

El Área Contractual AS-CS-14 (en adelante Área Contractual o AC) está ubicada en la provincia geológica Salina del Istmo, provincia petrolera Cuencas del Sureste. Fue adjudicada bajo el contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018 a través de un proceso competitivo¹, el cual fue parte de la primera convocatoria de la tercera ronda que fue publicada el 29 de septiembre del 2017 en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

El 27 de junio de 2017 Deutsche Erdoel México, S. de R.L. de C.V. (en adelante, Wintershall Dea) como Operador, Premier Oil Exploration and Production S.A. de C.V. y SEP Block 30, S. de R.L. de C.V. celebraron el Contrato de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Aguas Someras bajo la modalidad de producción compartida en el Área Contractual AS-CS-14.

Como parte de los compromisos derivados del Plan de Exploración, Wintershall Dea perforará dos pozos exploratorios en los prospectos Kan e Ix. El primer pozo (Kan-1EXP) será perforado entre junio y agosto del 2022 y el segundo pozo (Ix-1EXP) entre septiembre y diciembre del 2022 (escenario principal). En caso de no encontrar presencia de hidrocarburos (pozo seco), se contempla que la perforación de Kan-1EXP se llevaría a cabo entre junio y julio del 2022, mientras que la de Ix-1EXP entre agosto y la primera semana de noviembre del 2022.

Considerando lo anterior, el alcance de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) es obtener autorización para perforar dos pozos exploratorios, uno en el prospecto Kan y otro en el prospecto Ix.

1.1.1 Nombre del Proyecto

Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México.

1.1.2 Ubicación del Proyecto

El Área Contractual está ubicada en la provincia geológica Salina del Istmo en el Golfo de México y dentro de la provincia petrolera Cuencas del Sureste, en profundidades que oscilan entre los 35 y 150 m, aproximadamente. La Tabla 1.1 muestra las coordenadas de los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP. Cabe señalar que, estas coordenadas son preliminares y pueden tener ligeras variaciones dependiendo de los resultados de los estudios geotécnicos; sin embargo, un pozo estará ubicado dentro del prospecto Kan y el otro dentro del prospecto Ix.

Tabla 1.1 Ubicación geográfica de los pozos a perforar

Pozo	Coordenadas geográficas		UTM Zona 15 Norte	
	Latitud	Longitud	X	Y
Kan-1EXP	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAI y 113 fracción I de la LGTAIP			
Ix-1EXP				

Fuente: Wintershall Dea, 2021

En la Tabla 1.2 se presentan las coordenadas de los prospectos en donde se localizarán los pozos a ser explorados.

¹ Licitación pública internacional CNH-R03-L01/2017

Tabla 1.2 Coordenadas de los prospectos

Sistema de Referencia ITRF 2008					
Prospectos	Vértice	Coordenadas geográficas		UTM Zona 15 Norte	
		Latitud	Longitud	Y (m)	X (m)
Kan	1	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP			
	2				
	3				
	4				
Ix	1				
	2				
	3				
	4				

Fuente: Wintershall Dea, 2021

La ubicación del Área Contractual, los prospectos Kan e Ix así como los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP se presentan en la Figura 1.1.

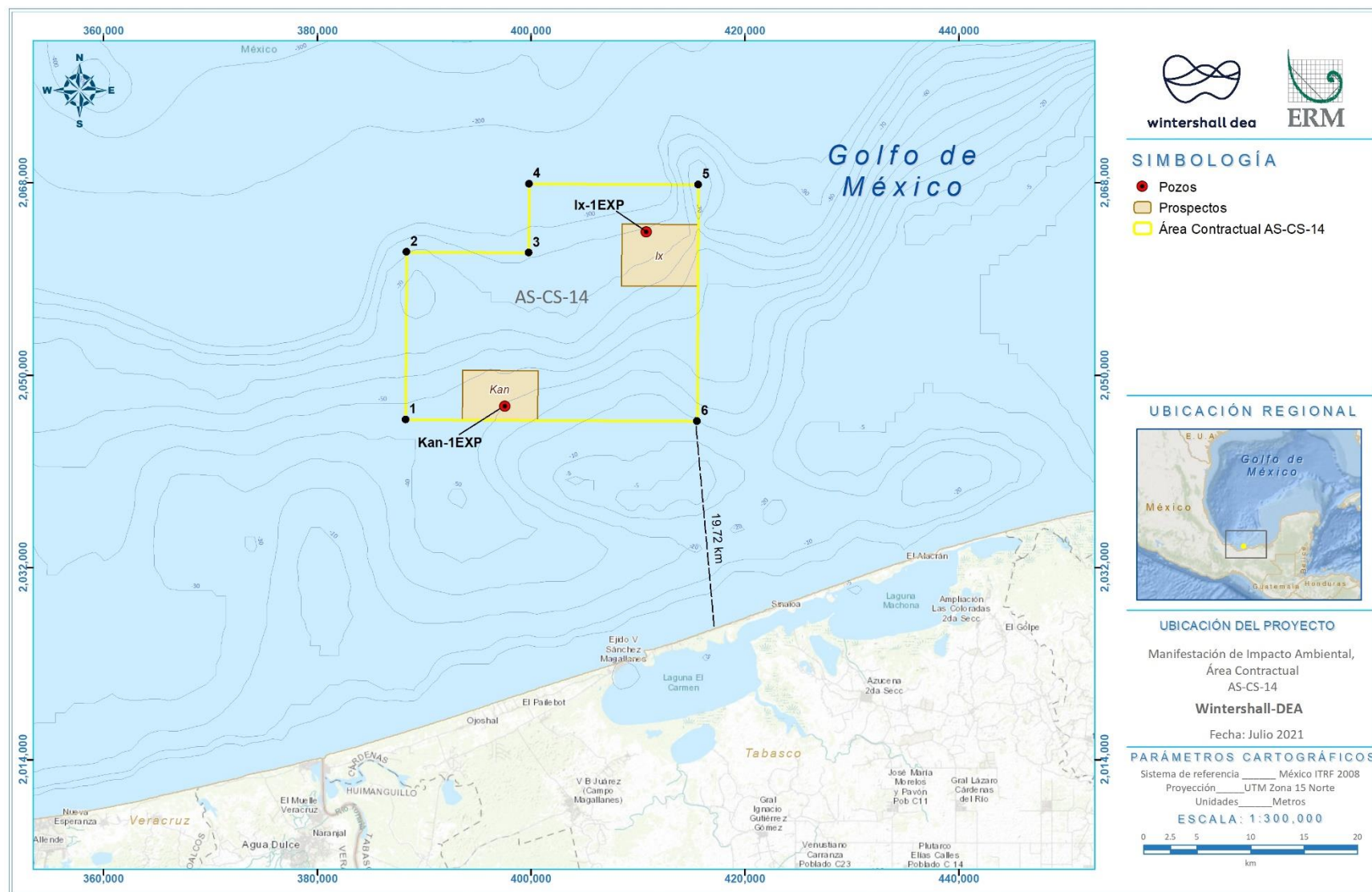


Figura 1.1 Ubicación del Área Contractual, los pozos y los prospectos

Fuente: ERM, 2021

1.1.3 Duración del Proyecto

El Proyecto contempla una duración desde la perforación hasta el abandono de Kan-1EXP de aproximadamente 93 días en caso de éxito y de 60 días en caso de no encontrar presencia de hidrocarburos mientras que para Ix1-EXP se consideran 90 días. La perforación del primer pozo (Kan-1EXP) tendrá lugar entre junio y agosto del 2022 contemplando dos semanas de movilización al pozo en las últimas semanas de mayo, mientras que la del segundo pozo (Ix-1EXP) se efectuará entre septiembre y diciembre del 2022. Se estima una semana aproximadamente para efectuar el desplazamiento entre pozos.

En caso de no encontrar presencia de hidrocarburos (pozo seco), se contempla que la perforación de Kan-1EXP se llevaría a cabo entre junio y julio del 2022, mientras que la de Ix-1EXP entre agosto y la primera semana de noviembre del 2022. Se estima una semana aproximadamente para efectuar el desplazamiento entre pozos. El cronograma de trabajo se presenta en el Capítulo 2 de este estudio.

1.2 Datos generales del Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V. El Acta Constitutiva se presenta en el Anexo 1.1.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de Wintershall Dea es: DDE151002QY9. En el Anexo 1.2 se presenta el acuse de inscripción al RFC.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

La identificación y el poder legal de Jorge Armando Anaya Ayala se presenta en el Anexo 1.3.

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

Calle
Colonia
Alcaldía
Ciudad
Estado
Código postal
Teléfono
e-mail

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

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre

ERM México, S.A. de C.V. (ERM). En el Anexo 1.4 se presenta la declaración de ERM bajo protesta de decir verdad a su leal saber y entender, y que las medidas de prevención y mitigación son las más apropiadas para reducir los impactos ambientales derivados del Proyecto.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC de la persona moral. Información protegida bajo los
artículos 113 fracción I LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Evelly Castro
Gerente del Proyecto
ERM México, S.A. de C.V.
Evelly.castro@erm.com

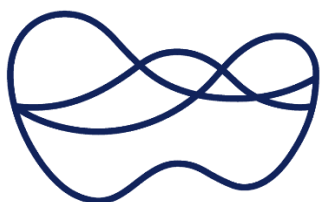
José Castillo
Socio a cargo
ERM México, SA. de C.V.
Jose.castillo@erm.com

En el Anexo 1.5 se presentan las Cédulas Profesionales de los participantes en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (en adelante MIA-R).

1.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Calle
Colonia
Alcaldía
Ciudad
Estado
Código postal
Teléfono
e-mail

Calz. Gral. Mariano Escobedo No. 476 Piso 13°
Nueva Anzures
Miguel Hidalgo
Ciudad de México
Ciudad de México
11590
(55) 5000 2500
erm.mexico@erm.com



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 2

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. de Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES, Y EN SU CASO, DE LOS PRINCIPALES PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	1
2.1	Información general del proyecto.....	1
2.1.1	Naturaleza del proyecto	1
2.1.2	Justificación	1
2.1.3	Ubicación física y dimensiones del proyecto	2
2.1.4	Inversión estimada.....	2
2.2	Características particulares del proyecto	2
2.2.1	Programa de trabajo	2
2.2.2	Representación gráfica regional y local	3
2.2.3	Preparación del sitio y construcción (Etapa pre-operacional)	5
2.2.4	Movilización	5
2.2.5	Operación y mantenimiento (perforación exploratoria)	9
2.2.6	Abandono	30
2.2.7	Uso de explosivos.....	31
2.2.8	Residuos	31
2.2.9	Generación de emisiones a la atmósfera y gases de efecto invernadero	37
2.2.10	Generación de ruido	40

Listado de Tablas

Tabla 2.1	Coordenadas geográficas de los vértices del Área Contractual.....	2
Tabla 2.2	Etapas y actividades del Proyecto	2
Tabla 2.3	Cronograma de trabajo	3
Tabla 2.4	Especificaciones de un helicóptero Sikorsky S92	9
Tabla 2.5	Especificaciones técnicas sobre la Unidad de Perforación Njord	10
Tabla 2.6	Servicios y equipos de la Unidad de Perforación	11
Tabla 2.7	Litología del pozo Kan 1-EXP	19
Tabla 2.8	Litología del pozo lx 1-EXP.....	21
Tabla 2.9	Formulación de los fluidos base agua	23
Tabla 2.10	Composición estimada de los fluidos base sintética del Grupo III	24
Tabla 2.11	Volumen de recortes de perforación de Kan-1EXP	25
Tabla 2.12	Volumen de recortes de perforación de lx-1EXP	25
Tabla 2.13	Consumo máximo de agua dulce del Proyecto	29
Tabla 2.14	Consumo de combustible del Proyecto	30
Tabla 2.15	Estimación de residuos de manejo especial.....	32
Tabla 2.16	Descargas estimadas máximas de agua	35
Tabla 2.17	Generación de residuos peligrosos	36
Tabla 2.18	Principales fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera y gases de efecto invernadero	37
Tabla 2.19	Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero	38
Tabla 2.20	Estimación de emisiones a la atmósfera	39
Tabla 2.21	Niveles estimados de ruido para una Jack-up	40
Tabla 2.22	Fuentes impulsivas generadoras de ruido en el océano	40
Tabla 2.23	Fuentes continuas generadoras de ruido en el océano	41

Listado de Figuras

Figura 2.1 Ubicación del Proyecto	4
Figura 2.2 Puerto Isla del Carmen, Campeche.....	6
Figura 2.3 Puerto de Dos Bocas, Tabasco	7
Figura 2.4 Puerto de Seybaplaya, Campeche	7
Figura 2.5 Modelos de embarcaciones de apoyo	8
Figura 2.6 Ejemplo de helicóptero SIKORSKY S92	9
Figura 2.7 Unidad de Perforación Njord	10
Figura 2.8 Vista de planta y perfil de la Unidad de Perforación Njord	11
Figura 2.9 Sistema de circulación de fluidos	14
Figura 2.10 Preventor de reventón de pozo	15
Figura 2.11 Perforación Fase I.....	16
Figura 2.12 Perforación Fase II.....	17
Figura 2.13 Esquema del revestimiento del agujero principal de Kan-1EXP en caso pozo seco.....	20
Figura 2.14 Esquema de sidetrack de Kan-1EXP en caso de éxito.....	20
Figura 2.15 Esquema del revestimiento del agujero principal de Ix-1EXP	22
Figura 2.16 Perfil Sísmico Vertical <i>Zero-offset</i>	27
Figura 2.17 Cementación de pozo	28
Figura 2.18 Generador de agua dulce Compass Water Aqua-Sep Series 3.....	29
Figura 2.19 Planta de tratamiento de aguas residuales Wärstillä	35
Figura 2.20 Separador agua-aceite Simplex Marine/ Turbulo/TMPB	35

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

2.1 Información general del proyecto

El Área Contractual AS-CS-14 (en adelante Área Contractual o AC) está ubicada en la provincia geológica Salina del Istmo, provincia petrolera Cuencas del Sureste, en profundidades que oscilan entre los 35 y 150 m, aproximadamente.

Como parte de la Ronda 3, Licitación 1 de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH-R03-L01/2017), el 27 de junio de 2018 se celebró el Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de Producción Compartida en Aguas Someras CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018 (en adelante, el Contrato) entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), Deutsche Erdoel México, S. de R.L. de C.V., quien posteriormente cambió de nombre a Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V. (en adelante Wintershall Dea) en calidad de operador, Premier Oil Exploration and Production México, S.A. de C.V. y SEP Block 30, S. de R.L. de C.V.

De acuerdo con la revisión de la información disponible no hay evidencia de infraestructura petrolera u otra infraestructura comercial dentro del AC, es decir, nunca se han perforado pozos en el AC, como lo confirmó la CNH el 18 de febrero de 2019, por medio del Oficio No. 260.0304/2019 "Notificación de ausencia de Daños Ambientales y de Daños Preexistentes correspondientes al Contrato CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018".

La opinión técnica favorable de ASEA sobre la Línea Base Ambiental (LBA) para el AC se emitió el 31 de enero del 2019 mediante el oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0117/2019, el cual se presenta en el Anexo 2.1.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

Como parte de los compromisos derivados del Plan de Exploración, aprobado mediante la Resolución No CNH.E.56.008/19 de fecha 17 de septiembre de 2019 (véase Anexo 2.2), Wintershall Dea perforará dos pozos exploratorios. El primer pozo, Kan-1EXP será perforado entre junio y agosto del 2022 y el segundo pozo Ix-1EXP entre septiembre y diciembre del 2022 (escenario principal). En caso de no encontrar presencia de hidrocarburos (pozo seco), se contempla que la perforación de Kan-1EXP se llevaría a cabo entre junio y julio del 2022, mientras que la de Ix-1EXP entre agosto y la primera semana de noviembre del 2022.

Considerando lo anterior, el alcance de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) es obtener autorización para perforar dos pozos exploratorios, uno en el prospecto Kan y el otro en el prospecto Ix.

2.1.2 Justificación

La Reforma Energética de 2013, y las diferentes rondas de licitación que derivan de ella, han atraído un importante número de empresas nacionales e internacionales del sector de los hidrocarburos. Según el Plan Estratégico Institucional de la CNH (2021), el desarrollo de la industria de hidrocarburos es un objetivo a largo plazo de la nación.

El AC se encuentra actualmente en una etapa temprana del proceso exploratorio. Aunque se han adquirido levantamientos sísmicos modernos en la región, no se han perforado pozos dentro de sus límites, por lo que su potencial petrolero permanece sin probar; razón por la cual el objetivo del Proyecto es evaluarlo por medio de la perforación de dos pozos exploratorios.

2.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El AC está ubicada en aguas someras del Golfo de México, aproximadamente a 19.72 km al norte de las costas de Tabasco. Con un área aproximada de 527.891 km², está delimitada por un polígono definido por los vértices listados en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Coordenadas geográficas de los vértices del Área Contractual

Vértice	Longitud Oeste	Latitud Norte
1	94°03'30"	18°30'00"
2	94°03'30"	18°38'30"
3	93°57'00"	18°38'30"
4	93°57'00"	18°42'00"
5	93°48'00"	18°42'00"
6	93°48'00"	18°30'00"

Fuente: Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018

En relación a los pozos, las coordenadas de Kan-1EXP e Ix-1EXP presentadas en el Capítulo 1 son preliminares y pueden tener ligeras variaciones dependiendo de los resultados de los estudios geotécnicos; sin embargo, con certeza un pozo se encontrará dentro del prospecto Kan y el otro pozo dentro del prospecto Ix, como se observa en la Figura 2.1.

2.1.4 Inversión estimada

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

2.2 Características particulares del proyecto

Esta subsección detalla las características específicas del Proyecto, incluyendo las etapas y actividades del Proyecto, la descripción de fuentes móviles, la generación de residuos y su manejo, así como la estimación de emisiones atmosféricas y ruido, entre otros.

2.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo del AC para el Periodo Exploratorio comprende la perforación de dos pozos exploratorios, las etapas y actividades para la exploración, se presentan en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Etapas y actividades del Proyecto

Etapas	Actividades
Pre-operacional	Planeación y obtención de permisos
Movilización	Desplazamiento de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero
Perforación Exploratoria	Posicionamiento de la Unidad de Perforación
	Perforación de pozos.
	Movilización de embarcaciones de apoyo y helicóptero
	Registro de pozos
	Perfil Sísmico Vertical (VSP)

Etapas	Actividades
	Extracción de agua marina para desalinización
	Manejo de fluidos y recortes de perforación
	Manejo de aguas residuales.
Abandono	Taponamiento y abandono permanente de pozos.
	Desmovilización de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero

Fuente: Wintershall Dea, 2021

El Proyecto contempla una duración desde la perforación hasta el abandono de Kan-1EXP de aproximadamente 93 días en caso de éxito y de 60 días en caso de no encontrar presencia de hidrocarburos mientras que para Ix1-EXP se consideran 90 días. La perforación de Kan-1EXP tendrá lugar entre junio y agosto del 2022 contemplando dos semanas de movilización al pozo en las últimas semanas de mayo, por su parte, la perforación de Ix-1EXP tendrá lugar entre septiembre y diciembre del 2022 (véase Tabla 2.3Tabla 2.3). Se estima una semana aproximadamente para efectuar el desplazamiento entre pozos.

En caso de no encontrar presencia de hidrocarburos (pozo seco), se contempla que la perforación de Kan-1EXP se llevaría a cabo entre junio y julio del 2022, mientras que la de Ix-1EXP entre agosto y la primera semana de noviembre del 2022 (véase Tabla 2.3Error! Reference source not found.). Se estima una semana aproximadamente para efectuar el desplazamiento entre pozos.

Tabla 2.3 Cronograma de trabajo

Escenario	Año	2022																	
	Mes	May		Jun		Jul		Ago		Sep			Oct		Nov			Dic	
Principal	Semana	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1	2	3-4	1-2	3-4	1	2	3-4	1	2
	Kan-1EXP																		
	Ix-1EXP																		
Pozo seco	Kan-1EXP																		
	Ix-1EXP																		

 Movilización / Desmovilización
 Perforación de pozo
 Fuente: Wintershall Dea, 2021

2.2.2 Representación gráfica regional y local

El AC está localizada en aguas someras del Golfo de México, a aproximadamente 350.77 km del Puerto de Seybaplaya, 207.48 km del Puerto de Isla del Carmen, 64.92 km del Puerto de Dos Bocas y 19.72 km al norte de la costa más cercana. En relación a las actividades del Proyecto, aunque las ubicaciones finales de los pozos podrían cambiar conforme continúa desarrollándose la planeación del Proyecto, los dos pozos estarán localizados dentro de los polígonos generales que delimitan la ubicación de los prospectos Kan e Ix, como se observa en la Figura 2.1.

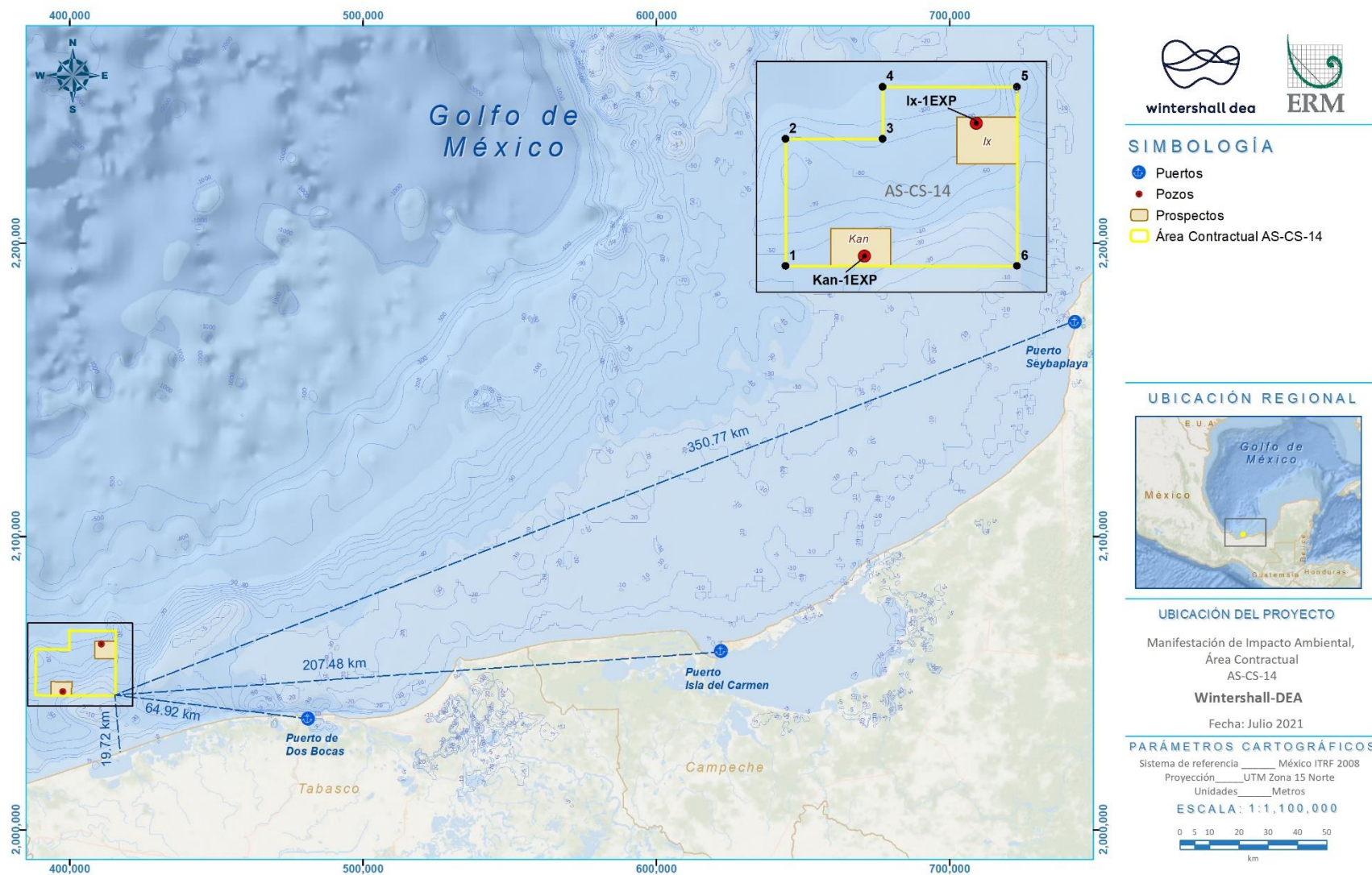


Figura 2.1 Ubicación del Proyecto

Fuente: ERM, 2021

2.2.3 Preparación del sitio y construcción (Etapa pre-operacional)

2.2.3.1 Planeación y obtención de permisos

En esta etapa se tramitarán todos los permisos aplicables a las actividades incluidas dentro del Proyecto, así como las permisos y trámites necesarios en la oficina de la Capitanía de Puerto y la Secretaría de Marina (SEMAR), para la movilización exitosa de embarcaciones de apoyo y de la Unidad de Perforación. Esta etapa también incluye la selección de proveedores para la prestación de los servicios requeridos durante la actividad de perforación exploratoria, incluyendo el manejo, transporte y disposición final de residuos en tierra, así como para el manejo, tratamiento y disposición de las aguas residuales y de proceso.

2.2.4 Movilización

Esta etapa incluye la movilización de la Unidad de Perforación desde su ubicación en zonas marinas mexicanas y las embarcaciones de apoyo desde el puerto seleccionado (Isla del Carmen, como opción principal) hasta la ubicación exacta definida para la perforación en el AC. La Unidad de Perforación se trasladará directamente al sitio de perforación dentro del AC y no atracará en puertos nacionales.

La perforación exploratoria en el AC no requerirá la adaptación/ expansión o construcción de instalaciones terrestres y/o costeras. Las actividades de logística en tierra se llevarán a cabo dentro de las instalaciones portuarias existentes (incluidos los muelles y almacenes), y se utilizarán las redes de transporte y suministro existentes.

2.2.4.1 Puertos

El Proyecto considera el puerto Isla del Carmen en Campeche como opción principal para base logística, y como bases logísticas satélites o secundarias, se contemplan el puerto de Dos Bocas en Tabasco y Seybaplaya en Campeche. Las actividades que se llevarán a cabo en la base logística serán la adquisición de agua potable, alimentos y/o combustible, el almacenamiento y carga de equipos y materiales, así como la recepción de desechos sólidos y líquidos de la Unidad de Perforación.

Puerto Isla del Carmen, Campeche (Principal)

El puerto Isla del Carmen está ubicado en Ciudad del Carmen, Campeche; tiene una ubicación estratégica cerca de los campos de mayor producción petrolera, está especializado para brindar servicios y atención enfocados al sector de petróleo y gas, lo que lo hace adecuado para ser considerado como base logística principal del Proyecto. Es considerada la plataforma logística petrolera más importante de México. En él se encuentra la comunidad portuaria más grande y diversificada de la industria petrolera con más de 100 empresas especializadas que dan servicios a las plataformas petroleras ubicadas en la Sonda de Campeche (API Campeche, 2018).

Entre los actores portuarios del puerto Isla del Carmen se encuentran empresas dedicadas a la explotación de recursos petroleros, constructoras de plataformas, empresas de avituallamiento y de otras actividades de logística petrolera, por lo que cuenta con los servicios auxiliares requeridos para el desarrollo del Proyecto. También, se encuentran empresas vinculadas a la actividad pesquera: procesadora y almacenadora, entre otras. De acuerdo con API Campeche (2018), la infraestructura con la que cuenta el puerto de Isla del Carmen incluye vialidades, dársenas, patios de almacenamiento y un área de ampliación, que le permiten llevar a cabo las siguientes actividades principales:

- Movimiento de carga en general (refacciones, herramientas, motores, etc.).

- Movimiento de pasajeros que son trasladados a las plataformas y artefactos navales que operan en la Sonda de Campeche.
- Líquidos, tales como lodos y combustibles para la operación de las maquinarias.
- Graneles minerales, tales como materiales pétreos para el tendido de tuberías, cemento para los pozos, entre otros.

La Figura 2.2 muestra una panorámica de las instalaciones del Puerto.



Figura 2.2 Puerto Isla del Carmen, Campeche

Fuente: API Campeche, 2018

Puerto de Dos Bocas, Tabasco (Secundario/Satélite)

El Puerto de Dos Bocas está ubicado en el municipio de Paraíso, Tabasco, en la costa sur del Golfo de México, a 76 km de la ciudad de Villahermosa. El Puerto de Dos Bocas tiene las capacidades técnicas para llevar a cabo una amplia gama de actividades de la industria petrolera, debido a su proximidad con las principales áreas de exploración y producción de hidrocarburos en aguas profundas y poco profundas dentro del Golfo de México, lo que lo hace apropiado para ser la base logística de operaciones como las del Proyecto (SCT, 2010).

La infraestructura y las instalaciones portuarias se complementan con un grupo de proveedores de servicios especializados y una administración portuaria centrada en los negocios. El puerto cuenta con las instalaciones apropiadas para gestionar proyectos integrales de la industria petrolera como la reparación y mantenimiento de plataformas petroleras, la estimulación de pozos petroleros, el suministro de fluidos de perforación y cargas pesadas (véase Figura 2.3).

Las terminales e instalaciones dentro del Puerto de dos Bocas son:

■ Terminal multipropósito	■ Terminal comercial y turística.	■ Almacén de productos químicos.
■ Terminal de abastecimiento	■ Instalación portuaria de asfalto.	■ Instalación de nitrógeno.
■ Astillero	■ Instalación de diésel	■ Parque industrial relacionado con el petróleo
■ Patio de mantenimiento, reparación y fabricación de equipos de perforación.	■ Terminal de fluidos de perforación.	■ Servicios personalizados.

Fuente: (SCT, 2010)



Figura 2.3 Puerto de Dos Bocas, Tabasco

Fuente: (SCT, 2010)

Puerto de Seybaplaya, Campeche (Secundario/satélite)

El Puerto de Seybaplaya está localizado en el litoral del Golfo de México en el estado de Campeche, su vocación es la atención de los servicios logísticos petroleros costa afuera, por lo que su relación con este sector lo hace adecuado para ser considerado base logística de operaciones (véase Figura 2.4). Las principales actividades de este puerto son:

- Abastecimiento,
- Avituallamiento,
- Reparaciones industriales a los equipos, pozos petroleros, plataformas costa afuera y otros.

El recinto portuario está conformado por una Instalación de Usos Múltiples y áreas operacionales y de servicios, con muelles marginales de 313 m. Esta plataforma de usos múltiples se construyó en el año 2000 con solo dos bandas de atraque y 4 ha de patios de operación (API Campeche, 2018b).

El recinto portuario cuenta con un acceso carretero que lo comunica a la autopista Campeche – Champotón. El transporte ferroviario se encuentra disponible en la Ciudad de Lerma, a 30 km del puerto de Seybaplaya. Las vías férreas se encuentran concesionadas, casi en su totalidad (API Campeche, 2018b).



Figura 2.4 Puerto de Seybaplaya, Campeche

Fuente: API Campeche, 2018b

2.2.4.2 Embarcaciones de apoyo

Una flota de hasta tres embarcaciones proveedoras (PSV por sus siglas en inglés) prestará apoyo a la Unidad de Perforación con la función de transportar suministros, consumibles y equipo. Se realizarán aproximadamente cinco viajes semanales por parte de las embarcaciones de apoyo. La Figura 2.5 presenta el tipo de embarcaciones modelo, que cumplen con los requerimientos para el Proyecto. Las embarcaciones a utilizar durante las actividades tendrán un sistema de Posicionamiento Dinámico de clase 2 como mínimo. El Posicionamiento Dinámico (DP, por sus siglas en inglés) es un sistema controlado por computadora que mantiene automáticamente la posición y el rumbo de una embarcación utilizando sus propias hélices y propulsores (Sonardyne, 2019).



Figura 2.5 Modelos de embarcaciones de apoyo

Fuente: MarineTraffic, 2021 y Natasa, 2021

Rutas posibles para movilización marina

En el diseño de las rutas de movilización marítima se tendrán en cuenta las disposiciones técnicas del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), cuyo objetivo es establecer normas para los buques mercantes que participan en el tráfico internacional. En concreto, el Capítulo V del Convenio SOLAS se centra en la seguridad de la navegación, que se aplica a todos los buques en cualquier viaje. La regla 34, "Navegación segura y prevención de situaciones peligrosas", se deja al criterio y verificación del capitán del buque, quien describirá el rumbo a seguir (Corredor Marítimo).

En el Reglamento Internacional para Prevenir Colisiones en el Mar de 1972 (COLREG), la parte A, regla 1, establece que estas reglas se aplican a todos los buques en alta mar, así como a aquellos en todas las aguas que comunican con alta mar o que son navegables por buques de alta mar.

Además de considerar la seguridad como prioridad, las rutas se planificarán para reducir los tiempos de viaje y el consumo de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas de las embarcaciones de apoyo. Se tomarán en cuenta también las zonas de pesca y las zonas sensibles.

Por lo tanto, las rutas finales de movilización tendrán en cuenta los factores antes mencionados y serán las establecidas por el Capitán y autorizadas por el Capitán del Puerto con jurisdicción en la zona en el momento dado, considerando que estos corredores pueden variar de acuerdo a las condiciones climáticas presentes en el momento de la salida.

2.2.4.3 Helicóptero

La tripulación de la Unidad de Perforación será transportada en helicóptero desde el helipuerto de Villahermosa, Tabasco hasta la Unidad de Perforación y de regreso. En caso de emergencia, el apoyo del helicóptero también se utilizará para la evacuación médica. La Unidad de Perforación contará con un

área de aterrizaje para helicópteros. Se realizarán aproximadamente tres viajes semanales de helicóptero.

El helipuerto de la Unidad de Perforación está diseñado para helicópteros modelo SIKORSKY S92/SIKORSKY S61N, por lo que para el Proyecto se utilizarán modelos equivalentes, en la Tabla 2.4 se presentan las especificaciones técnicas del helicóptero modelo S92.

Tabla 2.4 Especificaciones de un helicóptero Sikorsky S92

Característica	Valor
Transporte de pasajeros	2 pilotos + 19 pasajeros
Volumen de equipaje	2.96 m ³
Máxima carga al despegue	12,020 kg
Velocidad máxima continua de crucero	280 km/hr
Flujo de combustible promedio	576 kg/hr

Fuente: Sikorsky, s.f.

En la Figura 2.6 se presenta una imagen representativa del modelo de helicóptero S92.



Figura 2.6 Ejemplo de helicóptero SIKORSKY S92

Fuente: Sikorsky, s.f.

2.2.5 Operación y mantenimiento (perforación exploratoria)

La descripción y tipo de Unidad de Perforación, procedimiento para la perforación de pozos, incluyendo desde el diseño hasta el registro de pozo se presenta en las siguientes secciones.

2.2.5.1 Unidad de Perforación

Para la perforación de los dos pozos exploratorios se utilizará una plataforma tipo Jack-Up de subtipo *independent leg cantiléver* de nombre Njord (en adelante, Unidad de Perforación). La Jack-up es una combinación autónoma de equipo de perforación y barcaza flotante, provista de largas patas de soporte que pueden ser levantadas o bajadas en forma independiente una de la otra. El Jack-up es remolcado hasta la ubicación de los pozos con las patas levantadas y con la sección de la barcaza flotando en el agua. Al llegar a la coordenada del pozo, las patas se asientan sobre el fondo marino, precargadas para que se anclen de manera segura, y luego se bajan un poco más (Schlumberger, 2021). Una vez que se eleva la plataforma por encima del nivel del mar puede comenzar la perforación. En la Figura 2.7 se observa la Unidad de Perforación a utilizar.



Figura 2.7 Unidad de Perforación Njord

Fuente: Wintershall Dea, 2021

En la Tabla 2.5 se presenta un resumen de las especificaciones generales de la Unidad de Perforación.

Tabla 2.5 Especificaciones técnicas sobre la Unidad de Perforación Njord

Generales	
Diseño	PPL Pacific Class 400
Año de construcción	2019
Bandera	Liberia
Capacidad habitacional	150 personas
Dimensiones	236.5 ft. largo x 224.4 ft. ancho x 27.9 ft profundidad
Patas	(3) 532 ft. Largo, triangulares

Fuente: Borr Drilling, 2020

En el Anexo 2.3 se presenta la ficha técnica de la Unidad de Perforación, mientras que en la Figura 2.8 se muestra su disposición general, la vista de planta y la vista de perfil.

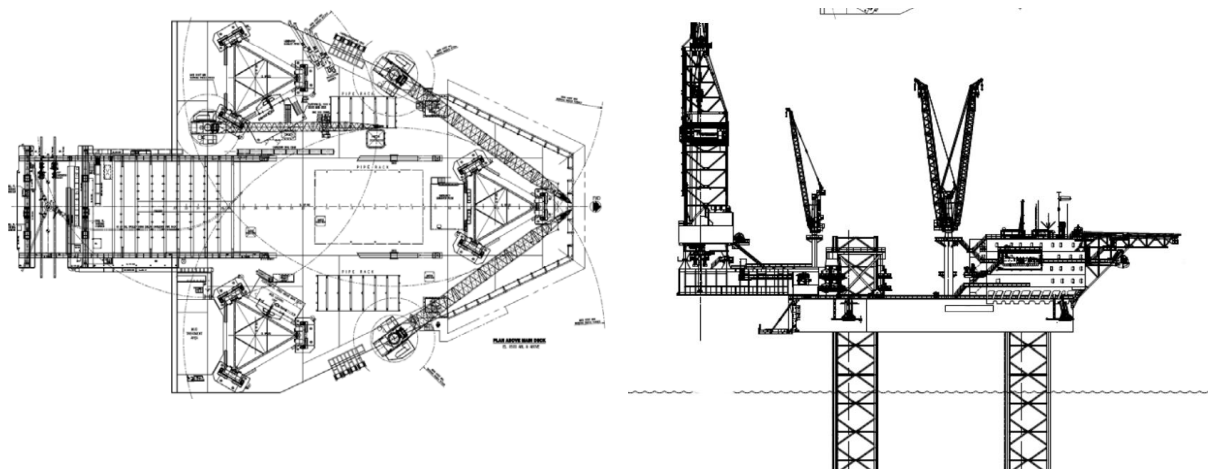


Figura 2.8 Vista de planta y perfil de la Unidad de Perforación Njord

Fuente: Borr Drilling, 2020

La Unidad de Perforación cuenta con los servicios/equipos que se muestran en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Servicios y equipos de la Unidad de Perforación

Categoría	Servicio o equipo
Especificaciones generales	■ Helipuerto ■ Sistema de amarre ■ Mangueras de carga marina ■ Grúas, cabrestantes y manipulación de carga ■ Equipo auxiliar ■ Grúa y subestructura ■ Malacate y equipos asociados ■ Elevador de la torre de perforación ■ Sistema de rotación
Alimentación de energía eléctrica	■ Planta de energía de la plataforma ■ Generador de emergencia
Equipo de la sarta de perforación:	■ Tubulares ■ Herramientas de trabajo ■ Equipo de pesca
Control de pozo / Equipo submarino	■ Desviador BOP ■ Conjunto de baja presión del BOP ■ Conjunto de alta presión del BOP ■ Otros preventores de reventones ■ Sistemas de control del BOP ■ Colector de estrangulamiento ■ Líneas flexibles de estrangulamiento y parada (BOP a conductor) ■ Mangueras flexibles de control del BOP ■ Equipo de prueba del BOP ■ Manejo del BOP
Sistema de lodos / Sistema de carga	■ Sistema de lodos de alta presión

Categoría	Servicio o equipo
	■ Sistema de lodos de baja presión ■ Sistema de carga
Equipo de revestimiento / Cementación	■ Equipo de revestimiento ■ Equipo de cementación
Instrumentación / Comunicación	■ Instrumentación de perforación en la posición del perforador ■ Registrador de parámetros de perforación ■ Instrumentador en el colector de estrangulación ■ Manómetro de la tubería vertical ■ Equipo de desviación ■ Sistema de comunicación de la plataforma ■ Instrumentación ambiental ■ Instrumentación de navegación ■ Equipo de comunicaciones externas
Equipo de pruebas de producción	■ Quemadores ■ Plumas de los quemadores ■ Líneas requeridas en las plumas de los quemadores ■ Sistema de aspersores ■ Líneas fijas para pruebas de pozos ■ Requerimientos de energía
Herramientas de trabajo	■ Herramientas de trabajo
Alojamiento	■ Oficinas ■ Alojamiento
Equipo de seguridad	■ Equipo de seguridad general ■ Detección de gas, fuego y humo ■ Aparatos de respiración ■ Equipo de primeros auxilios de emergencia ■ Equipo de rescate en helipuerto ■ Alarmas de emergencia ■ Equipo de supervivencia
Equipo de prevención de contaminación	■ Tratamiento de aguas residuales ■ Compactación de basura ■ Triturador de basura ■ Incinerador ■ Separador de aguas oleosas ■ Purificador de aceite combustible (2) ■ Enfriador de aceite combustible (2) ■ Generador de agua dulce (2) ■ Clorador ■ Neutralizador de ácidos ■ Esterilizador UV (2) ■ Calentador de agua eléctrico (3)
Equipo de datos de perforación	■ Computadoras

Fuente: Borr Drilling, 2020

Adicionalmente, la Unidad de Perforación cuenta con las siguientes certificaciones:

- ABS (Certificado de Clase: A1, Self Elevating Drilling Unit; número de certificado:19256528-4031099-013 fechado 2 diciembre 2019) (véase Anexo 2.4).
- IMO (Certificado de Seguridad MODU (Mobile Offshore Drilling Unit); Sección 1.3 del código MODU de 2009; número de certificado:19256528-4600369-337) (véase Anexo 2.5).

A continuación, se describen brevemente algunos de los sistemas principales con los que cuenta la Unidad de Perforación.

Sistema de izaje

La torre de perforación es el componente estructural que soporta el sistema de izaje principal del equipo y permite el movimiento de la sarta de perforación utilizada en la perforación de los pozos. La subestructura es la sección situada en la cubierta que sirve de base para la torre de perforación y el piso de perforación, donde se montan el cabrestante y los elementos de tracción. El sistema de izaje está diseñado para soportar el peso y las cargas dinámicas de las operaciones.

Este sistema realiza todos los levantamientos, principalmente el levantamiento y descenso de la sarta de perforación dentro y fuera de los pozos. Se compone de un cable, un block viajero, un block de corona y un malacate (University of Texas, 1997).

Mesa rotaria

La mesa rotaria es la sección giratoria o rotativa del piso de perforación que proporciona la potencia para hacer girar la sarta de perforación en el sentido horario (como se ve desde arriba). El movimiento rotativo y la potencia son transmitidos a la sarta de perforación través del buje del vástago de perforación y del vástago (Schlumberger, 2021).

Sistema de circulación

El sistema de circulación permite la circulación de los fluidos de perforación y el transporte de los recortes generados durante la perforación al equipo de control de sólidos y al sistema de tratamiento de fluidos. El objetivo es permitir que el fluido de perforación sea dirigido desde los tanques de almacenamiento a través de la tubería de perforación y hacia la barrena de perforación; luego, mediante bombeo continuo, transportar los recortes generados por la barrena a la superficie a través del espacio anular entre el pozo y la sarta de perforación. Este sistema incluye una bomba para fluido, bombas centrífugas, amortiguadores de pulsaciones, válvulas de alivio/seguridad, líneas de circulación de superficie y un sistema de lubricación y refrigeración para las bombas.

Un esquema del sistema de circulación de fluidos se muestra en la Figura 2.9.

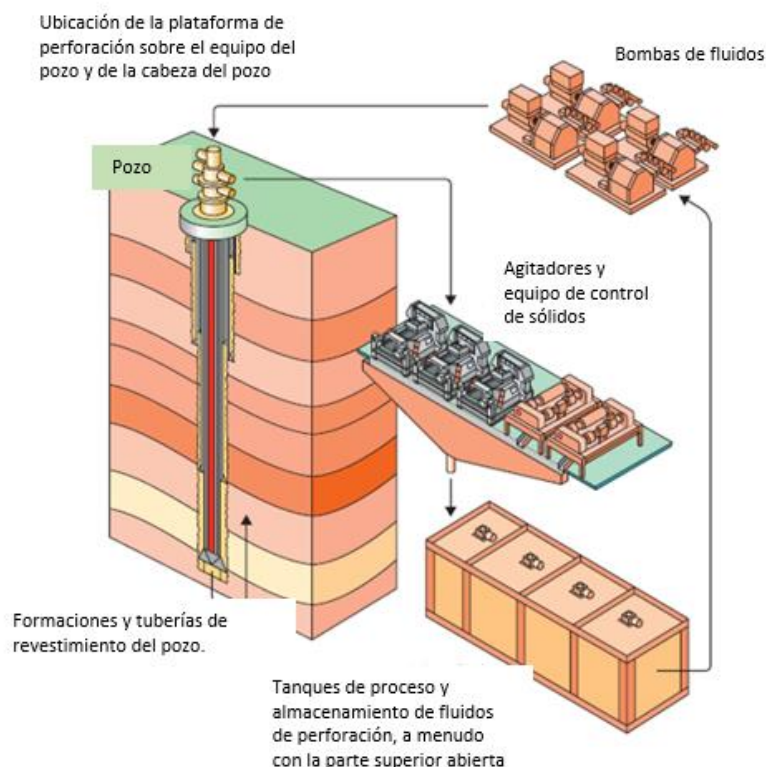


Figura 2.9 Sistema de circulación de fluidos

Fuente: (IPIECA y OGP, 2009)

Los fluidos de perforación tienen una fase líquida continua y se modifican con varios aditivos químicos, tanto líquidos como sólidos, para alinear el rendimiento del fluido de perforación con las condiciones de perforación.

En el caso del Proyecto, los baches de lodo (fluidos base agua) se emplearán durante la Fase I (véase sección *Perforación Fase I*). En esta Fase se utilizarán composiciones no contaminantes, ya que estarán en contacto con la columna de agua. Los fluidos base sintética del Grupo III y los recortes de la Fase II (véase sección *Perforación Fase II*) se recuperan a través de la sarta de perforación hasta la Unidad de Perforación, donde se tratan para eliminar los sólidos y se recirculan por el sistema de fluidos.

Control de pozo

El principal sistema de control de pozos es el propio fluido de perforación; su densidad permite la estabilidad del pozo y de los fluidos en las formaciones geológicas donde se acumulan.

También existe un sistema de prevención de reventones de pozo (BOP, por sus siglas en inglés), que consiste en un arreglo de válvulas de grandes dimensiones instalado sobre la cabeza del pozo, que puede cerrarse si la brigada de perforación pierde el control de los fluidos de formación, su finalidad es prevenir el escape de presión, ya sea en el espacio anular entre la tubería de revestimiento y la tubería de perforación o en un pozo abierto (es decir, un pozo sin tubería de perforación), durante las operaciones de perforación o terminación. Los preventores de reventones de pozo durante las perforaciones de Kan-1EXP e Ix-1EXP se localizarán sobre la cabeza del pozo (véase Figura 2.10).



Figura 2.10 Preventor de reventón de pozo

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Sistema de monitoreo

El sistema de monitoreo es el equipo necesario para el monitoreo y control de los equipos de perforación, tales como manómetros, indicador de peso en la barrena, indicador de torque y flujo, y detector de gas. Los equipos de monitoreo típicos en la consola de perforación son los indicadores de presión, indicadores de estrangulación por minuto de la bomba de fluido, indicador de par, indicador de peso de la sarta, presión de bombeo, nivel de fluido en tanques, pérdida y ganancia de nivel de fluido del totalizador, flujo de línea de flotación con alarma audible, alarmas y circuitos de protección (neumáticos, mecánicos, hidráulicos, eléctricos). Algunas unidades tienen sistemas de video de circuito cerrado que permiten al supervisor de perforación monitorear diferentes áreas del equipo.

Sistema de detección temprana de influjos

Durante el Proyecto se empleará también un sistema de detección temprana de influjos, con la finalidad de reducir riesgos relacionados con el influjo de gas del pozo. La detección oportuna es esencial para evitar reventones, así como permitir una mejor caracterización, lo que a su vez permite mejorar la respuesta y los esfuerzos de mitigación de riesgos operativos.

Sistema de generación de energía eléctrica

El sistema de generación de energía eléctrica está automatizado y es provisto por generadores diésel, los cuales proveerán energía eléctrica para todas las operaciones contempladas para la perforación.

2.2.5.2 Procedimiento de perforación

De manera general, la perforación consistirá en perforar las formaciones geológicas submarinas a través del yacimiento de hidrocarburos, de acuerdo con las profundidades programadas.

Las actividades de perforación exploratoria a realizar se pueden dividir de manera general en dos etapas principales: la Fase I y la Fase II.

La Fase I corresponde a la fase en la cual no hay retorno de los fluidos base agua ni recortes de perforación a superficie, por lo que los fluidos base agua y recortes de perforación saldrían a través del agujero y se depositarían en el lecho marino. En la Fase I también se realiza la cementación de la sección conductora de 30".

Por su parte, la Fase II da inicio cuando se hace descender la sección conductora de 26". En la Fase II de perforación los fluidos de perforación base agua y los fluidos base sintética del Grupo III empleados en esta fase y los recortes generados retornan a la Unidad de Perforación en donde serán enviados a tierra para su manejo adecuado.

Perforación Fase I

La perforación de la Fase I inicia una vez colocada la Unidad de Perforación en el sitio específico a perforar. Posteriormente, la sección conductora de 36" se perforará con ayuda de una barrena hasta la profundidad de diseño, luego se circula para limpiar el agujero y desplazar el agua de mar y los baches de lodo. Inmediatamente después se sacará la barrena a la superficie. Luego se bajará y cementará el conductor de 36". Se instalará un cabezal sobre el conductor y luego por encima de este se instalará un desviador de flujo o Diverter, para poder perforar la siguiente sección de manera segura.

La mayor parte de la perforación de la Fase I se realizará con agua de mar, además, se utilizarán fluidos de perforación base agua, específicamente baches de lodo compuestos mayormente de agua de mar en volumen y de bentonita. La función de los baches de lodo es limpiar el agujero conforme se realiza la perforación, así como remover con mayor facilidad los recortes de perforación a medida que se efectúa la perforación de la sección conductora de 36". Una vez terminada la perforación del agujero de 36" este se deja lleno con los baches de lodo para asegurar la limpieza del agujero y para poder facilitar las actividades a realizar más adelante como parte del proceso de perforación. Durante esta fase, dado que no hay forma de recuperar los recortes impregnados con los fluidos de perforación base agua utilizados, estos permanecerán en el lecho marino (Figura 2.11).

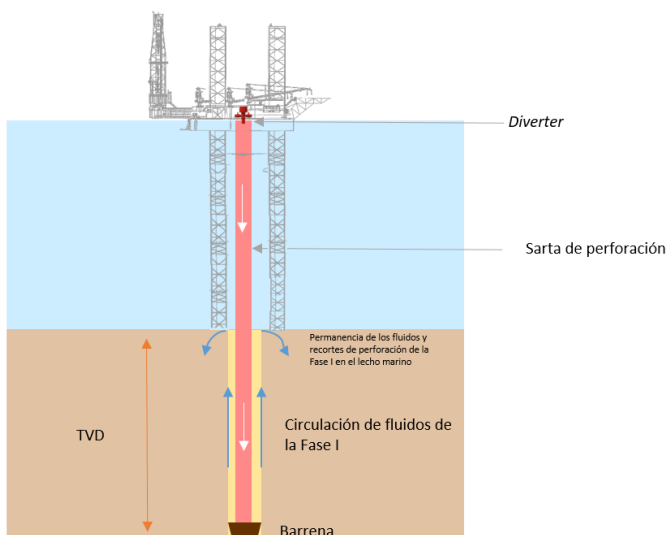


Figura 2.11 Perforación Fase I

Fuente: ERM, 2021

Notas: TVD= Profundidad vertical verdadera

Perforación Fase II

Posteriormente se perfora la siguiente sección del pozo (26") y se vuelve a bajar la tubería de revestimiento de 20" desde la superficie hasta el fondo del pozo y se cementa. Esto se repite hasta que el pozo alcanza la profundidad objetivo. En la parte superior del cabezal de pozo se instala un dispositivo de prevención de reventones de pozo, que se conecta directamente a la Unidad de Perforación.

Se utilizarán fluidos base agua en la sección de 26" y fluidos base sintética del Grupo III para el resto de las secciones durante la Fase II de la perforación. La elección de los fluidos de perforación que se utilizarán y otros componentes del diseño del pozo, tales como las profundidades de las secciones, estará determinada por la geología específica y la presión de poro esperada de cada pozo en particular. Durante la Fase II de perforación, los recortes y los fluidos base sintética del Grupo III se hacen circular de nuevo a la Unidad de Perforación (véase Figura 2.12).

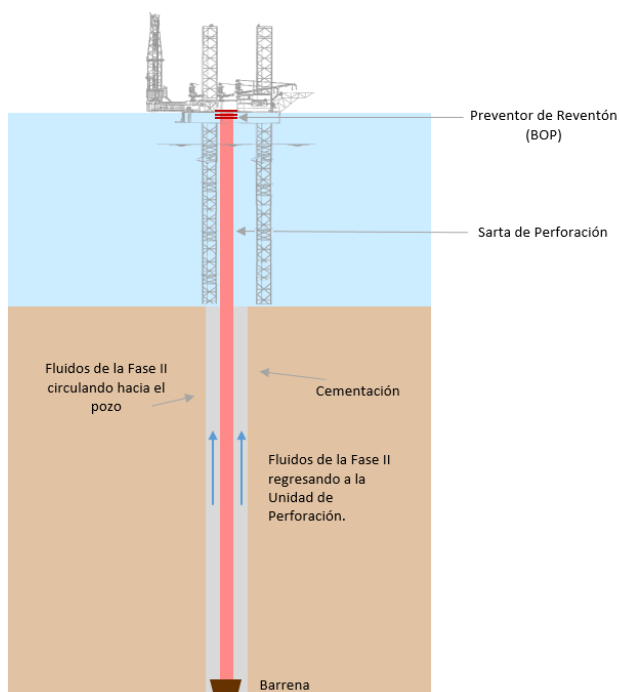


Figura 2.12 Perforación Fase II

Fuente: ERM, 2021

2.2.5.3 Programa de perforación y diseño de pozos

Dada la naturaleza preliminar del programa de exploración, las ubicaciones de los pozos están sujetas a variaciones. A continuación, se presentan los programas específicos de perforación y el diseño de pozo para Kan-1EXP e Ix-1EXP.

Kan-1EXP

Para el pozo Kan-1EXP se considera un escenario principal, en caso de éxito (encontrar hidrocarburo) se hará un *sidetrack* (salida lateral) para tomar núcleos en las secciones que se haya encontrado arena con hidrocarburos, esto solo se realizaría en caso de un resultado exitoso. En caso de no encontrar presencia de hidrocarburos (pozo seco), se procederá inmediatamente a taponar y abandonar el pozo.

El objetivo del pozo es probar la presencia de hidrocarburos en el Mioceno Superior, adquirir suficiente información para calcular los volúmenes de hidrocarburos y reservas. El pozo se perforará con

trayectoria direccional tipo "S", llegando a una profundidad de entre 3,200 a 3,300 m aproximadamente en caso de éxito.

A continuación, se presenta el procedimiento de perforación del caso principal del pozo Kan-1EXP (véase Figura 2.13):

1. Traslado de la Unidad de Perforación	14. P/T BOP
2. Preparación previa a la perforación	15. Perforar agujero de 12 ¼".
3. Perforar agujero de 36".	16. Bajar tubería de revestimiento de 9-5/8".
4. Bajar tubo conductor de 30".	17. Cementación de la tubería de revestimiento de 9-5/8
5. Instalar y probar el desviador de flujo o <i>diverter</i>	18. P/T BOP
6. Cementar conductor de 30"	19. Perforar el agujero de 8 ½"
7. Perforar agujero de 26".	20. Registros del pozo de 8 ½" y VSP
8. Bajar tubería de revestimiento de 20".	21. Taponear y abandonar el pozo
9. Cementar de la tubería de revestimiento de 20".	22. Colocar el equipo desde la torre de perforación/carga posterior
10. Instalar el cabezal del pozo y el BOP ¹	23. Preparación para el traslado de la plataforma
11. Perforar agujero de 17- ½".	
12. Bajar tubería de revestimiento de 13- 5/8" x 13 3/8"	
13. Cementación de la tubería revestimiento de 13-5/8 x 13-3/8	

En caso de tener éxito con el escenario principal, se llevará a cabo el *sidetrack*² (véase Figura 2.14). La intención de perforar el *sidetrack* es identificar las profundidades a las que se cortarían núcleos convencionales, ya que se busca asegurar que el corte de los núcleos sea de manera precisa y en las zonas con mayor impregnación de hidrocarburos identificadas durante la perforación y mediante la toma de registros con cable en el agujero original.

Con esta estrategia, se cortarían los núcleos en el *sidetrack* a la profundidad de interés y se podrán realizar los estudios de caracterización estática y demás estudios geológicos y de yacimientos de manera precisa, contribuyendo a lograr el objetivo del pozo, que es la presencia, evaluación y estimación de hidrocarburos encontrados.

En el *sidetrack*, los núcleos tendrán una mejor posición para el yacimiento, el objetivo del pozo principal es llegar al contacto agua-aceite, la dirección del *sidetrack* permitirá llegar a la base del yacimiento, mismo que se busca incluir en el corte de núcleos. Los pasos a seguir para la perforación son iguales a los anteriores hasta el número 20, a partir del 21 se muestran a continuación:

¹ BOP: Preventor de reventón

² Perforar un pozo de re-entrada; desviar la trayectoria del pozo.

21. Taponar y abandonar (la sección del yacimiento)	26. Cortar núcleos convencionales a las profundidades establecidas.
22. P/T BOP	27. Continuar perforando hasta TD.
23. Realizar preparativos para <i>sidetrack</i> (con whipstock para TR de 9 5/8 o con tapón de cemento para desvío)	28. Tomar registros de pozo de 8 1/2"
24. Hacer ventana/ <i>sidetrack</i> y perforar unos metros de agujero de 8 1/2" – Realizar Fit/Lot.	29. Taponar y abandonar (la sección del yacimiento)
25. Perforar agujero de 8-1/2" hasta el punto de corte de núcleos	30. Colocar el equipo desde la torre de perforación/carga posterior
	31. Preparación para el traslado de la plataforma

En la Tabla 2.7 se presenta la litología del pozo Kan-1EXP.

Tabla 2.7 Litología del pozo Kan 1-EXP

mTVDSS	Marcador	Litología
49.9	Profundidad de la columna de agua	Arena con esquistos intercalados
230	30"	
425.6	Falla menor	
523.9	Pleistoceno 4	Esquistos con arenas intercaladas
1000	20"	Arena/Esquistos intercalados
1600	13 5/8"	
2362.5	Falla mayor	
2570	KOP (punto de arranque)	
2833	9 5/8	
2860.9	Yacimiento superior / Mioceno superior"	Areniscas con esquistos intercalados
3073	Probable tope plano	Probable OWC (contacto agua-aceite)
3222	TD (profundidad total)	Areniscas con esquistos intercalados

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Nota: mTVDSS = metros de profundidad vertical verdadera bajo el nivel del mar

Esquema de pozo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

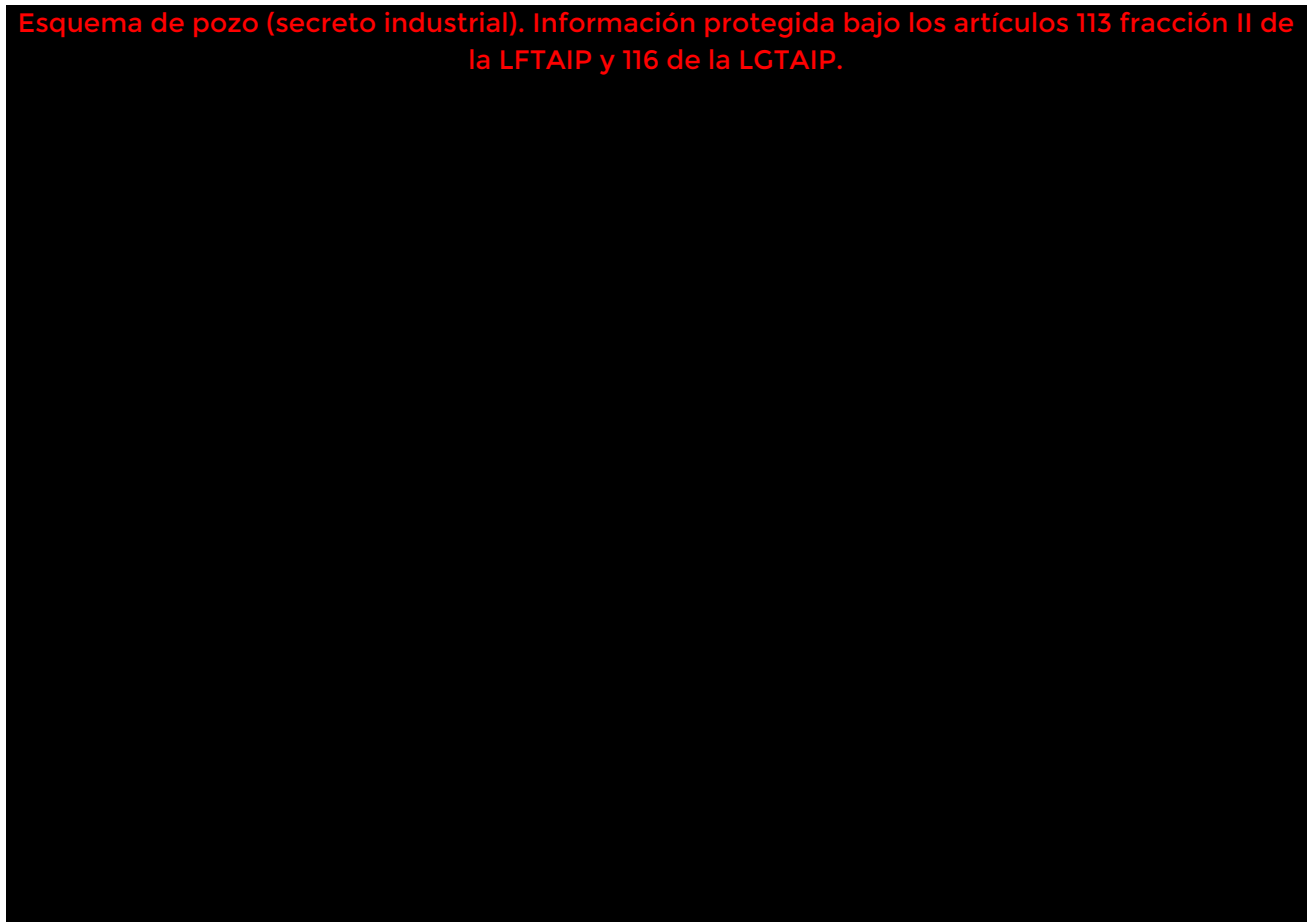


Figura 2.13 Esquema del revestimiento del agujero principal de Kan-1EXP en caso pozo seco
Fuente: Wintershall Dea, 2021

Figura 2.14 Esquema de sidetrack de Kan-1EXP en caso de éxito
Fuente: Wintershall Dea, 2021

Ix-1EXP

A continuación, se presenta el procedimiento de perforación específico del pozo Ix-1EXP (véase Figura 2.15):

1. Traslado de la plataforma	13. P/T BOP
2. Preparación previa a la perforación	14. Perforar agujero de 12 ¼".
3. Perforar agujero de 36".	15. Bajar tubería de revestimiento de 9-5/8".
4. Bajar tubo conductor de 30".	16. Cementación de la tubería de revestimiento de 9-5/8
5. Instalar cabezal y Desviador de flujo o Diverter	17. P/T BOP
6. Perforar agujero de 26".	18. Perforar el agujero de 8 ½"
7. Bajar tubería de revestimiento de 20".	19. Registro del pozo de 8 ½" y VSP.
	20. Taponear y abandonar el pozo

8. Cementación de la tubería de revestimiento de 20".	21. Colocar el equipo desde la torre de perforación/carga posterior
9. Instalar el cabezal del pozo y el BOP	22. Preparación para el traslado de la plataforma
10. Perforar agujero de 17- 1/2".	
11. Bajar tubería de revestimiento de 13- 5/8" x 13 3/8"	
12. Cementación de la tubería revestimiento de 13-5/8 x 13-3/8	

En la Tabla 2.8 se presenta la litología del pozo Ix-1EXP.

Tabla 2.8 Litología del pozo Ix-1-EXP

Esquema de pozo (secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Nota: mTVDSS = metros de profundidad vertical verdadera bajo el nivel del mar

Esquema de pozo (secreto industrial). Información protegida
bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la
LGTAIP.

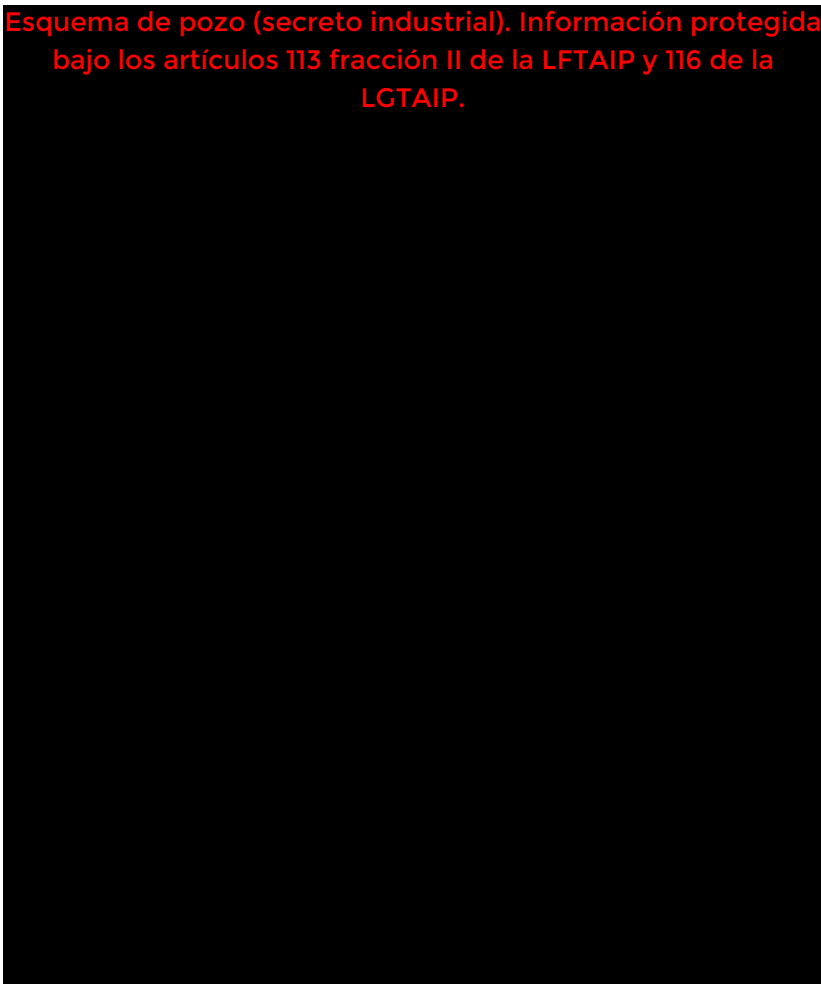


Figura 2.15 Esquema del revestimiento del agujero principal de Ix-1EXP
Fuente: Wintershall Dea, 2021

Fluidos de perforación

Los fluidos de perforación incluyen cualquier aditivo, lubricante, antiincrustante, etc. utilizados en operaciones para perforar pozos. Los fluidos de perforación están formados por una fase líquida y una sólida, y pueden incluir aditivos para mantener sus propiedades y proporcionar estabilidad. Las funciones principales de los fluidos de perforación incluyen:

■ Barrera para el control de pozos	■ Mantener la estabilidad de la formación
■ Eliminación de recortes	■ Mantener la presión sobre la formación
■ Suspensión de recortes	■ Control de pérdidas de filtración
■ Transmisión de la fuerza hidráulica a la barrena de perforación	■ Refrigeración y lubricación de la barrena y la sarta de perforación.

A continuación, se presenta el tipo de fluidos a ser utilizados durante la perforación de los pozos del Proyecto.

Baches de lodo (fluidos base agua) - Fase I

Los baches de lodo son fluidos base agua que se emplearán en la Fase I de perforación con la finalidad de limpiar el agujero de 36", así como para facilitar la remoción de recortes de perforación. Los baches de lodo estarán compuestos mayormente en volumen por agua, así como por bentonita. Las hojas de seguridad de los lodos base agua se incluyen en el Anexo 2.6. Como se mencionó anteriormente, la mayor parte del volumen de fluido en esta etapa será agua de mar.

Cuando estos fluidos se utilicen durante la Fase I de perforación, los recortes de perforación impregnados con éstos permanecerán en el lecho marino, la creación de montículos o la dispersión de recortes alrededor del pozo dependerá de la presencia e intensidad de las corrientes marinas y de los efectos de la dispersión en el lecho marino, aunque la mayoría de los fluidos se dispersarán y diluirán en la columna de agua.

Fluidos base agua – Fase II

Los fluidos base agua también serán utilizados en la Fase II de perforación durante la sección del conductor de 26". A pesar de que estos fluidos no contienen componentes tóxicos, en la Fase II de perforación los recortes impregnados serán recuperados y dispuestos en tierra por un tercero autorizado.

La formulación aproximada de los fluidos base agua que se utilizarán en el Proyecto tanto para la Fase I como para la Fase II se presenta en la Tabla 2.9.

Tabla 2.9 Formulación de los fluidos base agua

Tabla 216 Formulación de los fluidos base agua						
Ítem	Componente	Diámetro de Pozo				
		36" (Fase I)		26" (Fase II)		
Número	Sistema de Fluido	Agua de Mar	Formulación genérica	Agua de Mar	Formulación genérica	Nombre comercial
1	Agua de Mar	99% en volumen	-	Según se necesite	-	
2	NaOH	-	0.05%	-	0.5-1%	Sosa cáustica
3	Ca(OH) ₂	-	0.05%	-	0%	Hidróxido de Calcio
4	Bentonita	-	2.00%	-	0%	Bentonita
5	Espesante	-	0.10%	-	3.00%	BARAZAN D Plus
6	Barita	-	Según se necesite	-	0%	Barita
7	Bisulfito de amonio	-	0%	-	1%	BaraScav L
8	Suspensión líquida y fluida de un polímero celulósico	-	0%	-	2%	LIQUI-TROL
9	Diluyente	-	0%	-	1%	Therma-Thin
10	Inhibidor de esquistos	-	0%	-	10%	BaraSure W-986
11	Reductor de Filtrado	-	0%	-	10%	Filter-Check
12	Cloruro Potásico	-	0%	-	25%	Cloruro Potásico
13	Inhibidor de esquistos	-	0%	-	4%	EZ-Mud

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Las hojas de seguridad de los componentes de los fluidos base agua se presentan en el Anexo 2.6.

Fluidos base sintética del Grupo III – Fase II

Durante la sección del conductor de 17.5", 12.25" y 8.5" como parte de la Fase II, se emplearán fluidos base sintética del Grupo III. Como se mencionó anteriormente, los fluidos y recortes de perforación de esta fase retornarán a superficie y en ningún momento se depositarán en el lecho marino.

Este tipo de fluido ha sido seleccionado considerando las características de la formación. La composición del fluido se ajusta constantemente para equilibrar los efectos de la presión y el tipo de rocas (horizontes) que se encuentran en el subsuelo. El fluido sobrante será devuelto al proveedor.

Según lo establecido por la Asociación Internacional de Conservación Ambiental de la Industria Petrolera (IPIECA) y la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP) (2009), los Fluidos de Perforación No Acuosa (NAF, por sus siglas en inglés) pueden clasificarse en tres grupos en función de su contenido de hidrocarburos aromáticos. El Proyecto utilizará Fluidos Sintéticos No Minerales NAF del Grupo III, cuya principal característica es que la base es una olefina interna y su nivel de aromáticos totales es bajo. Además, las parafinas sintéticas son de baja toxicidad aguda, como se presenta a continuación:

- Grupo III: Líquidos de bajo o nulo contenido aromático: Este grupo incluye fluidos producidos por reacciones químicas y aceites minerales altamente refinados, que contienen niveles de aromáticos totales por debajo del 9.5% y niveles de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) por debajo del 0.001%.

Adicionalmente, este tipo de fluidos tienen un umbral de 0.001% en peso (wt) que es equivalente a 0.00001 mg de HAP/mg de fluido base (relación peso a peso) y a 10 ppm, unidades comúnmente utilizadas en los certificados de cumplimiento del fluido base para contenido de HAP expresado como Fenantreno, en relación peso a peso, y determinado con el método EPA 1654A. Este tipo de fluidos son más amigables con el medio ambiente que aquellos del grupo I y II ya que presentan un porcentaje de biodegradación más alta y contienen menos hidrocarburos.

Además de lo mencionado anteriormente, es importante destacar que los fluidos y recortes de perforación de la Fase II serán recuperados y en ningún momento estarán en contacto con la columna de agua ni con el lecho marino.

La composición de los fluidos base sintética del Grupo III se muestran en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10 Composición estimada de los fluidos base sintética del Grupo III

Ítem	Componente	Formulación	Nombre comercial
1	Barita	25-70%	Barita
2	Aceite de base	30-60%	BaraXcel 4 Base
3	Cloruro de Calcio	ca. 10%	CaCl ₂
4	Sílice, cristalina y cuarzo	1-5%	-
5	Lime	1.50%	Lime
6	Espesante	1.80%	TAU MOD
7	Espesante	0.60%	Rhemod L
8	Agente formador de puentes	1.50%	BARACARB 25,50,150,600
9	Reducto de Filtrado	1%	ADAPTA L

Ítem	Componente	Formulación	Nombre comercial
10	Emulsificante	2.50%	Le Supermul

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Las hojas de seguridad de los componentes de los fluidos base sintética del Grupo III se presentan en el Anexo 2.6.

Recortes de perforación

En cuanto a los recortes, los residuos generados por la perforación de la Fase I de los pozos (residuos tales como recortes, arenas, arcillas y otros materiales finos) permanecerán directamente en el lecho marino, en las proximidades de los pozos.

La estimación de los recortes presentada en las siguientes tablas se realizó con base en la composición y características de los intervalos o secciones propuestas, profundidades y diámetros de pozo, y principalmente la estimación del volumen de material removido durante la perforación.

En la Tabla 2.11 se presenta la estimación de recortes de perforación del pozo Kan-1EXP.

Tabla 2.11 Volumen de recortes de perforación de Kan-1EXP

Fase de la perforación	Tipo de fluido	Sección	Peso (ton) recortes + lodos	Skips
I	Baches de lodo (base agua)	36"	421.20 m ³	Permanecen en el fondo del mar
II	Base agua	26"	897.90	299
	Base sintética del Grupo III	17.5"	364.14	88
	Base sintética del Grupo III	12.25	302.97	79
	Base sintética del Grupo III	8.5"	111.56	30

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Skips= Contenedor de 3 m³ en el que se almacenan los recortes de perforación.

Con respecto a los recortes de perforación de la Fase II, en el caso de los impregnados con fluidos base agua serán dispuestos como residuos de manejo especial, mientras que para los impregnados con fluidos base sintética del Grupo III se realizará la caracterización correspondiente con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y de acuerdo a ello se determinarán las características de estos recortes. En ambos casos su gestión se llevará a cabo por un tercero autorizado. Ninguno de estos recortes permanecerá en el mar, serán transportados a tierra para su correspondiente manejo.

En la Tabla 2.12 se presenta el volumen de recortes de perforación de Ix-1EXP.

Tabla 2.12 Volumen de recortes de perforación de Ix-1EXP

Fase de la perforación	Tipo de fluido	Sección	Peso (ton) recortes + lodos	Skips
I	Baches de lodo (base agua)	36"	453.60 m ³	Permanecen en el fondo del mar
II	Base agua	26"	874.58	292
	Base sintética del Grupo III	17.5"	813.18	238
	Base sintética del Grupo III	12.25	236.94	56

Fase de la perforación	Tipo de fluido	Sección	Peso (ton) recortes + lodos	Skips
	Base sintética del Grupo III	8.5"	147.32	47

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Skips= Contenedor de 3 m³ en el que se almacenan los recortes de perforación.

Los skips serán transportados en camiones hasta el sitio de disposición de recortes, se consideran cinco skips por camión.

2.2.5.4 Movilización de embarcaciones de apoyo y helicóptero

Mientras se estén realizando las actividades de perforación exploratoria, será necesaria la movilización de las embarcaciones de apoyo y del helicóptero. Como se describió con anterioridad, dichas embarcaciones se movilizarán del puerto seleccionado hasta la ubicación de los sitios de perforación exploratoria con la finalidad de transportar insumos requeridos para llevar a cabo las actividades de perforación de forma adecuada. Se estima que las embarcaciones de apoyo realizarán aproximadamente cinco viajes a la semana.

También se requerirá el transporte de personal, para lo cual se estima realizar tres viajes semanales mediante un helicóptero cuya ruta será desde el helipuerto en Villahermosa, Tabasco hasta la Unidad de Perforación. El helicóptero también se empleará en casos de emergencia médica.

2.2.5.5 Registros de pozo

Al finalizar la perforación de cada pozo se realizarán registros geofísicos de pozo cuyo propósito es identificar detalladamente las formaciones geológicas que han sido perforadas, así como adquirir información importante acerca de las mismas.

Los registros de pozos son la medición de una o más propiedades físicas en o alrededor de un pozo contra la profundidad o el tiempo (o ambos). Es una medición continua de las propiedades de formación con instrumentos eléctricos para inferir propiedades y tomar decisiones sobre las operaciones de perforación y producción. Las mediciones incluyen las propiedades eléctricas (resistividad y conductividad en diversas frecuencias), las propiedades sónicas, las mediciones nucleares activas y pasivas, las mediciones dimensionales del pozo, el muestreo de los fluidos de formación, la medición de la presión de formación, las herramientas de extracción de núcleos laterales operadas con cable y otras mediciones.

Para los registros adquiridos con herramientas operadas con cable, la herramienta de adquisición de registros (o sonda) se baja en el pozo descubierto con un cable, una vez bajada hasta la base del intervalo de interés, las mediciones se obtienen durante el viaje de salida del pozo. Los registros de mediciones durante la perforación (MWD, por sus siglas en inglés) y de registro durante la perforación (LWD, por sus siglas en inglés) también se toman en el fondo del pozo. Se transmiten a la superficie mediante pulsos de lodo, o bien se registran en el fondo del pozo y se recuperan más tarde cuando el instrumento sale a la superficie. Los registros de lodo que describen las muestras de los cortes perforados se toman y registran en la superficie.

Perfil Sísmico Vertical

El levantamiento de Perfil Sísmico Vertical (VSP, por sus siglas en inglés) en los pozos de exploración, es otro tipo de registro de pozo, que utiliza un cañón de aire que opera dentro de un rango de frecuencia de 0 a 125 hertzios (Hz), el cual es disparado desde la superficie del mar. El receptor de VSP se coloca en el pozo a profundidades o ubicaciones específicas y detecta las señales de retorno del cañón de aire.

Esto produce una imagen bidimensional de alta resolución que proporciona una mejor comprensión de la estructura del yacimiento. También permite una mejor extrapolación de la información de los pozos más allá del diámetro del pozo. Para el caso del Proyecto, se considera hacer VSP sin desplazamiento lateral de la fuente (*zero-offset*), en el que la fuente de energía se posiciona directamente sobre los receptores, por lo general muy cerca del pozo.

En la Figura 2.16 se muestra una operación típica de reconocimiento de VSP que involucra el descenso de los geófonos en el pozo y el disparo de un cañón de aire suspendido en el agua de la Unidad de Perforación. El cañón de aire se utiliza para generar una señal acústica. Los instrumentos de registro (geófonos) registran la señal en las diferentes profundidades del pozo, la cadena de geófonos se desplaza hacia arriba por el pozo, y la fuente sísmica se dispara de nuevo. Aproximadamente 10 disparos de las pistolas submarinas a intervalos de 15 segundos cada 1 a 1-1/2 horas podrían ser disparados después de la perforación de la sección inferior del pozo.

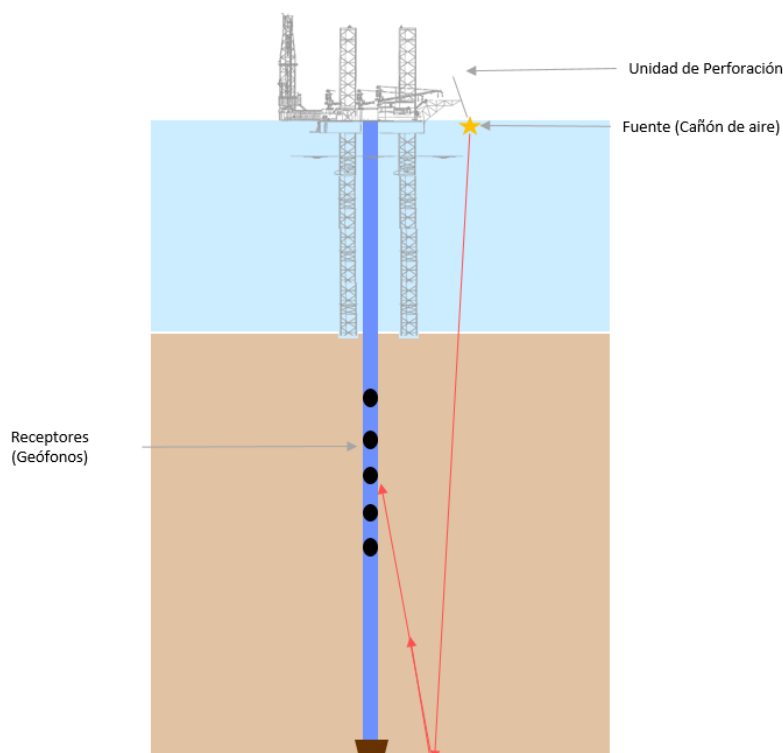


Figura 2.16 Perfil Sísmico Vertical *Zero-offset*

Fuente: ERM; 2021

Típicamente, la fuente de sonido para un VSP comprende un volumen de arreglo de 500 in³ con una presión de disparo de 2,000 psi. El VSP se lleva a cabo después de que el pozo ha sido perforado y toma aproximadamente ocho horas.

Durante las actividades de VSP, en estudios similares realizados por Shell Offshore Inc. (2011), se han observado las siguientes distancias a los umbrales de exposición al sonido de interés:

- 190 dB = 1,719 pies (524 m);
- 180 dB = 1,240 pies (4,068 m);
- 160 dB = 12,041 pies (3,670 m); y
- 120 dB = 34,449 pies (10,500 m).

2.2.5.6 Cementación

La cementación consiste en el bombeo de lechada de cemento a través de la tubería de revestimiento hacia la sección determinada en el espacio anular formada entre el pozo abierto y la tubería de revestimiento. Tiene la finalidad de proporcionar soporte a la tubería de revestimiento, restringir el movimiento de fluidos entre formaciones, proteger el revestimiento contra la corrosión, así como aislar formaciones con gradientes de fractura más débiles de las formaciones con mayor presión. Una vez que el cemento ha fraguado, la perforación continuará usando una broca de menor diámetro (véase Figura 2.17).

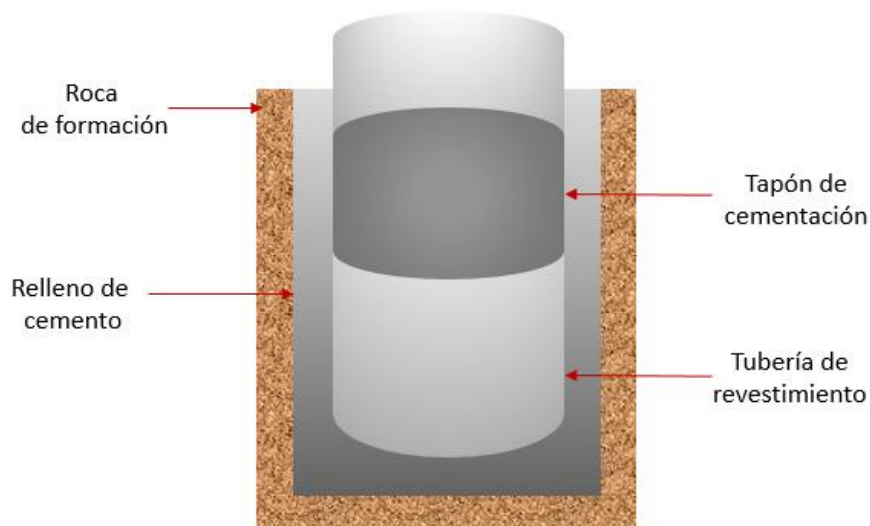


Figura 2.17 Cementación de pozo

Fuente: ERM; 2021

La preparación del cemento se realiza en un tanque de recirculación. El bombeo de la lechada al pozo se realiza mediante unidades de cementación y líneas de alta presión que utilizan bombas hidráulicas. Después de dejar fluir el cemento en el área de interés, se espera un tiempo de fraguado (unas horas). El objetivo de la cementación es asegurar la integridad y hermeticidad del pozo. Una vez terminado, se puede determinar que la obra de cementación se ha llevado a cabo con éxito. En la sección superficial del pozo, los retornos de cemento saldrán por el espacio anular y se depositarán directamente sobre el fondo marino. Inmediatamente se observe la presencia de cemento sobre el lecho marino se dejará de bombear el mismo.

Es importante destacar que no habrá cemento sobrante, pues se llevará un respaldo y se irá preparando conforme los requerimientos, es decir, en ningún momento se preparará cemento en exceso.

El cemento que se utilizará será cemento de pozo petrolero clase H, que no es tóxico. Las hojas de seguridad de los aditivos que se pudieran utilizar en los trabajos de cementación incluyendo la hoja de seguridad del cemento a emplear se presentan en el Anexo 2.7.

2.2.5.7 Personal

Los subcontratistas y el personal del Proyecto serán contratados de acuerdo con la cláusula 20 del Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018. El personal a bordo de la Unidad de Perforación serán mínimo 90 personas y máximo 130, con un promedio de 110.

2.2.5.8 Insumos

Agua

El Proyecto utilizará agua potable para el consumo de la tripulación y será obtenida por un generador de agua a bordo de la Unidad de Perforación y de las embarcaciones de apoyo y/o reabastecida en la base logística en tierra. En el caso de reabastecimiento de agua en la base logística, el agua sería transportada por las embarcaciones de apoyo. El Proyecto también requerirá agua no potable para diferentes fines relacionados con la operación, tales como la preparación de fluidos de perforación y el agua de enfriamiento de la Unidad de Perforación, entre otros, esta agua será obtenida por el generador de agua y también podrá ser transportada desde tierra mediante las embarcaciones de apoyo.

En la Tabla 2.13 se presenta la estimación del consumo máximo de agua de las embarcaciones de apoyo, helicóptero, camiones de transporte de recortes así como de la Unidad de Perforación.

Tabla 2.13 Consumo máximo de agua dulce del Proyecto

Consumo	PSV 1 (L)	PSV 2 (L)	PSV 3 (L)	Helicóptero (L)	Camiones de transporte de recortes (L)	Unidad de Perforación (L)
Consumo diario	3,000	3,000	3,000	16	10	11,500

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Generadores de agua dulce

La Unidad de Perforación cuenta con dos generadores de agua dulce de ósmosis inversa marca Compass Water modelo Aqua-Sep Series 3, de flujo 136 L/min y capacidad de 60 m³ al día (véase Figura 2.18). La ficha técnica se presenta en el Anexo 2.8. El procedimiento de extracción de agua marina para su desalinización consiste en hacer pasar el agua marina extraída por la toma de agua a una presión mayor a la presión osmótica a través de una membrana permeable, esto se hace mediante el empleo de bombas de presión que empujan el agua no tratada a través de elementos de membrana semipermeables que utilizan pequeños poros para filtrar las sales y otros elementos, separando por un lado la salmuera y por otro el agua libre de sales disueltas, esta última es la corriente que es aprovechada.



Figura 2.18 Generador de agua dulce Compass Water Aqua-Sep Series 3

Fuente: Compass Water Solutions, 2015

Las embarcaciones de apoyo también contarán con un generador de agua dulce a bordo para satisfacer la demanda de este recurso.

Combustible

En la Tabla 2.14 se presenta la estimación del consumo de combustible de las fuentes móviles del Proyecto con base en la duración y logística del mismo.

Tabla 2.14 Consumo de combustible del Proyecto

Fuente	Descripción	Combustible (m ³)
Unidad de perforación	20 m ³ /día 26 semanas	520
Embarcaciones de apoyo (3)	3 m ³ /día en DP 3.5 m ³ /día en tránsito 26 semanas	624
Helicóptero Sikorsky S92 o similar	0.75 m ³ por viaje redondo del helipuerto VSA al AC, 3 viajes por semana por 26 semanas	51
Camiones diésel de gran potencia	0.137 m ³ por viaje redondo del puerto Isla del Carmen al sitio de disposición de recortes, 5 skips por viaje, 226 viajes, para un total de 1,130 skips.	31
Grúa y montacargas	0.12 m ³ por día, 5 veces por semana por 32 semanas (incluye movilización y desmovilización)	19

Fuente: Wintershall Dea, 2021

2.2.6 Abandono

Después del abandono, Wintershall Dea presentará un Informe de abandono a la ASEA. Una vez finalizadas las actividades de cierre, se presentará un Informe de Abandono final, Taponamiento y abandono permanente de pozos.

Una vez finalizadas las actividades de exploración, el Proyecto contempla el taponamiento definitivo de los pozos el cual se hará en cumplimiento con los Artículos 150, 151 y 152 de las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos:

Artículo 150. *Para el diseño del Taponamiento del Pozo, los Regulados deberán utilizar siempre dos Barreras probadas independientes, pudiendo utilizar una Barrera de tipo mecánico a través de la trayectoria de flujo, independientemente de si el Pozo va a ser taponado de manera temporal o definitiva.*

En el caso de Taponamiento definitivo del Pozo, la Barrera de tipo mecánica solo podrá ser utilizada como soporte para la colocación del tapón de cemento.

Wintershall Dea se asegurará de realizar el taponamiento empleando las barreras correspondientes con base en lo previsto en este artículo.

Artículo 151. *Los Regulados deberán contar con procedimientos y medidas de mitigación para minimizar los Impactos ambientales para el Taponamiento de Pozos.*

Como se indica en la Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas en el Capítulo 3, así como en las medidas para Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación, Manejo de Residuos Sólidos y Protección de la Fauna Marina del Capítulo 6 de la MIA-R, Wintershall

Dea verificará que se lleven a cabo todas las actividades y acciones descritas en la 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.

Artículo 152. *Para el Taponamiento de Pozos, los Regulados deberán cumplir, como mínimo, con lo siguiente:*

- I. Aislar las formaciones productoras de Hidrocarburos;*
- II. Evitar la migración de fluidos de formación dentro del Pozo;*
- III. Verificar la profundidad del tapón de cemento, y*
- IV. Verificar la hermeticidad del intervalo taponado mediante pruebas de presión.*

El taponamiento y el abandono incluirán el aislamiento de los pozos mediante el uso de cemento o tapones mecánicos para aislar las formaciones de producción de hidrocarburos e impedir el flujo de hidrocarburos dentro del pozo hacia la superficie. Adicionalmente, se verificará la profundidad de los tapones de cemento y la hermeticidad del tapón mediante pruebas de presión (cuando aplique), con lo cual se dará cumplimiento al presente Artículo.

2.2.6.1 Desmovilización de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero

Al finalizar las actividades de perforación de pozos, la Unidad de Perforación será desmovilizada, las embarcaciones de apoyo regresarán a puerto y el helicóptero se dirigirá al helipuerto en Villahermosa, Tabasco.

2.2.7 Uso de explosivos

No se contempla el uso de explosivos dentro de las operaciones normales del Proyecto, solamente se considera su uso en caso de contingencia. Los explosivos en caso de emplearlos serán manipulados por un tercero autorizado por la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). El tercero será responsable del transporte y almacenamiento de los explosivos, así como de contar con personal capacitado para su manejo y uso. Wintershall Dea se asegurará de que el tercero cuente con las autorizaciones correspondientes.

2.2.8 Residuos

Los residuos serán tratados y eliminados con base en los acuerdos internacionales suscritos por México, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Todos los residuos se identificarán y clasificarán de acuerdo con lo establecido en las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-001-ASEA-2019, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

Todo el personal del Proyecto recibirá capacitación para asegurarse de que conoce los aspectos relevantes incluidos en los Planes de Manejo de Residuos (Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos) y de que puede desempeñar sus funciones en el ámbito del manejo de residuos, en especial, para los empleados que tengan tareas específicas relacionadas con los mismos.

Se designarán zonas para el almacenamiento temporal de residuos en la Unidad de Perforación y de las embarcaciones de apoyo de conformidad con lo dispuesto en el artículo 82 del RLPGIR. Se observarán las siguientes pautas en el área:

- El área de almacenamiento temporal contará con bandejas de contención de capacidad suficiente para la contención de derrames o lixiviados provenientes de los residuos.
- Se contará con equipo contra incendios, según el tipo y volumen de residuos generados.
- Se verificará la instalación de letreros que indiquen que se trata de un área de almacenamiento de residuos.
- Esta área estará separada del almacén de materias primas o insumos.

Wintershall Dea asegurará que el transporte de residuos se realice de acuerdo con las NOM-010-SCT2/2009 y la NOM-011-SCT/2012, mediante la contratación de terceros autorizados.

2.2.8.1 Residuos sólidos y de manejo especial

Los residuos orgánicos (alimentos) serán triturados a un tamaño mínimo de 25 mm y descargados a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa, de conformidad con el Convenio MARPOL 73/78. Los residuos de manejo especial se almacenarán en contenedores etiquetados apropiadamente, y serán llevados a puerto para su manejo y disposición final por terceros autorizados.

Los recortes de perforación impregnados con fluido base agua provenientes de la Fase II de la perforación serán considerados residuos de manejo especial, ya que no son considerados corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos ni inflamables (CRETI), debido a que los fluidos impregnados en los recortes no tienen características peligrosas.

En la Tabla 2.15 se presenta la estimación de generación de residuos sólidos y de manejo especial.

Tabla 2.15 Estimación de residuos de manejo especial

Nombre del Residuo	Punto de generación o actividad	Estado físico	Cantidad anual de generación (Toneladas)
Residuos Sólidos Urbanos (inorgánicos y orgánicos)	Embarcaciones	Sólido	29
Madera	Embarcaciones	Sólido	29
Vidrio	Embarcaciones	Sólido	0.2
Tóner	Mantenimiento	Sólido	0.3
Filtros y/o sus componentes	Mantenimiento	Sólido	0.3
Balastos	Mantenimiento	Sólido	0.04
Poliuretano y Poliestireno	Mantenimiento	Sólido	0.01
Plástico, hules, caucho y acrílico	Mantenimiento	Sólido	31
Envases, embalajes y empaques	Embarcaciones	Sólido	15
Papel y Cartón	Embarcaciones	Sólido	14
Residuos tecnológicos (computadoras y sus accesorios, impresoras, fotocopadoras, cables, entre otros).	Mantenimiento	Sólido	0.3

Nombre del Residuo	Punto de generación o actividad	Estado físico	Cantidad anual de generación (Toneladas)
Metales ferrosos, soldaduras, limaduras y virutas	Perforación de tapones y equipo de flotación/ Mantenimiento	Sólido	17
Metales no ferrosos	Mantenimiento/ Actividades generales	Sólido	4
Residuos de Barita	Acondicionamiento de lodos de perforación/ Cementación	Sólido	180
Residuos de Cemento	Cementación	Sólido	43
Residuos de Bentonita	Acondicionamiento de lodos de perforación	Sólido	100
Residuos de Carbonato de Calcio*	Perforación	Sólido	200
Residuos de lodo base agua (procedentes de la limpieza de tanques)	Perforación	Semisólido	200
Lodos de mantenimiento de equipos	Mantenimiento	Semisólido	200
Aceite vegetal	Cocina	Líquido	0.025
Fluidos de perforación (no contaminados provenientes de la limpieza de tanques)*	Perforación	Líquido	700
Fluido de terminación (salmuera) y fluido de empaquetador (no contaminado)*	Perforación	Líquido	700
Lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales	Unidad de Perforación	Sólido	0.01
Recortes de perforación impregnados con fluidos base agua	Perforación	Sólido	1,765.28

Fuente: Wintershall Dea, 2021

2.2.8.2 Residuos líquidos

A continuación, se detallan los principales efluentes de las embarcaciones de apoyo y de la Unidad de Perforación, así como su manejo respectivo:

- Agua doméstica: de servicios sanitarios, lavandería, desagüe, etc.

La Unidad de Perforación cuenta con una planta de tratamiento modelo Wärtsilä ST-13-CVS con capacidad para tratar 25 litros de agua por persona por día (véase Figura 2.19). La planta utiliza un sistema de lodos activados, que acelera los procesos biológicos naturales. La cloración y la de-cloración química se emplean para producir un efluente limpio y seguro, apto para su descarga. La planta operará de acuerdo al Anexo IV del convenio MARPOL.

Las embarcaciones de apoyo también contarán con una planta de tratamiento y dispondrán el agua residual de acuerdo a la zona en la que se encuentren y en apego a la normatividad vigente.

- Aguas industriales: residuos líquidos del agua de mar, aguas de limpieza, aceites y combustibles, generados en diferentes operaciones realizadas en la navegación, reparación o mantenimiento, aguas de sentina.

Los efluentes de las posibles fugas de las conexiones temporales, agua oleosa, agua de enfriamiento, agua de lluvia y agua de sentina de la Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo se dirigirán

a un separador de grasa y aceite a bordo y estará sujeta a una marcación inferior a 15 ppm; si la concentración es mayor, estas aguas serán recogidas y enviadas a sitios destinados al reciclaje, tratamiento o disposición final en tierra (base logística).

Se cumplirá con la regla 21 de SOLAS Capítulo II parte B "Medios de bombeo de agua de sentina", que establece que la Unidad de Perforación deberá contar con un circuito cerrado de drenaje para evitar la descarga de contaminantes al mar.

El agua de sentina pasará por un separador de marca Simplex Marine modelo Turbulo/TMPB-10 de capacidad de 10,000 l/hr., que permite reducir el contenido de hidrocarburos por debajo de los límites establecidos en el Anexo I del Convenio MARPOL (15 ppm), así como retener partículas sólidas y partículas muy pequeñas de hidrocarburos (véase Figura 2.20). El equipo está diseñado para el tratamiento de agua de sentina en cumplimiento con la resolución IMO MEPC 107 (49)³ y funciona en dos etapas:

- Primera etapa: El agua aceitosa pasa por el separador a través de una bomba de rotor helicoidal y el aceite separado se drena mediante un control de nivel automático.
 - Segunda etapa - La segunda etapa cuenta con elementos separadores de hidrocarburos que separan las emulsiones mecánicas. Incluye un monitor de contenido de aceite de 15 ppm con certificación IMO.
- Lastre: agua de mar utilizada para estabilizar los buques, en el caso de las embarcaciones de apoyo.
 - Salmuera: proveniente del generador de agua, la salmuera se dispondrá en el mar.
 - Agua de refrigeración

El agua de refrigeración se descargará en el mar, verificando que cumpla con los límites máximos permisibles del Convenio MARPOL. No tendrá contacto con contaminantes u otras sustancias químicas que puedan alterar sus propiedades.

Los parámetros de descarga de las aguas residuales tratadas se apegarán a lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

Para poder efectuar las descargas de aguas residuales tratadas tanto de la Unidad de Perforación como de las embarcaciones de apoyo, será necesario contar con los permisos de descarga correspondientes expedidos por la CONAGUA de acuerdo al Artículo 88 de la Ley de Aguas Nacionales.

³ Organización Marítima Internacional: Comité de Protección del Medio Marino: Directrices y especificaciones revisadas relativas al equipo de prevención de la contaminación para las sentinas de los espacios de máquinas de los buques



Figura 2.19 Planta de tratamiento de aguas residuales Wärstillä
Fuente: Wärtsillä, 2019



Figura 2.20 Separador agua-aceite Simplex Marine/Turbulo/TMPB
Fuente: Simplex Americas, 2021

En la Tabla 2.16 se presenta la estimación de descargas máximas de agua residual para el Proyecto.

Tabla 2.16 Descargas estimadas máximas de agua

Embarcación	Descarga máxima diaria (m ³)
PSV 1	20
PSV 2	20
PSV 3	20
Unidad de Perforación	180

Fuente: Wintershall Dea, 2021

Nota: En el caso de las embarcaciones de apoyo el agua residual será descargada únicamente si se encuentran en una zona donde esté permitido, además de que tanto las embarcaciones de apoyo como la Unidad de Perforación deberán contar con el permiso de descarga correspondiente.

2.2.8.3 Residuos peligrosos

Durante la perforación exploratoria se generarán residuos peligrosos como aceites lubricantes usados, trapos y/o materiales impregnados con aceites, aguas oleosas etc. derivados de las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo, teniendo como parte de su gestión integral de manejo, un área de almacén temporal cumpliendo con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.

Con el propósito de reducir los potenciales impactos ambientales, de seguridad y salud a largo plazo, así como los riesgos potenciales asociados con la eliminación de residuos, el Proyecto sólo considerará las instalaciones de tratamiento y manejo de residuos que tengan procedimientos y prácticas autorizadas de manejo de residuos disponibles en el país. Con base en la declaración anterior, se considerarán las siguientes opciones de tratamiento:

- Oxidación química: una técnica de remediación ambiental utilizada para la remediación de suelos y/o aguas subterráneas con el fin de reducir las concentraciones de contaminantes ambientales objetivo a niveles aceptables. Se emplea tratamiento mecánico con maquinaria pesada.
- Oxidación térmica: se lleva a cabo el proceso de desorción térmica por arrastre de vapor, para el tratamiento de residuos.

Para los recortes impregnados con fluidos de perforación base sintética del Grupo III, se realizará la caracterización correspondiente con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y con base en ello se determinarán las características de estos recortes.

En la Tabla 2.17 se presenta la estimación de la cantidad de residuos peligrosos a generar y la actividad que se realizará para su disposición.

Tabla 2.17 Generación de residuos peligrosos

Nombre del residuo	Estado físico	Característica de peligrosidad									Cantidad anual (ton)	Actividad realizada
		C	R	E	T	Te	Th	Ti	I	B		
Aceite lubricante gastado	Líquido				X				X		70	Co-procesamiento
Agua oleosa y/o aceitosa	Líquido				X				X		50	Reciclaje y/o disposición final
Lodos aceitosos	Sólido				X				X		50	Co-procesamiento
Sólidos impregnados con hidrocarburos (tambos, cubetas, recipientes, contenedores)	Sólido				X				X		14	Co-procesamiento y/o disposición final
Sólidos impregnados de pintura (tambos, cubetas, recipientes, contenedores)	Sólido				X				X		10	Co-procesamiento y/o disposición final
Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio	Sólido	X			X						0.05	Reciclaje y/o disposición final
Solventes orgánicos	Líquido				X						0.70	Co-procesamiento
Baterías eléctricas de equipos mecánicos	Sólido	X			X						0.01	Disposición final
Medicamento caduco	Sólido									X	0.05	Desinfección
Objetos punzocortantes	Sólido									X	0.01	Desinfección
Residuos no anatómicos	Sólido									X	0.01	Desinfección
Acumuladores de vehículos automotores	Sólido	X			X						0.50	Disposición final
Sólidos impregnados de hidrocarburos	Sólido				X				X		14	Co-procesamiento

Nombre del residuo	Estado físico	Característica de peligrosidad									Cantidad anual (ton)	Actividad realizada
		C	R	E	T	Te	Th	Ti	I	B		
(trapos, felpas, telas, estopas)												y/o disposición final
Sólidos impregnados de pintura (trapos, felpas, telas, estopas)	Sólido				X				X		10	Co-procesamiento y/o disposición final
Recortes de perforación impregnados con fluidos base sintética del Grupo III	Sólido	*									1,976.11	Co-procesamiento
Total											2195.45	

Fuente: Modificado de Plan de Manejo de Residuos Akali I, 2021

*Nota: *Oportunamente se realizará la caracterización de estos recortes con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 para determinar sus características*

Los residuos peligrosos serán recolectados, tratados y/o dispuestos por terceros autorizados por ASEA. Wintershall Dea se asegurará de que los terceros autorizados cuenten con la documentación y acreditaciones vigentes correspondientes.

2.2.9 Generación de emisiones a la atmósfera y gases de efecto invernadero

2.2.9.1 Identificar por etapas del proyecto las fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera y gases de efecto invernadero

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera provendrán de los motores a bordo de las embarcaciones, del helicóptero y los camiones que transportarán los recortes Fase II de perforación. En la Tabla 2.18 se presentan las principales fuentes generadoras del Proyecto por etapa.

Tabla 2.18 Principales fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera y gases de efecto invernadero

Etapas	Fuentes generadoras de gases de efecto invernadero
Movilización	Embarcaciones de apoyo Unidad de Perforación Helicóptero Grúa y montacargas
Perforación Exploratoria	Embarcaciones de apoyo Unidad de Perforación Helicóptero Camiones para transporte de recortes de perforación Grúa y montacargas
Abandono	Embarcaciones de apoyo Unidad de Perforación Helicóptero Grúa y montacargas

Fuente: ERM, 2021

2.2.9.2 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto

La estimación de gases de efecto invernadero se realizó considerando el consumo de combustible de las embarcaciones, la Unidad de Perforación, el helicóptero, los camiones para transporte de recortes de perforación y las grúas a utilizar. Se presenta la estimación de emisiones para los principales gases de efecto invernadero (GEI): CO₂, CH₄ y N₂O, que serán los más relevantes para el tipo de actividad a llevarse a cabo. La importancia de estos gases radica en que pueden permanecer en la atmósfera durante diferentes cantidades de tiempo, que van desde unos pocos años hasta miles de años.

Para la estimación de gases de efecto invernadero generados por el Proyecto, se consideraron los consumos de combustible descritos en la sección Insumos. Además, se utilizaron los siguientes factores de emisión del Compendio de Metodologías de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para la Industria del Petróleo y el Gas Natural del *American Petroleum Institute* (2009):

- Para embarcaciones de apoyo y Unidad de Perforación:
 - CO₂: $69.3 \frac{\text{Ton CO}_2}{10^{12} \text{ Joules}}$ (*distillate oil* #1,2 y 4) y valor calorífico del diésel $3.87 \times 10^{10} \frac{\text{Joule}}{\text{m}^3}$
 - CH₄: $2.6 \times 10^{-4} \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$ (*light fuel oil*)
 - N₂O: $7.3 \times 10^{-5} \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$ (*light fuel oil*)
- Para el helicóptero (*jet fuel*):
 - CO₂: $67.2 \frac{\text{Ton CO}_2}{10^{12} \text{ Joules}}$ y valor calorífico del *jet fuel* $3.35 \times 10^{10} \frac{\text{Joule}}{\text{m}^3}$
 - CH₄: $2.85 \times 10^{-3} \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$
 - N₂O: $5.70 \times 10^{-4} \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$
- Para los camiones y grúas (vehículos diésel de gran potencia, control moderado)
 - CO₂: $70.4 \frac{\text{Ton CO}_2}{10^{12} \text{ Joules}}$ (*diesel oil*) y valor calorífico del diésel $3.87 \times 10^{10} \frac{\text{Joule}}{\text{m}^3}$
 - CH₄: $1.4 \times 10^{-4} \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$
 - N₂O: $8.20 \times 10^{-5} \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$

En la Tabla 2.19 se presenta la estimación de emisiones de los principales gases de efecto invernadero a la atmósfera durante todo el Proyecto y en el Anexo 2.9 se incluye la memoria de cálculo.

Tabla 2.19 Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero

Fuente	CO ₂ (Ton)	CH ₄ (Ton)	N ₂ O (Ton)	CO ₂ eq
Unidad de perforación	1394.593	0.114	0.038	1407.856
Embarcaciones de apoyo (3)	1673.512	0.137	0.046	1689.427
Helicóptero	129.251	0.146	0.029	141.060
Camiones para transporte de recortes fase II	84.823	0.004	0.003	85.622
Grúa y montacargas	52.310	0.003	0.002	52.802

Fuente: ERM, 2021

Nota: Para el cálculo de las emisiones generadas por la Unidad de perforación, las embarcaciones de apoyo, así como de la grúa y montacargas se consideró el volumen máximo diario estimado de combustible para cada uno de ellos.

2.2.9.3 Generación de emisiones a la atmósfera

Además de los gases de efecto invernadero, se prevé la generación de los siguientes gases y partículas como parte de la operación del Proyecto. Para la estimación de estos gases y partículas se consideraron los consumos de combustible descritos en la sección Insumos. Además, se utilizaron los siguientes factores de emisión del Capítulo 3 (fuentes estacionarias de combustión interna) de la Recopilación de Factores de Emisión de Contaminantes Atmosféricos AP42 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA):

- Para embarcaciones de apoyo, Unidad de Perforación, camiones y grúas (*motores estacionarios diésel y dual fuel*) (EPA, 1996):

- CO: $0.85 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$ y valor calorífico del diésel $3.87 \times 10^{10} \frac{\text{Joule}}{\text{m}^3}$
- PM (material particulado): $0.1 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$
- SO_x: $4.545 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$
- NO_x: $3.2 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$

- Para el helicóptero (*turbinas de gas estacionarias*) (EPA, 2000):

- CO: $0.003 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$ y valor calorífico del *jet fuel* $3.35 \times 10^{10} \frac{\text{Joule}}{\text{m}^3}$
- PM (material particulado): $0.0120 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$
- SO_x: $4.545 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$
- NO_x: $0.880 \frac{\text{lb}}{\text{MMBtu}}$

En la Tabla 2.20 se presenta la estimación de emisiones a la atmósfera de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y material particulado durante todo el Proyecto y en el Anexo 2.9 se incluye la memoria de cálculo.

Tabla 2.20 Estimación de emisiones a la atmósfera

Fuente	CO (Ton)	PM (Ton)	NOx (Ton)	SOx (Ton)
Embarcaciones	8.825	1.038	33.223	47.187
Helicóptero	0.003	0.010	0.728	3.758
Camiones para transporte de recortes fase II	0.440	0.052	1.658	2.354
Grúa y montacargas	0.272	0.032	1.022	1.452

Fuente: ERM, 2021

Nota: Para el cálculo de las emisiones generadas por la Unidad de perforación, las embarcaciones de apoyo, así como de la grúa y montacargas se consideró el volumen máximo diario estimado de combustible para cada uno de ellos.

2.2.9.4 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

La energía eléctrica estimada a utilizarse durante la perforación de cada pozo en el AC se producirá mediante equipos generadores de combustión interna. La Unidad de Perforación cuenta con cinco motores diésel Caterpillar 3516C de 2.150 CV a 1.200 rpm cada uno con generador Kato de 2.150 KVA.

2.2.10 Generación de ruido

2.2.10.1 Ruido generado en superficie

Las principales fuentes de emisión de ruido en la Unidad de Perforación serán los motores, los generadores diésel, los generadores eléctricos, las bombas, los malacates y las válvulas. El helicóptero utilizado para el transporte de personal, también ocasionará un aumento temporal en los niveles de ruido aéreo.

Durante la perforación de pozos, se emitirán tanto ruido como vibraciones. Los motores, hélices y embarcaciones de apoyo de la Unidad de Perforación serán las principales fuentes de generación de ruido. Por otro lado, las actividades de perforación también generarán vibraciones. El ruido generado por los motores, hélices y propulsores es de baja frecuencia con un promedio de 20-500 Hz (Kyh, L.A. et al., 2011; Richardson W.J. et al., 1995).

En la Tabla 2.21 se muestran ejemplos de estimaciones de ruido para una Unidad de Perforación Auto-elevable (Jack-up) como la que se utilizará para el Proyecto.

Tabla 2.21 Niveles estimados de ruido para una Jack-up

Fuente emisora	Actividad	Profundidad del hidrófono (m)	Nivel de presión sonora reportado	Frecuencia	Estimado de presión sonora en la fuente
Unidad de Perforación Auto elevable (Jack-up)	Instalación de la Jack-Up	6.5 y 10	120 dB re 1μPa	2 - 1,400 Hz	SD

Fuente: (Todd y White, 2012)

Nota: SD = sin datos; dB = decibeles;

Teniendo en cuenta la información bibliográfica disponible consultada, se estima que la Unidad de Perforación puede generar hasta 120 dB. Dado que el personal que trabaja cerca de equipos y maquinaria puede estar expuesto al ruido generado, se utilizarán equipos de protección auditiva adecuados como medida preventiva contra la exposición a las emisiones sonoras.

2.2.10.2 Ruido subacuático

De acuerdo con Rako-Gospić, N. y Picciulin, M. (2019), las fuentes de sonido antropogénicas en el océano se pueden clasificar en impulsivas y continuas, en la Tabla 2.22 se presenta como referencia la recopilación elaborada por estos autores de los niveles de sonido que se generan por el arreglo de pistolas de aire para el VSP (fuentes impulsivas). Mientras que en la Tabla 2.23 se presentan los valores de ruido generados por las perforaciones costa afuera mediante la utilización de plataformas auto elevables Jack-up.

Tabla 2.22 Fuentes impulsivas generadoras de ruido en el océano

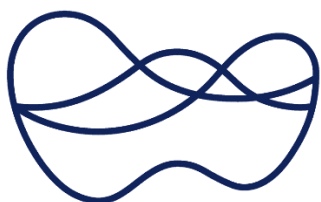
Fuente generadora	Duración del sonido	Dirección	Rango de frecuencia (Hz)	Nivel de presión sonora (dB re 1 μPa a 1 m)
Fuentes impulsivas				
Arreglo de pistolas de aire (VSP)	0.03-0.06	Vertical	5-300	260

Fuente: Modificado de Rako-Gospić, N. y Picciulin, M. (2019)

Tabla 2.23 Fuentes continuas generadoras de ruido en el océano

Fuente generadora	Duración del sonido	Dirección	Rango de frecuencia (Hz)	Nivel de presión sonido (dB re 1 µPa a 41-60 m)
Fuentes continuas				
Perforación costa afuera (Jack-up)	Continuo	Omnidireccional	2-1400	120 ± 15

Fuente: Todd *et al* (2020)



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 3

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. De Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

3.	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	1
3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	3
3.2	Regulación Internacional	3
3.2.1	Organización Marítima Internacional	4
3.2.2	MARPOL 73/78.....	4
3.2.3	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar	5
3.2.4	Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias	7
3.2.5	Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos	7
3.2.6	Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos.....	7
3.2.7	Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.....	8
3.2.8	Convenio internacional sobre búsqueda y salvamento marítimos	8
3.3	Leyes y Reglamentos	8
3.3.1	Leyes y Reglamentos Federales.....	8
3.3.2	Regulación Estatal y Local.....	45
3.4	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	46
3.4.1	Disposiciones.....	46
3.4.2	Vinculación con el Proyecto	49
3.5	Planes y/o Programas Estatales y Municipales	49
3.5.1	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tabasco 2019-2024.....	49
3.5.2	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2015-2021	50
3.6	Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas	50
3.7	Disposiciones Administrativas de la Comisión Nacional de Hidrocarburos	51
3.7.1	Lineamientos de Perforación de pozos.....	51
3.8	Disposiciones Administrativas de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	51
3.9	Disposiciones Ambientales del Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018	53
3.10	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	54
3.11	Normas Oficiales Mexicanas	84
3.12	Áreas Ambientalmente Sensibles	87
3.12.1	Áreas Naturales Protegidas	87
3.12.2	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	89
3.12.3	Regiones Marinas Prioritarias.....	91
3.12.4	Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	93
3.12.5	Regiones Terrestres Prioritarias	95
3.12.6	Sitios Ramsar.....	97

Listado de Tablas

Tabla 3.1	Regulación vinculada con el Proyecto	1
Tabla 3.2	Vinculación del Proyecto con el Convenio MARPOL 73/78	4

Tabla 3.3 Vinculación entre el Proyecto y los varios tratados administrados por la OMI, además de SOLAS y MARPOL	6
Tabla 3.4 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	9
Tabla 3.5 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	13
Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	15
Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes	16
Tabla 3.8 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico	17
Tabla 3.9 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	18
Tabla 3.10 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la LGPGIR.....	22
Tabla 3.11 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General de Vida Silvestre	26
Tabla 3.12 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General de Cambio Climático.....	27
Tabla 3.13 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones	27
Tabla 3.14 Vinculación entre el Proyecto y Ley de Aguas Nacionales	28
Tabla 3.15 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	32
Tabla 3.16 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas	33
Tabla 3.17 Vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal del Mar	34
Tabla 3.18 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de Navegación de Comercio Marítimos	36
Tabla 3.19 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos	37
Tabla 3.20 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de Hidrocarburos	39
Tabla 3.21 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección Ambiental del Sector Hidrocarburos	40
Tabla 3.22 Vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	42
Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con las Disposiciones Administrativas de ASEA	51
Tabla 3.24 Vinculación del Proyecto con las cláusulas ambientales del Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018	53
Tabla 3.25 Ficha Técnica de la Unidad de Gestión Ambiental No. 166 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en la cual se inserta el Proyecto	57
Tabla 3.26 Vinculación del Proyecto con las Acciones Generales del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 166	57
Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 166	63
Tabla 3.28 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.166.....	65
Tabla 3.29 Ficha Técnica de la Unidad de Gestión Ambiental No. 75 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar	67
Tabla 3.30 Ficha Técnica de la Unidad de Gestión Ambiental No. 167 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	68
Tabla 3.31 Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 75	68

Tabla 3.32 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica para Islas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.75.....	76
Tabla 3.33 Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 167	77
Tabla 3.34 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Zona Costera Inmediata Sonda de Campeche del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.167	81
Tabla 3.35 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica para Islas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.167	83
Tabla 3.36 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables	85
Tabla 3.37 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto	87
Tabla 3.38 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al Proyecto	89
Tabla 3.39 Regiones Marinas Prioritarias cercanas al Proyecto	91
Tabla 3.40 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al Proyecto	93
Tabla 3.41 Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al Proyecto	95
Tabla 3.42 Sitios Ramsar cercanos al Proyecto	97

Listado de Figuras

Figura 3.1 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	56
Figura 3.2 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.....	88
Figura 3.3 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas	90
Figura 3.4 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias	92
Figura 3.5 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias	94
Figura 3.6 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	96
Figura 3.7 Ubicación del Área Contractual con respecto a los Sitios Ramsar cercanos.....	98

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

Las actividades que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del Proyecto requieren el cumplimiento de diversos instrumentos normativos. En el presente Capítulo se realiza la vinculación de la legislación nacional e internacional vigente en materia ambiental, aplicable a las actividades del Proyecto.

Las leyes, reglamentos, ordenamientos y otros instrumentos legales que regirán el desarrollo del Proyecto se muestran en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Regulación vinculada con el Proyecto

Regulación	Abreviatura
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	CPEUM
Convenios Internacionales	
Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques	MARPOL 73/78
Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar	SOLAS
Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias	PBIP
Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos.	-
Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos	Convenio de cooperación
Convenio internacional sobre búsqueda y salvamento marítimos	Convenio SAR
Leyes y Reglamentos Federales	
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	LGEEPA
Reglamentos de la LGEEPA: ■ En material de Impacto Ambiental ■ En materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica	RLGEEPA
Ley General de Vida Silvestre	LGVS
Ley General de Cambio Climático	LGCC
Ley de Aguas Nacionales	LAN
Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas	LVZMM
Ley Federal del Mar	LFM
Ley de Navegación y Comercio Marítimo	LNCM
Ley de Hidrocarburos	LH

Regulación	Abreviatura
Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	LASEA
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	LFRA
Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas	-
Disposiciones Administrativas de la Comisión Nacional de Hidrocarburos	-
Lineamientos regulan el procedimiento para la presentación, aprobación y supervisión del cumplimiento de los planes de exploración y de desarrollo para la extracción de hidrocarburos, así como sus modificaciones	-
Disposiciones Administrativas de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	-
Previsiones ambientales del contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018	-
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	PND
Planes Estatales y Municipales	
Plan de Desarrollo del Estado de Tabasco 2019-2024	-
Plan de Desarrollo del Estado de Campeche 2019-2021	-
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	POEMyRGMMyMC
Normas Oficiales Mexicanas	NOM
Áreas ambientalmente sensibles: ■ Áreas Naturales Protegidas ■ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves ■ Regiones Marinas Prioritarias ■ Regiones Hidrológicas Prioritarias ■ Regiones Terrestres Prioritarias ■ Sitios Ramsar	-

Fuente: ERM, 2021

3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) (última reforma publicada DOF 28-05-2021) 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 [...]

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, Wintershall Dea tiene conocimiento de las facultades y objetivos de la Nación en materia de desarrollo y medio ambiente, por lo que, para la ejecución del Proyecto se aplicarán buenas prácticas con el fin de alinear su desarrollo al marco legal vigente.

3.2 Regulación Internacional

A continuación, se presenta una breve descripción de los tratados internacionales de los que México forma parte, así como la manera en la que el Proyecto cumplirá con tales regulaciones durante su desarrollo.

3.2.1 Organización Marítima Internacional

La Organización Marítima Internacional (OMI) es un organismo especializado de las Naciones Unidas (ONU) con sede en Londres, responsable de las normas mundiales para un transporte marítimo seguro, protegido, limpio y eficiente. Esta Organización, creada en su forma actual por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar en 1982, administra una serie de tratados centrados en el desarrollo del derecho marítimo y el derecho del mar, entre los que destacan los siguientes:

- MARPOL 73/78: para prevenir la contaminación ambiental en el mar.
- SOLAS: para garantizar la seguridad de la vida humana en el mar.

Existe una pluralidad de tratados, códigos y regulaciones que son también administrados por la OMI, así como algunos otros tratados, cuya vinculación con el Proyecto se presenta en las secciones siguientes.

3.2.2 MARPOL 73/78

El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) fue originalmente creado el 2 de noviembre de 1973 por la OMI y adherido al Protocolo de 1978 en respuesta al gran número de accidentes ocurridos entre 1976 y 1977. No fue sino hasta el 2 de octubre de 1983 que MARPOL 73/78 entró en vigor. México ratificó su adhesión a este Convenio y debe seguir obligatoriamente los Anexos I, II y V y voluntariamente los Anexos III, IV y VI. El Proyecto abordará el cumplimiento de todos los anexos considerados por este Convenio, según proceda (véase Tabla 3.2).

Tabla 3.2 Vinculación del Proyecto con el Convenio MARPOL 73/78

Anexo	Vinculación con el Proyecto
I. Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos (entró en vigor el 2 de octubre 1983)	Wintershall Dea verificará que las actividades asociadas al Proyecto se hagan en concordancia con las regulaciones aplicables diseñadas para prevenir y controlar la contaminación en casos de una liberación accidental de hidrocarburos, (ej. Asegurando que la Unidad de Perforación cuente con un certificado nacional de prevención de contaminación por hidrocarburos). Adicionalmente, las embarcaciones del Proyecto contarán con un Plan de emergencia a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos (SOPEP), detallando las acciones a tomar en el evento de un evento no previsto relacionado con una liberación accidental de combustible.
II. Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel (entró en vigor el 2 de octubre de 1983)	Como parte del Proyecto, no se transportarán sustancias nocivas líquidas a granel; sin embargo, se transportarán sustancias químicas en cantidades controladas. Wintershall Dea verificará que se realice un manejo adecuado de estas sustancias durante la ejecución del Proyecto, tal y como se detalla en el Capítulo 2.
III. Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos (entró en vigor el 1 de julio de 1992)	Wintershall Dea verificará que el Proyecto cumpla con las medidas establecidas para el transbordo de sustancias potencialmente nocivas, aplicando las medidas necesarias para prevenir la contaminación del medio marino, según proceda.
IV. Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los	El manejo de agua residual durante el Proyecto será llevado a cabo con estricto apego a este Anexo, según aplique, así como a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, la Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas, NOM-001-

Anexo	Vinculación con el Proyecto
buques (entró en vigor el 27 de Septiembre de 2003)	SEMARNAT-1996 y otras regulaciones aplicables. El agua residual será tratada en una planta de tratamiento de aguas residuales, tal y como se detalla en el Capítulo 2.
V. Reglas para prevenir la contaminación por la basura de los buques (entró en vigor el 31 de Diciembre de 1988)	Los residuos sólidos generados por la Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo serán manejados de acuerdo con este Anexo, la LGPGIR, su Reglamento y otras regulaciones aplicables. Adicionalmente, se formularán y ejecutarán Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Peligrosos con el fin de asegurar el correcto manejo, transporte y disposición final de los residuos generados. La tripulación y el personal a bordo recibirá capacitación en relación al manejo integral de residuos. La disposición de plásticos en el mar estará totalmente prohibida.
VI. Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques (entró en vigor el 19 de Mayo 2005)	La Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo del Proyecto considerarán medidas de control de emisiones a la atmósfera, entre las cuales están la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, así como inspecciones periódicas para verificar su óptima operación (véase Capítulo 6 para mayor información).

Fuente: Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL). Adopción: 1973 (Convención), 1978 (1978 Protocolo), 1997 (Protocolo - Anexo VI); Entrada en vigor: 2 de octubre, 1983 (Anexos I y II)

3.2.3 Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Convenio SOLAS) es el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques. El principal objetivo de este Convenio es especificar normas mínimas para la construcción, el equipamiento y la explotación de los buques, compatibles con su seguridad. Esta Convención está compuesta por XIV Capítulos. Durante el Proyecto se cumplirán las prescripciones establecidas en los capítulos aplicables, según aplique, para garantizar las condiciones de seguridad en el interior de las embarcaciones:

A continuación, se enumeran los capítulos aplicables del Convenio SOLAS al Proyecto:

- Capítulo I – Disposiciones generales
- Capítulo II-1 - Construcción – Compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas.
- Capítulo II-2 – Prevención, detección y extinción de incendios
- Capítulo III – Dispositivos y medios de salvamento
- Capítulo IV – Radiocomunicaciones
- Capítulo V – Seguridad en la navegación
- Capítulo VI – Transporte de cargas
- Capítulo VII – Transporte de mercancías peligrosas
- Capítulo IX – Medidas de seguridad aplicadas a las naves de gran velocidad
- Capítulo XI-1 – Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima

Por otro lado, en la Tabla 3.3 se muestran otros instrumentos aplicables administrados por la OMI.

Tabla 3.3 Vinculación entre el Proyecto y los varios tratados administrados por la OMI, además de SOLAS y MARPOL

Tratado	Vinculación con el Proyecto
<i>Convención Internacional en Estándares de Formación, Certificación y Vigilancia para la gente de mar (STCW)</i>	Esta Convención, previniendo su obligatoriedad basado en el artículo 26 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos será acreditada por Wintershall Dea a través de la verificación de las certificaciones apropiadas para los miembros de la tripulación y personal técnico/científico.
<i>Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes (COLREG)</i>	La colisión de embarcaciones será prevenida de acuerdo con este instrumento, como se indica en el Artículo 153 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Con este fin, las embarcaciones del Proyecto contarán con radares y personal entrenado en realizar actividades de navegación.
<i>Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos</i>	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas para potenciales liberaciones accidentales, ente los cuales está el SOPEP y el Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos de las Embarcaciones; adicionalmente, Wintershall Dea está consciente de los procedimientos de consulta previstos por esta Convención de acuerdo con el Artículo 76 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. En el Capítulo 9 de este estudio se incluye la descripción de los escenarios de emergencia y las medidas incluidas en los planes de acción para accidentes potenciales.
<i>Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias</i>	Las disposiciones de este Convenio se cumplirán, según aplique, a través de la adaptación con el ordenamiento legal nacional, es decir, la Ley de Vertimientos. Adicionalmente, otras disposiciones relacionadas serán cumplidas, como la LGPGIR y su Reglamento, así como con la regulación en materia de Ordenamientos Ecológicos aplicables. El Proyecto contará también con un Plan de Manejo de Aguas Residuales.
<i>El Convenio internacional sobre responsabilidad e indemnización de daños en relación con el transporte marítimo de sustancias nocivas y potencialmente peligrosas</i>	Wintershall Dea verificará el cumplimiento con las disposiciones de este Convenio.

Fuentes: Convención Internacional en Estándares de Formación, Certificación y Vigilancia para la gente de mar (STCW). Adopción: 7 de julio 1978; Entrada en vigor: 28 abril 1984; Revisiones mayores en 1995 y 2010; Convención sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes, 1972 (COLREG). Adopción: 20 de octubre de 1972; Entrada en vigor: 15 de julio 1977; Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969. Adopción: 29 de noviembre 1969; Entrada en vigor: 6 de mayo 1975; Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. Adopción: 13 de noviembre 1972; Entrada en vigor: 30 de agosto 1975; 1996 Protocolo: Adopción: 7 de noviembre 1996; Entrada en vigor: 24 de marzo 2006

3.2.4 Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias

El Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP) se creó en respuesta a los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001. Este Código incluye medidas y procedimientos para prevenir actos de terrorismo que puedan poner en peligro la integridad de los pasajeros y la tripulación, así como la protección de los buques y las instalaciones portuarias. México adoptó este Código el 12 de diciembre de 2012. El Código PBIP fue integrado por la OMI para establecer un marco internacional, en el ámbito marítimo, para detectar riesgos y establecer medidas preventivas.

Wintershall Dea verificará que el Proyecto adopte los requisitos incluidos en la Parte A de este Código, según aplique, incluyendo los siguientes puntos generales:

- Obligaciones de la Compañía
- Protección del Buque
- Evaluación de la Protección del Buque
- Plan de Protección del Buque
- Registros
- Oficial de la Compañía para la Protección Marítima
- Oficial de Protección del Buque
- Formación, Ejercicios y Prácticas en relación con la Protección de los Buques
- Protección de la Instalación Portuaria
- Evaluación de la Protección de la Instalación Portuaria

3.2.5 Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos

El Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen contaminación por hidrocarburos fue creado en respuesta a la contaminación causada por accidentes marítimos relacionados con hidrocarburos y a la contaminación que causan daños al ecosistema.

Wintershall Dea verificará la implementación de planes y medidas de prevención para evitar liberaciones accidentales de hidrocarburos, en el Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos (ARSH) que se incorpora como Capítulo 9 de este estudio, se presenta la modelación de los escenarios en caso de un derrame de hidrocarburos y se establecen medidas preventivas. Así mismo, esa información es empleada para la preparación de los planes de respuesta a emergencias. Wintershall Dea vigilará el cumplimiento de todas las disposiciones y planes correspondientes a la prevención de accidentes.

3.2.6 Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos

El Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en caso de contaminación del mar por sustancias distintas de los hidrocarburos fue creado en respuesta a la contaminación causada por accidentes marítimos relacionados con sustancias distintas de los hidrocarburos y a la contaminación que daña el ecosistema.

Wintershall Dea verificará que se implementen las medidas apropiadas para prevenir, mitigar o eliminar fenómenos de contaminación, o amenaza de contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos.

3.2.7 Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos

Los objetivos de este Convenio son los siguientes:

- Actuar con prontitud y eficacia a fin de reducir al mínimo el impacto potencial que pueda resultar de una liberación accidental de hidrocarburos.
- Promover la cooperación internacional en materia de intercambio de información sobre la capacidad de los Estados para combatir los impactos potenciales de una liberación accidental de hidrocarburos.
- Mantener la investigación y el desarrollo en relación con los medios de lucha contra la contaminación por hidrocarburos en el medio marino, y
- Facilitar la cooperación internacional en materia de asistencia mutua a nivel de los acuerdos regionales existentes y servir para fortalecerlos.

México adoptó este Código el 16 de diciembre de 1993. Wintershall Dea verificará que se implementen buenas prácticas operativas para evitar y, cuando sea necesario, actuar con prontitud y eficacia para reducir los potenciales impactos resultantes de una liberación accidental de hidrocarburos en el medio marino.

3.2.8 Convenio internacional sobre búsqueda y salvamento marítimos

Este Convenio establece un sistema de notificación de la situación de los buques en cualquier región de búsqueda y salvamento, de los que los Estados son responsables para facilitar la realización de las operaciones de búsqueda y salvamento, instituir un sistema de notificación de la situación de los buques y garantizar la rápida localización de los buques que puedan solicitar ayuda. Fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de enero de 1986.

Wintershall Dea cumplirá con este Convenio asegurando que las embarcaciones de apoyo cuenten con los planes de respuesta a accidentes correspondientes para que, en caso de que un accidente se presente, puedan realizar las operaciones de búsqueda y rescate para la localización rápida de embarcaciones y trabajadores en riesgo.

3.3 Leyes y Reglamentos

Esta sección incluye las Leyes y Reglamentos Federales que están relacionadas con el Proyecto con respecto al medio ambiente, manejo de residuos, hidrocarburos y legislación marítima que Wintershall Dea cumplirá durante el desarrollo del Proyecto.

3.3.1 Leyes y Reglamentos Federales

3.3.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El objetivo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es promover el desarrollo sostenible y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente apto para su desarrollo, salud y bienestar, entre otros. A continuación, se vincula el Proyecto con esta Ley (véase Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica	Esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) evalúa los impactos ambientales que pueden generarse como resultado de las actividades del Proyecto. Wintershall Dea cumplirá con lo previsto en este artículo presentando la MIA-R, en la cual se describen las medidas que se aplicarán con el objetivo de reducir su impacto en el medio ambiente biótico y abiótico con el que interactuará el Proyecto.
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de 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. [...]	La presente MIA-R se someterá a la evaluación de ASEA con el fin de obtener la autorización referida en este artículo. La MIA-R incluye la descripción de las etapas y las actividades del Proyecto, los impactos ambientales que pueden producirse y las respectivas medidas de prevención y mitigación para reducir su impacto sobre el ecosistema.
Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Wintershall Dea se alineará a lo mencionado en este artículo para proteger a la atmósfera. En el Capítulo 6 de este documento se presentan las medidas de prevención y mitigación que se implementarán con el fin de reducir el impacto derivado de la operación de las fuentes generadoras de emisiones con la finalidad de mantener una calidad de aire satisfactoria.
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. Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias químicas, 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. 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.	El Proyecto no es considerado una fuente fija de jurisdicción federal ya que, si bien se trata de un proyecto perteneciente al sector hidrocarburos, este se delimita únicamente a actividades de exploración, sin embargo, Wintershall Dea tramitará las autorizaciones que sean aplicables ante ASEA, en cumplimiento con la normatividad expedida por dicha autoridad.
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	Wintershall Dea supervisará que la Unidad de Perforación y embarcaciones de apoyo implementen las medidas de mitigación

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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.</i>	establecidas en el Capítulo 6 de este documento, es decir, la contabilización de emisiones y el mantenimiento requerido por la maquinaria considerada como punto de emisión. Estas medidas están enfocadas en reducir la contaminación atmosférica generada por las actividades del Proyecto. Lo anterior en cumplimiento con el Anexo VI de MARPOL.
Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	Durante el Proyecto se implementarán medidas para prevenir y controlar la contaminación del agua. El agua residual generada por la Unidad de Perforación será tratada y luego descargada en el océano a una distancia de al menos 3 millas náuticas de la costa, en consideración de MARPOL y de la NOM-001-SEMARNAT-1996. Por su parte, las embarcaciones de apoyo dispondrán sus aguas residuales de acuerdo a la zona y normatividad vigente.
Artículo 120.- Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: I. Las descargas de origen industrial; II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas; III. Las descargas derivadas de actividades agropecuarias; IV. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables; V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas; VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.	Wintershall Dea implementará medidas para prevenir la contaminación del agua marina. En el caso de la Unidad de Perforación, el agua residual será tratada previo a su descarga y esta se llevará a cabo de acuerdo con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996. Por su parte, las embarcaciones de apoyo dispondrán sus aguas residuales de acuerdo a la zona y normatividad vigente, velando en todo momento por la calidad del agua marina. El Proyecto descargará materiales orgánicos no contaminados (residuos de alimentos triturados). Wintershall Dea realizará esta descarga de acuerdo con MARPOL, es decir a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa más cercana.
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	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas para prevenir la contaminación del agua de mar. En el caso de la Unidad de Perforación, el agua residual será tratada previo a su descarga y

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</i>	esta se llevará a cabo de acuerdo con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996. Por su parte, las embarcaciones de apoyo dispondrán sus aguas residuales de acuerdo a la zona y normatividad vigente, velando en todo momento por la calidad del agua marina.
Artículo 130.- La Secretaría autorizará el vertido de aguas residuales en aguas marinas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que al respecto expida. Cuando el origen de las descargas provenga de fuentes móviles o de plataformas fijas en el mar territorial y la zona económica exclusiva, así como de instalaciones de tierra cuya descarga sea el mar, la Secretaría se coordinará con la Secretaría de Marina para la expedición de las autorizaciones correspondientes.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas para prevenir la contaminación del agua de mar. En el caso de la Unidad de Perforación, el agua residual será tratada previo a su descarga y esta se llevará a cabo de acuerdo con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996. Por su parte, las embarcaciones de apoyo dispondrán sus aguas residuales de acuerdo a la zona y normatividad vigente, velando en todo momento por la calidad del agua marina.
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	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas para el manejo integral de residuos, en relación a la generación, manejo y disposición final de la totalidad de residuos a ser generados durante el Proyecto. Lo anterior, se realizará a través de los Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Peligrosos, así como de la participación de terceros autorizados.
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.	Algunas actividades del Proyecto podrían ser consideradas altamente riesgosas. De acuerdo al presente artículo. Wintershall Dea desarrolló un ARSH (véase Capítulo 9), donde se describen los escenarios de riesgo asociados a la ejecución del Proyecto y en donde también se incluyen las medidas de los planes de acción para accidentes potenciales.
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.	Wintershall Dea cumplirá con las disposiciones del presente artículo, contando con el seguro de riesgo ambiental que ampare las actividades del Proyecto.
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. [...]	Wintershall Dea se adherirá a las disposiciones aplicables establecidas en la LGEEPA, así como a otras aplicables con respecto a la clasificación, manejo, almacenamiento y disposición de residuos y materiales peligrosos, incluyendo la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-054-SEMARNAT-1993.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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. 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. [...]	Wintershall Dea comprende su responsabilidad del manejo de todo residuo producido durante el Proyecto, incluyendo residuos peligrosos. De modo que, se manejarán tales residuos de acuerdo con las regulaciones aplicables, incluyendo las disposiciones de la NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-001-ASEA-2019. De igual manera, Wintershall Dea informará sobre la generación de residuos a ASEA a través del Registro y Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Peligrosos, antes de comenzar con las actividades del Proyecto.
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.	Durante el Proyecto se implementarán medidas para prevenir la contaminación del fondo marino. El Proyecto no descargará ninguna sustancia nociva, los residuos peligrosos serán enviados a tierra y tratados en sitios autorizados. En caso de algún accidente no planeado se procederá conforme a los planes y protocolos dispuestos en materia.
Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Wintershall Dea verificará que los operadores de embarcaciones de apoyo y el contratista de perforación seleccionados cumplan con la regulación y la operación se haga buscando la menor perturbación posible al medio. Además, Wintershall Dea implementará un conjunto de medidas de prevención y mitigación con objeto de reducir el impacto de las actividades del Proyecto tanto sobre el medio biótico como el abiótico.
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, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos	Wintershall Dea verificará que los operadores de embarcaciones de apoyo y el contratista de perforación seleccionados cumplan con la regulación y la operación se haga buscando la menor perturbación posible al medio. Además, Wintershall Dea implementará un conjunto de medidas de prevención y mitigación con objeto de reducir el impacto de las actividades del Proyecto tanto sobre el medio biótico como el abiótico.

Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última reforma publicada DOF: 28-01-2021)

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto regular la LGEEPA, en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal. En la Tabla 3.5 se muestra la Vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.5 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. ... D) Industria Petrolera: I) Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos. ...Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación...	Esta MIA-R se presenta, con el propósito de ser evaluada por ASEA y finalmente obtener la autorización del Proyecto en materia de impacto ambiental.
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del Proyecto [...].	La modalidad correspondiente a esta MIA es la Regional, debido a las características del Proyecto, queda incluido dentro de las descripciones del Artículo 11 de este Reglamento. Wintershall Dea presenta este estudio ante ASEA con el propósito de ser evaluado en materia de impacto ambiental para la aprobación del Proyecto.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	Dadas las características del Proyecto, Wintershall Dea solicita la autorización de ASEA a través de esta MIA en su modalidad Regional..
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: [...] III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.	El Proyecto se desarrollará en la provincia geológica Salina del Istmo y en la provincia petrolera Cuencas del Sureste en el Golfo de México. Debido a su interacción con los diferentes componentes ambientales a nivel regional y a las actividades relacionadas con el sector hidrocarburos que se llevan a cabo en esta región, se prevé que la mayoría de los impactos acumulativos, sinérgicos o residuales sean temporales en naturaleza. Por lo tanto, la MIA es presentada en su modalidad Regional.
Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. .	La presente MIA-R incluye los requerimientos de información previstos en este artículo y que son desarrollados en los diferentes capítulos que componen a este estudio.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.	El ARSH se ingresará a la ASEA con la información descrita en este artículo y en la Guía Para la Elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos y estará incluido en el Capítulo 9 de esta MIA-R.
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.	Este estudio considera lo previsto en la LGEEPA, sus Reglamentos, las NOM aplicables y otros instrumentos legales con los que el Proyecto está vinculado. Del mismo modo, ERM, autor de este estudio, declara bajo protesta de decir verdad que los resultados fueron obtenidos a través de la aplicación de técnicas y metodologías aceptadas por la industria a nivel global y que las medidas de prevención y mitigación son adecuadas para reducir los impactos ambientales derivados del Proyecto.
Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando: I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables; II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.	Wintershall Dea ha establecido un conjunto de medidas de mitigación para prevenir y/o reducir daños serios a los ecosistemas. Adicionalmente, Wintershall Dea contará con las pólizas requeridas y calculadas con base en el Estudio Técnico Económico, las cuales ampararán las actividades del Proyecto en caso de alteraciones serias al medio ambiente como resultado de un evento no planeado que ocurra durante la ejecución del Proyecto.

Fuente: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última Reforma DOF: 31-10-2014)

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Este Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas en donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto regular la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica. En la Tabla 3.6 se muestra la vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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.	Dado que durante el Proyecto se producirán emisiones atmosféricas de diversas fuentes, Wintershall Dea será responsable de cumplir todas las disposiciones aplicables al Proyecto con respecto a las emisiones atmosféricas contaminantes.
Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: (...) II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Wintershall Dea verificará que el contratista implemente un programa de mantenimiento preventivo para las embarcaciones y equipo, con la finalidad de reducir el impacto potencial de emisiones a la atmósfera de la operación de la Unidad de Perforación y embarcaciones de apoyo.
Artículo 17 BIS. - Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes: A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS I.- Extracción de hidrocarburos; II. Refinación de petróleo; III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas; IV.- Fabricación de petrolíferos; V. Transportación de petróleo crudo por ductos; incluye operación de las instalaciones; VI.- Transportación de gas natural y otros tipos de gases por ductos; incluye operación de las instalaciones; incluye la distribución de gas por ducto a consumidores; VII.- Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales; VIII. Transportación de petroquímicos por ductos; incluye la operación de las instalaciones, y IX. Transportación de petróleo refinado por ductos; incluye la operación de las instalaciones.	El alcance de esta MIA-R está limitado a la perforación de dos pozos de exploración. Con base en este alcance limitado, no se requiere la presentación de una Licencia Ambiental Única (LAU) en esta etapa del Proyecto.
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.	Las emisiones serán generadas principalmente por la operación de la Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo, a las cuales se les dará el mantenimiento preventivo requerido para reducirlas, como se establece en el Capítulo 6.

Fuente: Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (Última reforma DOF: 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. En la Tabla 3.7 se muestra la vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 9o. Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes: I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos; II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y III. Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales	De acuerdo con las secciones II y III de este artículo, Wintershall Dea tiene la obligación de someter a ASEA la Cédula de Operación Anual (COA) un año después de comenzar a operar, es decir en 2023, la cual incluirá la información de los residuos peligrosos generados, así como las descargas de agua residual durante el desarrollo del Proyecto.
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: [...]	Con el fin de actualizar el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Wintershall Dea presentará a través de la COA la información relacionada a las emisiones y transferencia de contaminantes, en caso de que se rebasen los umbrales. La COA incluirá lo señalado en este artículo.
Artículo 11.- La Cédula deberá presentarse a la Secretaría dentro del periodo comprendido entre el 1 de marzo al 30 de junio de cada año, en el formato que dicha autoridad determine, debiendo reportarse el periodo de operaciones realizadas por el establecimiento sujeto a reporte de competencia federal, del 1o. de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior.	Wintershall Dea ingresará a ASEA la COA entre el 1° de marzo y el 30 de junio de manera anual durante el desarrollo del Proyecto. Comenzará a reportarse a partir del año 2023 y una vez que el Proyecto concluya, se le dará el aviso correspondiente a la autoridad. Dicho reporte se preparará de acuerdo a los requerimientos establecidos en este Reglamento, e incluirá el reporte de operaciones entre el 1° de enero y el 31 de diciembre del año anterior.
Artículo 15.- La Cédula deberá contar en cada caso con la firma autógrafa o electrónica del representante legal del establecimiento sujeto a reporte, para lo cual el promovente deberá acreditar su personalidad al momento de iniciar el trámite de registro	La COA que será presentada a la ASEA, incluirá la firma electrónica del representante legal, quien cuenta con el respectivo poder notarial.
Artículo 18.- Las sustancias sujetas a reporte de competencia federal, los umbrales de reporte y los criterios técnicos y procedimientos para incluir y excluir sustancias serán determinados en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, la cual contemplará sustancias y contaminantes del aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, así como compuestos orgánicos persistentes, gases de efecto invernadero y sustancias agotadoras de la capa de ozono.	Wintershall Dea se adherirá a las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas para determinar las sustancias sujetas a la presentación de la COA, reportando los valores umbrales y por la inclusión/exclusión de sustancias.
Artículo 19.- Las emisiones y transferencias de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal que estén reguladas por Normas Oficiales Mexicanas, deberán medirse utilizando los métodos, equipos,	Para medir la transferencia de contaminantes y sustancias sujetas a reporte durante el Proyecto, Wintershall Dea verificará que se utilicen los

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>procedimientos de muestreo y reporte especificados en las Normas Oficiales Mexicanas, y las Normas Mexicanas que sean referidas en estas últimas, de acuerdo a lo que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.</i>	métodos, equipos, procedimientos y reportes correspondientes.
Artículo 20.- Para efectos del presente Reglamento, las emisiones y transferencia de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal, que no estén reguladas por Normas Oficiales Mexicanas o cuya medición esté exenta, pueden estimarse a través de metodologías comúnmente utilizadas, tales como la aplicación de factores de emisión, estimación mediante datos históricos, balance de materiales, cálculos de ingeniería o modelos matemáticos.	Wintershall Dea no planea emitir o transferir sustancias contaminantes que no estén reguladas en México, en caso de que esto sucediera, Wintershall Dea las estimará usando las metodologías más comunes utilizadas para ese fin.
Artículo 21.- Los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán conservar durante un periodo de cinco años, a partir de la presentación de cada Cédula, las memorias de cálculo y las mediciones relacionadas con las metodologías señaladas en los artículos 19 y 20 del presente Reglamento; dicha información estará a disposición de la Secretaría en el momento que la requiera.	Wintershall Dea conservará la COA, memorias de cálculo y mediciones por un periodo de cinco años, y esta información podrá presentarse a ASEA, si ASEA así lo requiere.
Artículo 32.- Quienes sean requeridos por la Secretaría para proporcionar informes, datos o documentos tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a 15 días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación. En caso de no entregar lo requerido por la Secretaría en el plazo indicado, serán acreedores a las sanciones correspondientes.	Wintershall Dea presentará la información solicitada dentro de un periodo no mayor a 15 días hábiles contados a partir de la notificación a ASEA:

Fuente: Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (Última Reforma DOF: 31-10-2014)

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico

El propósito de este Reglamento es regular las disposiciones de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico de competencia federal. La Tabla 3.8 muestra la vinculación entre el Proyecto y dicho Reglamento.

Tabla 3.8 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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 Proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) #166 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y el Caribe (POEMyRGMMyMC). El Proyecto se adherirá a las acciones y criterios de este Programa, para que los recursos naturales sean usados de manera sustentable y que los bienes y servicios ambientales, así como los ecosistemas y biodiversidad del AC sean preservados.

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 los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y promover el desarrollo sostenible mediante la

prevención de la generación, valorización y gestión integral de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, así como prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. La Tabla 3.9 muestra la vinculación del Proyecto con la LGPGIR.

Tabla 3.9 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los 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 con la legislación aplicable, basada en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y se considerará la incompatibilidad de acuerdo con la NOM-054-SEMARNAT-1993. Los detalles sobre la generación de residuos peligrosos se presentan en el Capítulo 2 de este estudio.
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: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.	Durante las actividades del Proyecto, los residuos de manejo especial como el papel, cartón, plásticos y recortes de perforación con fluidos base agua serán clasificados de acuerdo a las regulaciones aplicables para el sector hidrocarburos, considerando lo dispuesto en la NOM-001-ASEA-2019.
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. [...]	Wintershall Dea verificará que exista una adecuada clasificación, manejo, almacenamiento y disposición de residuos de manejo especial de acuerdo a lo previsto en esta Ley y su Reglamento, así como a lo aplicable en las Normas Oficiales Mexicana vigentes. Wintershall Dea formulará y ejecutará los Planes de Manejo de Residuos, mismos que serán sometidos a ASEA para su registro antes de comenzar las actividades del Proyecto.
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: I. La forma de manejo; II. La cantidad; III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; 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; V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; VI. La duración e intensidad de la exposición, y VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.	Durante la ejecución del Proyecto, Wintershall Dea considerará lo establecido en este artículo con el propósito de prevenir y reducir los riesgos asociados a los residuos peligrosos. El Plan de Manejo de Residuos Peligrosos asegurará que el manejo de este tipo de residuos sea seguro y ambientalmente adecuado.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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.	La determinación de la peligrosidad de los residuos generados y manejados durante las actividades del Proyecto se realizará conforme a la presente Ley, su Reglamento, y lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, así como en otras regulaciones aplicables, según corresponda.
Artículo 24.- En el caso de la generación de residuos peligrosos considerados como infecciosos, la Secretaría, conjuntamente con la Secretaría de Salud, emitirá las normas oficiales mexicanas mediante las cuales se regule su manejo y disposición final.	Los residuos peligrosos considerados como biológico infecciosos generados durante el Proyecto se manejarán de acuerdo con la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.
Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del Artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; [...]	Dado que algunos de los residuos peligrosos mencionados en las secciones I a XI del artículo 31 de esta Ley serán generados durante el Proyecto, Wintershall Dea formulará y ejecutará un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, mismo que será sometido a ASEA para su registro antes de comenzar las actividades del Proyecto
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio; VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo; XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;	Dado que durante el Proyecto se generarán algunos de los residuos peligrosos mencionados en el presente artículo, Wintershall Dea tiene la obligación de presentar el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, el cual será implementado por Wintershall Dea e incluirá las medidas pertinentes para el manejo adecuado de los residuos peligrosos y los productos usados.
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.	Wintershall Dea presentará los Planes de Manejo de Residuos a ASEA antes del inicio de actividades, mismos que se implementarán durante la ejecución del Proyecto.
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Los residuos peligrosos generados en el Proyecto, serán manejados de manera segura y ambientalmente adecuada bajo lo establecido en esta Ley, su Reglamento, NOM, y otras regulaciones aplicables.
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. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos	Wintershall Dea contratará los servicios de terceros autorizados por la autoridad competente para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos que se generen en el Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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.</i> <i>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.</i>	
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.	Wintershall Dea presentará a la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA su Registro como generador de Residuos Peligrosos.
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	De acuerdo a las cantidades de generación de residuos peligrosos mencionadas en el Capítulo 2 de esta MIA-R, Wintershall Dea es un Gran Generador de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial.
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. <i>En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</i>	Wintershall Dea verificará que la clasificación, incompatibilidad, identificación y manejo de los residuos peligrosos generados en el Proyecto se lleve a cabo de acuerdo con esta Ley, su Reglamento, así como con las disposiciones de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993. En términos del manejo, los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente dentro de la Unidad de Perforación y, una vez en tierra, los residuos se manejarán y dispondrán por un tercero autorizado por ASEA.
Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Wintershall Dea se registrará ante ASEA como Gran Generador de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial y presentará los Planes de Manejo de Residuos para su consideración, además de que cumplirá con el resto de disposiciones establecidas en este artículo.
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.	El manejo de los residuos peligrosos generados por el Proyecto se llevará a cabo considerando lo dispuesto en la NOM-054-SEMARNAT-1993, con el fin de no ser mezclados con otros materiales o residuos, previniendo, de esta manera contaminación o reactividad entre los mismos.
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	Los envases y embalajes mencionados en este artículo serán considerados como residuos peligrosos con base en esta Ley. Dentro de las actividades de manejo de residuos, se prohibirá el uso de envases y embalajes que hayan contenido

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.</i> <i>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.</i>	materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.
Artículo 56.- [...] <i>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.</i>	Los residuos peligrosos que sean generados durante el Proyecto se almacenarán en un sitio de almacenamiento temporal que cumplirá por lo menos con las características establecidas en el Reglamento de esta Ley y serán almacenados por un tiempo menor a seis meses.
Artículo 67.- <i>En materia de residuos peligrosos, está prohibido:</i> V. <i>El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;</i> VI. <i>El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada</i> VIII. <i>La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y</i> IX. <i>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</i>	Los residuos peligrosos generados durante las actividades del Proyecto se almacenarán por un periodo menor a 6 meses dentro de la Unidad de Perforación. Tales residuos serán mantenidos en un almacén temporal con suficiente capacidad para almacenarlos y separarlos de acuerdo a sus características. Cabe destacar que dichos residuos serán transferidos periódicamente a terceros autorizados para su manejo integral. Del mismo modo, no habrá dilución ni incineración de residuos peligrosos.
Artículo 68.- <i>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.</i> <i>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.</i>	Wintershall Dea verificará que se apliquen las medidas apropiadas con el propósito de evitar la contaminación de cualquier sitio. Los residuos peligrosos se mantendrán en un sitio de almacenamiento temporal, el cual cumplirá con las disposiciones establecidas en la regulación nacional aplicable. Sin embargo, en el caso de un evento no planeado de este tipo, Wintershall Dea será responsable de reparar los impactos causados por dichos eventos, de acuerdo con lo previsto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
Artículo 69.- <i>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.</i>	Wintershall Dea será responsable de la aplicación de las medidas pertinentes para evitar la contaminación de cualquier sitio derivado de la generación y el manejo de materiales y residuos peligrosos. Sin embargo, en caso de un evento no planeado de esta naturaleza, Wintershall Dea será responsable de tomar las acciones de remediación de acuerdo con lo establecido en este artículo.

Fuente: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última Reforma DOF: 18-01-21)

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

El propósito de este Reglamento es desarrollar con detalle las disposiciones ya establecidas en la LGPGIR y rige en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. En la Tabla 3.10 se muestra la vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.10 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la LGPGIR

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: [...] II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser: [...] III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser: [...]	De acuerdo con la naturaleza del Proyecto, los Planes de Manejo de Residuos serán presentados en la siguiente modalidad: Privado, Individual y Local.
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.	Wintershall Dea formulará y verificará la ejecución de los Planes de Manejo de Residuos, los cuales adoptarán las disposiciones de la LGPGIR y de este Reglamento, así como de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Dichos Planes serán presentados ante ASEA previo al inicio de las actividades del Proyecto.
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: I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo	Los Planes de Manejo de Residuos serán implementados mediante la suscripción de instrumentos jurídicos necesarios y adecuados para establecer las responsabilidades correspondientes. Wintershall Dea verificará la implementación de dichos Planes, los cuales incluirán entre otras cosas los tipos de residuos a ser generados, así como su cantidad. También incluirán las formas de reducción, recuperación y uso de los residuos, así como los mecanismos para evaluar y mejorar el Plan para su adecuada implementación.
Artículo 34 Bis. - En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia [ASEA].	Wintershall Dea atenderá lo establecido en el presente Reglamento respecto a la generación y manejo de residuos peligrosos; mientras que atenderá a lo dispuesto por la ASEA a través de la NOM-001-ASEA-2018 respecto a los residuos de manejo especial.
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos	Para la identificación de los residuos peligrosos generados por el Proyecto se considerará lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005, así como otros instrumentos aplicables.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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 [...]</i> <i>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.</i>	
Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa [...].	Los residuos peligrosos generados durante el Proyecto se manejarán conforme a lo establecido en la NOM-054-SEMARNAT-1993 en lo que respecta a su incompatibilidad, así como a las demás disposiciones aplicables respecto a su almacenamiento. Las actividades detalladas se especificarán en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos que se presentará a ASEA.
Artículo 42.- Atendiendo las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: <i>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,</i> <i>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</i> <i>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</i>	De acuerdo a las cantidades de generación de residuos peligrosos mencionadas en el Capítulo 2 de este estudio, Wintershall Dea es un Gran Generador de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: <i>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</i> <i>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;</i> <i>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;</i> <i>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos generados en el Proyecto se haga en cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, así como en la totalidad de regulaciones aplicables. En particular, para la identificación y clasificación, así como incompatibilidad, se considera la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-054-SEMARNAT-1993. Respecto al manejo y almacenamiento, los residuos peligrosos serán almacenados de acuerdo a su estado físico en contenedores que cumplan con las condiciones de seguridad mínimas requeridas, y serán etiquetados con base en lo mencionado en este artículo. Así mismo, estarán almacenados en un área que cumpla con las condiciones establecidas en el artículo 82 de este Reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Con respeto al transporte y disposición final, Wintershall Dea contratará los servicios de un tercero autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), ASEA y

Artículo	Vinculación con el Proyecto
V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	SEMARNAT, el cual manejará y dispondrá este tipo de residuos una vez en tierra. Finalmente, Wintershall Dea notificará a la autoridad competente una vez que se terminen las actividades generadoras de residuos peligrosos del Proyecto.
Artículo 72.- Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual, en la cual proporcionarán: I. La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos; II. El área de generación; III. La cantidad o volumen anual generados, expresados en unidades de masa; [...]	Wintershall Dea presentará ante ASEA, a partir del año 2023, la información relacionada con la generación de residuos peligrosos a través de la COA mencionada en este artículo.
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias,	Wintershall Dea verificará que dentro de la Unidad de Perforación se cuente con el área óptima para el almacenamiento de residuos peligrosos y que cumpla con los requisitos establecidos en este artículo. En el mismo sentido, también se establecerá un área separada para los residuos no peligrosos de tal manera que se evite la contaminación potencial de estos residuos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	
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.	Los residuos peligrosos que sean generados por el Proyecto se almacenarán por un tiempo menor a seis meses en un sitio de almacenamiento temporal con las características mínimas establecidas en este Reglamento.
Artículo 87.- Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.	En caso de requerirse, los envases que hayan tenido contacto con materiales o residuos peligrosos serán reutilizados para los mismos fines verificando que las sustancias relacionadas no sean incompatibles, así como que no se causa una liberación de las mismas.
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 anotarlos en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas preventivas para evitar descarga o liberación accidental de materiales o residuos peligrosos; sin embargo, en el caso de un evento no planeado de este tipo, se tomarán medidas inmediatas para reducir o limitar la dispersión o para recolectar el material o los residuos con la finalidad de limpiar el área afectada. Estas acciones se incluirán en el programa de prevención y en el Plan de Respuesta a Emergencias. Además, el Proyecto tendrá un SOPEP.
Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá: I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio (...).	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas para evitar descargas o liberaciones accidentales de materiales peligrosos o residuos, sin embargo, en caso de que un incidente de este tipo ocurra en una cantidad mayor que la indicada en el artículo previo, Wintershall Dea verificará la ejecución de medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados y notificará a las autoridades competentes. Adicionalmente, el Proyecto cumplirá con lo dispuesto en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas y con el Protocolo de Respuesta a Emergencia para reducir el impacto ambiental y responder rápidamente a un evento de esta naturaleza. Así mismo, el Proyecto tendrá un SOPEP.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	En el Capítulo 9 de este estudio se incluye la descripción de los escenarios de emergencia y las medidas incluidas en los planes de acción para accidentes potenciales.

Fuente: Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última Reforma DOF: 31-10-2014)

3.3.1.3 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) tiene por objeto establecer la correspondiente concurrencia entre los niveles de gobierno en materia de conservación y uso sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. La vinculación entre el Proyecto y la LGVS se presenta en la Tabla 3.11.

Tabla 3.11 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4.- 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. [...]	Las medidas de prevención y mitigación para preservar el medio ambiente biótico y abiótico se encuentran descritas con detalle en el Capítulo 6 de este estudio.
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 mencionados 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.	Durante el Proyecto no se realizará el aprovechamiento de fauna silvestre marina.
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. [...] Para el caso de varamientos de mamíferos marinos se procederá siempre a lo determinado en el “Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos”. Queda prohibida la utilización de ejemplares de mamíferos marinos en espectáculos itinerantes. [...]	Durante el Proyecto no se realizarán actividades de aprovechamiento de fauna silvestre marina de ningún tipo.
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>). Sólo se podrá autorizar su captura para actividades de restauración, repoblamiento o de reintroducción de dichas especies en su hábitat natural.	Dada la naturaleza del Proyecto, no se llevará a cabo aprovechamiento de tortugas, tiburones blancos, tiburón ballena, tiburón peregrino, pez sierra peine y pez sierra de estero, ni de ninguna otra especie.
Artículo 76.- La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección mantenimiento de sus	La conservación de especies marinas dentro del AC será llevada a cabo a través de capacitación y

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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.</i>	concientización a la tripulación, el Observador de Especies Protegidas (PSO, por sus siglas en inglés) y técnicas como el arranque suave o <i>soft start</i> durante la operación del Perfil Sísmico Vertical.
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 [...]	Aunque durante la ejecución del Proyecto, se implementarán medidas para conservar la vida silvestre y su hábitat, en el caso de eventos no planeados que afecten estos componentes bióticos, Wintershall Dea se comprometerá a reparar o compensar los efectos atribuidos al Proyecto.

Fuente: Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF: 20-05-2021)

3.3.1.4 Ley General de Cambio Climático

Uno de los principales objetivos de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) es garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de las facultades de la federación, entidades federativas y municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; así como regular las emisiones de gases de efecto invernadero y las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. La vinculación entre el Proyecto y la LGCC se presenta en la Tabla 3.12.

Tabla 3.12 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 88.- Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	Las actividades del Proyecto están limitadas únicamente a la exploración y, por lo tanto, no existe la obligación de presentar la Sección II de la COA, previo a la operación, de conformidad con el artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia del RETC y con los artículos 3 y 4 del Reglamento de la LGEEPA en materia del RENE.

Fuente: Ley General de Cambio Climático (Última Reforma: DOF: 06-11-2020)

Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la LGCC en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo. La Tabla 3.13 muestra la vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.13 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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: I. Sector Energía:	Las actividades del Proyecto están limitadas únicamente a la exploración y, por lo tanto, no existe la obligación de presentar la Sección II de la COA, de conformidad con este artículo y el siguiente del Reglamento de la LGEEPA en

Artículo	Vinculación con el Proyecto
b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos;	materia del RENE y con el artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia del RETC.
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: b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos: b.1. Extracción de petróleo, convencional y no convencional; [...] b.3. Perforación de pozos petroleros y de gas;	Las actividades del Proyecto están limitadas únicamente a la exploración y, por lo tanto, no existe la obligación de presentar la Sección II de la COA, de conformidad con este artículo y el anterior del Reglamento de la LGEEPA en materia del RENE, así como con el artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia del RETC.
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.	Las actividades del Proyecto están limitadas únicamente a la exploración y, por lo tanto, no existe la obligación de presentar la Sección II de la COA, de conformidad con los artículos 3 y 4 de este Reglamento, así como con el artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia del RETC.

Fuente: Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (DOF: 28-10-2014)

3.3.1.5 Ley de Aguas Nacionales

El propósito de la Ley de Aguas Nacionales es 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. La vinculación entre el Proyecto y la Ley de Aguas Nacionales se presenta en la Tabla 3.14.

Tabla 3.14 Vinculación entre el Proyecto y Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 2.- Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. [...]. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.	El Proyecto se desarrolla en zona marina mexicana, por lo que Wintershall verificará el cumplimiento de lo dispuesto en este instrumento
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.	La Unidad de Perforación tendrá un generador de agua potable, por lo que hará la consulta conducente a CONAGUA para determinar si es necesario tramitar una concesión.
Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o	La Unidad de Perforación tendrá un generador de agua potable, por lo que hará la consulta

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. [...]</i>	conducente a CONAGUA para determinar si es necesario tramitar una concesión
Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: I. Ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrológica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo otorgado para su realización a través de la presentación del aviso correspondiente; II. Instalar dentro de los cuarenta y cinco días siguientes a la recepción del título respectivo por parte del interesado, los medidores de agua respectivos o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas; III. Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada; IV. Pagar puntualmente conforme a los regímenes que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que le hayan sido concesionadas o asignadas; los concesionarios quedarán en conocimiento que el incumplimiento de esta fracción por más de un ejercicio fiscal será motivo suficiente para la suspensión y, en caso de reincidencia, la revocación de la concesión o asignación correspondiente; V. Cubrir los pagos que les correspondan de acuerdo con lo establecido en la Ley Fiscal vigente y en las demás disposiciones aplicables; VI. Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecológico y protección al ambiente; VII. Operar, mantener y conservar las obras que sean necesarias para la estabilidad y seguridad de presas, control de avenidas y otras que de acuerdo con las normas se requieran para seguridad hidráulica; [...]	En caso de que resulte conducente una concesión, Wintershall Dea cumplirá con las obligaciones asentadas en el Título correspondiente de la Ley de Aguas Nacionales y en el presente artículo.
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: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas	Wintershall Dea verificará la implementación de las medidas necesarias para prevenir la contaminación de agua de mar con el fin de mantener el balance de los ecosistemas (véase Capítulo 6). En el caso de la Unidad de Perforación, el agua residual será tratada previo a su descarga y esta se llevará a cabo de acuerdo con MARPOL y la

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y</i> <i>b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</i>	NOM-001-SEMARNAT-1996. Por su parte, las embarcaciones de apoyo dispondrán sus aguas residuales de acuerdo a la zona y normatividad vigente.
Artículo 86 BIS 2.- <i>Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</i>	Wintershall Dea verificará que se realice el tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga de acuerdo con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996, con el fin de evitar la contaminación del agua marina; así mismo, Wintershall Dea contará con las medidas necesarias para evitar que se arrojen residuos y materiales sólidos y líquidos peligrosos que puedan contaminar el océano. Wintershall Dea verificará que se cuente con el permiso de CONAGUA requerido para la descarga de agua residual. Wintershall Dea comprende que podrá ser sancionado en caso de no cumplir con esta disposición.
Artículo 88.- <i>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.</i>	Se solicitará el permiso de descarga a la CONAGUA especificando las características de las descargas a ser realizadas.
Artículo 88 BIS. - <i>Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:</i> <i>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;</i> <i>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;</i> <i>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;</i> <i>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;</i> <i>V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;</i> <i>VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;</i> <i>VI Bis. Adoptar dentro de sus procesos, la utilización de materiales biodegradables, siempre y cuando técnicamente sean viables, atendiendo a las disposiciones reglamentarias en la materia;</i>	Se tramitará el permiso de descarga ante CONAGUA. Las aguas residuales de la Unidad de Perforación serán tratadas antes de su descarga de acuerdo con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996. El Proyecto analizará el agua y reportará a CONAGUA el volumen y las características de estas descargas. Wintershall Dea permitirá la realización de toda tarea de inspección por parte de CONAGUA. En la medida de lo posible y siempre y cuando sea económicamente y técnicamente viable, Wintershall Dea optará por materiales biodegradables.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores; VIII. Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen; IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias; X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores; XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de: a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso; b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición; c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados; XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua"; XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten; XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables. Cuando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la Norma Oficial Mexicana, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga.	
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	Las descargas de agua durante la ejecución del Proyecto se adherirán a las disposiciones de MARPOL y de la NOM-001-SEMARNAT-1996. Wintershall Dea se asegurará que se empleen

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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.</i> <i>"La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.</i>	todas las medidas necesarias para evitar descargas fuera de los límites y disposiciones correspondientes.

Fuente: Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma DOF: 06-01-2020)

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El propósito de este ordenamiento es reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. La Tabla 3.15 muestra la vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.15 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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.	En el Capítulo 6 se presentan las medidas de prevención y mitigación que se implementarán durante el Proyecto para prevenir la contaminación del agua marina durante las actividades a efectuar por parte d Wintershall-Dea.
Artículo 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: [...] II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente; VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores; VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento"; IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;	Wintershall Dea verificará que las aguas residuales sean tratadas por el equipo en la Unidad de Perforación antes de su descarga para asegurar el cumplimiento con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996.
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	Wintershall Dea no descargará en el océano los lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales, estos serán llevados a tierra y serán manejados por un tercero autorizado, en cumplimiento con la normatividad aplicable.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</i>	

Fuente: Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma DOF: 25-08-2014)

3.3.1.6 Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas

El propósito de esta Ley es el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas. A continuación, se presenta la descripción de la vinculación entre el Proyecto y la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (véase Tabla 3.16).

Tabla 3.16 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 3.- Para efectos de la presente Ley, se entenderá como vertimiento en las zonas marinas mexicanas, lo siguiente: I. La evacuación deliberada de desechos u otras materias, desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones con el único objeto de deshacerse de ellas III. El almacenamiento de desechos u otras materias en el lecho marino o en el subsuelo de éste, desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar, y	Para las actividades del Proyecto no es requerido un permiso de vertimiento ya que únicamente se descargarán residuos orgánicos triturados en cumplimiento con MARPOL a 12 millas náuticas de la costa, así como aguas residuales previamente tratadas.
Artículo 3 Bis.- En las zonas marinas mexicanas no se considerará como vertimiento lo siguiente: I. La evacuación en el mar de desechos u otras materias resultante, directa o indirectamente, de las operaciones normales de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar y de su equipo, salvo los desechos u otras materias que se transporten en buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar destinados a la evacuación de tales materias, o se transborden a ellos, o que resulten del tratamiento de tales desechos u otras materias en esos buques, aeronaves, plataformas o construcciones; II. La colocación de materias para un fin distinto del de su mera evacuación, siempre que dicha colocación no sea contraria a los objetivos del Protocolo 1996 relativo al Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, y III. El abandono de materiales que hayan sido colocadas para un fin distinto del de su mera evacuación, tales como, cables, tuberías y dispositivos de i	Para las actividades del Proyecto no es requerido un permiso de vertimiento ya que únicamente se descargarán residuos orgánicos triturados en cumplimiento con MARPOL a 12 millas náuticas de la costa, así como descargas de aguas residuales previamente tratadas. Cabe destacar que la generación de recortes de perforación de la Fase I impregnados con fluidos base agua es inherente a las actividades de perforación, estos recortes permanecerán en el fondo del mar.
Artículo 3 Ter.- Las disposiciones de la presente Ley no se aplican a la evacuación o el almacenamiento de desechos u otras materias que resulten directamente de la exploración, explotación y consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho o subsuelo marino, o que estén relacionadas con dichas actividades. Excepto las materias o desechos que por sus dimensiones y características representen un impacto ambiental adverso al medio ambiente marino, en cuyo caso, en aplicación del principio precautorio en materia ambiental, la autoridad competente antes de autorizar la evacuación o el almacenamiento en zonas marinas mexicanas deberá contar con la opinión favorable de	Para las actividades del Proyecto no es requerido un permiso de vertimiento ya que únicamente se descargarán residuos orgánicos triturados en cumplimiento con MARPOL a 12 millas náuticas de la costa, así como aguas residuales previamente tratadas. Una vez que las Normas Oficiales Mexicanas mencionadas sean emitidas, Wintershall Dea cumplirá con los requerimientos aplicables que estas establezcan.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>la Secretaría, de conformidad con lo previsto en las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan</i>	
Artículo 4.- Todo vertimiento se realizará en los términos y condiciones que señala la presente Ley. Está prohibida la incineración de desechos u otras materias, en las zonas marinas mexicanas, asimismo, está prohibida la importación y exportación de desechos u otras materias para su vertimiento o incineración, por lo que toda contravención será sancionada en términos de la presente Ley.	Para las actividades del Proyecto no es requerido un permiso de vertimiento ya que únicamente se descargarán residuos orgánicos triturados en cumplimiento con MARPOL a 12 millas náuticas de la costa, así como aguas residuales previamente tratadas. Wintershall Dea no planea incinerar desechos u otras materias dentro de las actividades del Proyecto, tampoco importará o exportará desechos u otras materias para su vertimiento o incineración.
Artículo 11.- El interesado, al presentar la solicitud para el vertimiento de desechos u otras materias, incluyendo los materiales de dragado, materiales orgánicos no contaminados de origen natural, desechos de pescado o materiales resultantes de las operaciones de elaboración del pescado, buques, plataformas, geológicos, hierro, acero, hormigón y fangos cloacales; deberá acreditar que agotó cualquiera de las opciones de manejo integral de desechos que comprenden enunciativa y no limitativamente las siguientes: I. Reutilización; II. Reciclaje fuera de las aguas marinas mexicanas; III. Destrucción de los componentes peligrosos; IV. Tratamiento para reducir o retirar los componentes peligrosos; V. Evacuación en tierra, en la atmósfera y en el mar.	Para las actividades del Proyecto no es requerido un permiso de vertimiento ya que únicamente se descargarán residuos orgánicos triturados en cumplimiento con MARPOL a 12 millas náuticas de la costa, así como aguas residuales previamente tratadas. Wintershall Dea se encargará de verificar que las embarcaciones del Proyecto se apeguen a las disposiciones establecidas en la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y demás normatividad aplicable, asegurando que estas cuenten con los permisos que resulten vinculantes.

Fuente: Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (DOF: 13-04-2020)

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. La vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal del Mar se describe en la Tabla 3.17 a continuación.

Tabla 3.17 Vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal del Mar

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 3 - Las zonas marinas mexicanas son: a) El Mar Territorial b) Las Aguas Marinas Interiores c) La Zona Contigua d) La Zona Económica Exclusiva e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional	El Proyecto se localiza en zonas marinas mexicanas de acuerdo a lo previsto por este artículo. Por lo anterior, Wintershall Dea deberá de cumplir con los requerimientos aplicables a zonas marinas.
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	Wintershall Dea reconoce la jurisdicción de la Nación dentro de los límites de las zonas marinas y cumplirá con las disposiciones aplicables.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho internacional y la legislación nacional aplicable, respecto a:</i> <i>I.- Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas;</i> <i>II.- El régimen aplicable a los recursos marinos vivos, inclusive su conservación y utilización;</i> <i>III.- El régimen aplicable a los recursos marinos no vivos, inclusive su conservación y utilización;</i> <i>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;</i> <i>V.- La protección y preservación del medio marino, inclusive la prevención de su contaminación; y</i> <i>VI.- La realización de actividades de investigación científica marina.</i>	
Artículo 17.- <i>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.</i>	El Proyecto consiste en actividades de exploración, por lo que Wintershall Dea verificará la correcta aplicación de todo el marco jurídico aplicable.
Artículo 19.- <i>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.</i>	Todas las actividades llevadas a cabo durante la ejecución del Proyecto serán realizadas en cumplimiento con la legislación nacional aplicable y sus reglamentos, según aplique.
ARTÍCULO 46.- <i>La Nación ejerce en una Zona Económica Exclusiva situada fuera del Mar Territorial y adyacente a éste:</i> <i>I.- Derechos de soberanía para los fines de exploración y explotación, conservación y administración de los recursos naturales, tanto vivos como no vivos, ya sean renovables o no renovables, del lecho y el subsuelo del mar y de las aguas suprayacentes, y con respecto a otras actividades con miras a la exploración y explotación económica de la Zona, tal como la producción de energía derivada del agua, de las corrientes y de los vientos;</i> <i>II.- Jurisdicción, con relación a las disposiciones pertinentes de esta Ley, de su Reglamento y del derecho internacional, con respecto:</i> <i>1.- Al establecimiento y utilización de islas artificiales, instalaciones y estructuras;</i> <i>2.- A la investigación científica marina; y</i> <i>3.- A la protección y preservación del medio marino; y</i> <i>III.- Otros derechos y deberes que fije esta Ley, su Reglamento y el derecho internacional.</i>	Las actividades del Proyecto se llevarán a cabo en estricto apego al marco jurídico aplicable y respetando la soberanía de la Nación.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 50.- La Zona Económica Exclusiva Mexicana se extiende a 200 millas marinas (370,400 metros) contadas desde las líneas de base a partir de las cuales, de conformidad con el Artículo 26 de esta Ley, se mide la anchura del Mar Territorial.	El AC en su porción más próxima a la costa se localiza a aproximadamente 19.72 km de las costas de Tabasco, por tanto, se encuentra tanto en Mar Territorial como en la Zona Económica Exclusiva. Se localiza a 207.48 km del puerto Isla del Carmen (opción principal para base logística) y a 64.92 km y 350.77 km de los puertos de Dos Bocas y Seybaplaya, respectivamente (bases logísticas satélites o secundarias).

Fuente: Ley Federal del Mar (DOF: 08-01-1986)

3.3.1.8 Ley de Navegación y Comercio Marítimos

El propósito de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos es regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación, su protección y los servicios que en ellas se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo. A continuación (Tabla 3.18), se presenta la vinculación entre el Proyecto y la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.

Tabla 3.18 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de Navegación de Comercio Marítimos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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. La responsabilidad civil por daños derivados de la contaminación marina procedente de embarcaciones, artefactos navales e industrias costeras se regirá por los tratados internacionales, por el capítulo respectivo de esta Ley, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina. A las sanciones administrativas derivadas de las infracciones a lo señalado en este capítulo, se sumará la obligación de reparación del daño, consistente en la limpieza y restauración efectiva de las áreas contaminadas. Esta disposición no prejuzga sobre la responsabilidad penal en que incurran los sujetos contaminantes, ni los servidores públicos que por cualquier modo autoricen o consientan el acto o la omisión resultante en la contaminación.	Wintershall Dea verificará que no haya liberaciones intencionales de hidrocarburos al ambiente marino. El SOPEP detalla las medidas preventivas y de mitigación a ser tomadas en caso de una liberación accidental de hidrocarburos. El agua residual recibirá tratamiento previo a su descarga en cumplimiento con MARPOL y la NOM-001-SEMARNAT-1996, mientras que los residuos orgánicos no contaminantes serán triturados y dispuestos en consideración con MARPOL.
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.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas de prevención y mitigación con el propósito de reducir y controlar los impactos a los ecosistemas marinos y sus componentes (Capítulo 6). Sin embargo, en el caso de un evento no planeado que cause un impacto demostrado directo o indirecto a los ecosistemas marinos y sus componentes, Wintershall Dea atenderá debidamente el impacto, o

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	efectuará la compensación ambiental que proceda de acuerdo con las disposiciones de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Fuente: Ley de Navegación y Comercio Marítimos (Última Reforma DOF: 07-12-2020)

Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos

El propósito de este Reglamento es 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 de Navegación y Comercio Marítimos. La Tabla 3.19 muestra la vinculación entre el Proyecto y este Reglamento.

Tabla 3.19 Vinculación entre el Proyecto y el Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 19.- Para efectos de lo previsto en el penúltimo párrafo del artículo 40 de la Ley, respecto de los permisos temporales de Navegación de cabotaje, la clasificación de Embarcaciones y Artefactos Navales extranjeros como de extraordinaria especialización por sus características técnicas, las cuales se señalan en el artículo 10, fracción I, inciso e), de la propia Ley, se aplicarán únicamente para aquéllas de quinientas UAB o mayores, que se encuentren en cualquiera de los siguientes casos: I. Las que participen en la industria petrolera mexicana en las actividades tales como: a) Reconocimiento y exploración superficial, en términos del artículo 4, fracción XXXII de la Ley de Hidrocarburos; b) Exploración, en términos del artículo 4, fracción XIV de la Ley de Hidrocarburos; c) Extracción, en términos del artículo 4, fracción XV de la Ley de Hidrocarburos, y d) Construcción o mantenimiento de instalaciones marinas, que requieran de equipos, técnicas o procesos especializados en materia de exploración y extracción de Hidrocarburos, definidos en el artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos;(...)	Wintershall Dea verificará que los subcontratistas cumplan con los permisos necesarios y que estos están vigentes. Todas las embarcaciones de 500 toneladas o mayores cumplirán con los permisos y requerimientos indicados en el presente Reglamento.
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.	Wintershall Dea verificará la adopción de las medidas y acciones dirigidas a preservar el medio ambiente (véase Capítulo 6 para mayor detalle).
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.	Se adoptarán las medidas de prevención pertinentes con el fin de evitar las liberaciones accidentales. En caso de una liberación accidental, Wintershall Dea verificará que se responda y atiendan los impactos residuales, según aplique.
Artículo 670.- Los Desechos generados por los buques, las Embarcaciones y los Artefactos Navales, incluyendo las	Todos los residuos generados se manejarán de acuerdo a la legislación aplicable. Las aguas

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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.</i>	residuales tratadas serán descargadas en el océano dentro límites establecidos en las disposiciones de MARPOL y de la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Artículo 671.- <i>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.</i>	Durante el Proyecto se implementarán medidas orientadas a la conservación del medio ambiente marino, sin embargo, en el caso de que cualquier tipo de afectación sea generada sobre este receptor atribuida a las actividades del Proyecto, Wintershall Dea verificará que sus contratistas lleven a cabo los estudios pertinentes y adopten las medidas necesarias para la restauración correspondiente.
Artículo 685.- <i>La recepción, manejo y almacenamiento en puerto y el transporte marítimo de las mercancías clasificadas como peligrosas, debe realizarse de conformidad con lo establecido en el Capítulo VII del Convenio SOLAS, en el Anexo III del MARPOL, en el Código IMDG y en la normatividad mexicana aplicable en la materia</i>	El Proyecto cumplirá con las disposiciones de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Se cumplirán las disposiciones referentes a clasificación, embalaje, marcado, etiquetado y rotulación, documentos y estiba de las sustancias peligrosas transportadas en bultos., según corresponda.
Artículo 689.- <i>En el manejo de mercancías peligrosas, los embarcadores, transportistas y sus agentes relacionados, deberán cumplir con lo dispuesto en el Código IMDG, en lo relativo a su empaque, embalaje, marcado, etiquetado, documentación, estiba y segregación, así como con los lineamientos, condiciones y requisitos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia. El contrato de transporte marítimo de mercancías, deberá integrar la garantía financiera o la póliza de seguro de responsabilidad, que aplicará en caso de que se presenten daños o afectaciones al medio ambiente marino.</i>	El Proyecto cumplirá con las disposiciones de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Se cumplirán las disposiciones referentes a clasificación, embalaje, marcado, etiquetado y rotulación, documentos y estiba de las sustancias peligrosas transportadas en bultos., según corresponda.
Artículo 690.- <i>El Capitán de la embarcación, en caso de cualquier derrame de Hidrocarburos o echazón de cualquier sustancia considerada como nociva, perjudicial o basura, estará obligado a reportar a la Capitanía de Puerto más próxima, los pormenores y razones del suceso y las medidas de corrección tomadas. En caso de vertimientos deberá notificarse de inmediato a la SEMAR, como autoridad competente en dicha materia.</i>	En el caso de una liberación accidental de petróleo o sustancias peligrosas, el Capitán de la embarcación notificará a las autoridades pertinentes y proporcionará la información descrita en este artículo. El Proyecto cumplirá con el acuerdo de la Secretaría No. 249, por la cual se emitió la versión abreviada del Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas.

Fuente: Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos (DOF: 04-03-2015)

3.3.1.9 Ley de Hidrocarburos

Uno de los objetivos de la Ley de Hidrocarburos es regular el reconocimiento y exploración superficial, perforación exploratoria y extracción de hidrocarburos; el tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento de petróleo; el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y

venta al público de gas natural; el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y venta al público de productos derivados del petróleo; y el transporte por oleoducto y almacenamiento ligado a oleoductos y oleoductos. En la Tabla 3.20 se muestra la vinculación entre el Proyecto y la Ley de Hidrocarburos.

Tabla 3.20 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de Hidrocarburos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 47.- Los Asignatarios y Contratistas estarán obligados a [...]: <i>IX. Los Contratistas deberán observar los lineamientos que establezca la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Comisión Nacional de Hidrocarburos en relación con los Contratos para la Exploración y Extracción con base en esta Ley y la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos;</i> <i>En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Asignatarios y Contratistas serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;</i> <i>X. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus operaciones, ponga en peligro la vida, la salud y seguridad públicas, el medio ambiente, la seguridad de las instalaciones o la producción de Hidrocarburos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. [...]</i>	Wintershall Dea cumplirá con los lineamientos establecidos por la SHCP y la CNH en relación con los Contratos para la Exploración y Extracción. Asimismo, Wintershall Dea cumplirá con los lineamientos en materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente establecidos tanto para su operación como para la de los contratistas. En caso de un siniestro se dará aviso a las autoridades correspondientes por medio de los mecanismos internos, los cuales estarán debidamente alineados a la legislación aplicable.
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. <i>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.</i>	Wintershall Dea verificará el cumplimiento de las disposiciones establecidas por el Gobierno Federal en materia de desarrollo sustentable, equilibrio ecológico y protección al medio ambiente en el desarrollo de las actividades del Proyecto.
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.	Wintershall Dea verificará que el Proyecto cumpla con los principios de sustentabilidad y respeto a los derechos humanos de las comunidades y las personas de las regiones que han sido determinadas en la Evaluación de Impacto Social.
Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una	Wintershall Dea cuenta con la autorización correspondiente de la Evaluación de Impacto Social mediante el oficio No. 117.-DGISOS.1570/2019 de fecha del 2 de agosto del 2019.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>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.</i> <i>La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.</i>	
Artículo 130.- Los asignatarios, contratistas, autorizados y permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico, que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas con el propósito de prevenir y reducir los efectos sobre el medio ambiente. Sin embargo, en el caso de un evento no planeado que cause impacto al medio ambiente o al balance ecológico, el Proyecto atenderá la liberación incidental y todas las actividades de remediación que correspondan.

Fuente: Ley de Hidrocarburos (Última Reforma DOF: 20-05-2021)

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

El objeto de esta Ley es crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. Los objetivos de la Agencia son 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; actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones y el control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

La vinculación entre el Proyecto y la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos se muestra en la Tabla 3.21.

Tabla 3.21 Vinculación entre el Proyecto y la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección Ambiental del Sector Hidrocarburos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 7.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; [...] III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50,	Wintershall Dea verificará el cumplimiento con los requisitos estipulados para los actos administrativos particulares y solicitará a ASEA las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; [...] V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; [...]	
Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo. Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	Wintershall Dea implementará el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente (SASISOPA), una vez que sea aprobado por ASEA, deberá contar con la autorización del Sistema.
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.	Tanto Wintershall Dea como sus contratistas se adherirán al SASISOPA aprobado por ASEA.
Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.	Wintershall Dea verificará que durante el Proyecto se cumpla con las disposiciones del presente artículo.
Artículo 17.- El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración será responsable de [...]: III. Dar aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente [...]	El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del SASISOPA notificará a ASEA de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente. Se cumplirán los términos de las disposiciones administrativas generales dictadas para tal fin.

Fuente: Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (DOF: 20-05-2021)

3.3.1.11 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad ambiental derivada de los daños al medio ambiente, así como la reparación e indemnización de dichos daños cuando sea exigible mediante los procedimientos judiciales federales previstos en el artículo 17 de la Constitución. La vinculación entre el Proyecto y esta Ley se presenta a continuación en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22 Vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.	Los impactos ambientales previstos se encuentran identificados en el Capítulo 5. También se identifican medidas de prevención y mitigación (Capítulo 6) y se cumplirán las condiciones establecidas por ASEA. Wintershall Dea verificará el cumplimiento del Proyecto con la legislación y regulaciones nacionales aplicables.
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.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas de prevención y mitigación con el propósito de reducir impactos al medio ambiente (establecidas en el Capítulo 6). En caso de impactos directos o indirectos por una liberación accidental a ecosistemas marinos y sus componentes, Wintershall Dea verificará que el Proyecto responda y se remedien los impactos residuales, que en su caso puedan producirse por este tipo de eventos, así como que se de cumplimiento con las disposiciones de la presente Ley.
Artículo 11.- - La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.	Wintershall Dea verificará el cumplimiento del Proyecto con los tratados internacionales y la legislación y regulación nacional aplicable. Los impactos de actividades relacionadas al Proyecto son identificados (Capítulo 5) y prevenidos o mitigados (Capítulo 6), según aplique. Se dará cumplimiento a los requerimientos adicionales que sean solicitados por las autoridades.
Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de: I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos; II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral; III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.	El manejo de materiales y residuos peligrosos se llevará a cabo en cumplimiento con la legislación y regulación nacional aplicable, así como estándares de la industria. En el caso de que ocurra una liberación accidental al ambiente, Wintershall Dea verificará que el Proyecto responda, mitigue los impactos residuales según sea necesario y cumpla con las condiciones adicionales de las autoridades.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas de prevención y mitigación con el propósito de reducir impactos al ambiente (véase Capítulo 6). En caso de que ocurra una liberación accidental, Wintershall Dea verificará que el Proyecto responda, mitigue los impactos residuales según sea necesario y cumpla con las condiciones adicionales de las autoridades.
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.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas de prevención y mitigación con el propósito de reducir impactos al ambiente (véase Capítulo 6). En caso de que ocurra una liberación accidental, Wintershall Dea verificará que el Proyecto responda, mitigue los potenciales impactos residuales según sea necesario y cumpla con las condiciones adicionales de las autoridades.
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.	Wintershall Dea verificará la implementación de medidas de prevención y mitigación con el propósito de reducir impactos al ambiente (véase Capítulo 6). En caso de que ocurra una liberación accidental, Wintershall Dea verificará que el Proyecto responda, mitigue los impactos residuales según sea necesario y cumpla con las condiciones adicionales de las autoridades.
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	Wintershall Dea implementará todas las medidas de mitigación asociadas a los impactos identificados, así como las requeridas por la autoridad, con el fin de evitar cualquier tipo de daño ambiental. En caso de

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.</i>	que accidentalmente exista daño ambiental asociado a las actividades del Proyecto, Wintershall Dea asumirá la responsabilidad correspondiente de acuerdo a la legislación aplicable.
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.	Wintershall Dea implementará todas las medidas de mitigación asociadas a los impactos identificados, así como las requeridas por la autoridad, con el fin de evitar cualquier tipo de daño ambiental. En caso de que accidentalmente exista daño ambiental asociado a las actividades del Proyecto, Wintershall Dea asumirá la responsabilidad correspondiente de acuerdo a la legislación aplicable.
Artículo 19.- La sanción económica prevista en la presente Ley, será accesoria a la reparación o compensación del Daño ocasionado al ambiente y consistirá en el pago por un monto equivalente de: I. De trescientos a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción, cuando el responsable sea una persona física, y II. De mil a seiscientos mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción, cuando la responsable sea una persona moral. Dicho monto se determinará en función de daño producido.	Wintershall Dea implementará todas las medidas de mitigación asociadas a los impactos identificados, así como las requeridas por la autoridad, con el fin de evitar cualquier tipo de daño ambiental. En caso de que accidentalmente exista daño ambiental asociado a las actividades del Proyecto, Wintershall Dea asumirá la responsabilidad correspondiente de acuerdo a la legislación aplicable.
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. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor	Wintershall Dea verificará el cumplimiento del Proyecto con las disposiciones aplicables de las leyes y reglamentos que correspondan. Durante la ejecución del Proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación para prevenir y mitigar el impacto a los receptores ambientales por actividades relacionadas al Proyecto.
Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omite impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En	Wintershall Dea verificará el desarrollo, implementación y efectividad de medidas de

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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.	prevención y mitigación (Capítulo 6) para reducir los impactos ambientales del Proyecto.
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. Cuente 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.	Todas las actividades del Proyecto se llevarán a cabo en estricto cumplimiento de la legislación aplicable, de forma que no se planifiquen actividades deliberadas que puedan afectar al medio ambiente.

Fuente: Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF: 20-05-2021)

3.3.2 Regulación Estatal y Local

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

“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 tanto, el vínculo con las regulaciones estatales y locales en los asuntos regulados por ASEA no es aplicable a las actividades que realizará Wintershall Dea, por lo que no se presenta en esta MIA-R.

3.4 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

3.4.1 Disposiciones

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024 se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación. El PND proyecta, en síntesis, hacer de México un estado de respeto y honradez en el que no se permita la corrupción y se ayude a los sectores económicos menos beneficiados. El Plan consta de la siguiente estructura.

1. Política y Gobierno

- a. Erradicar la corrupción, el despendio y la frivolidad, a fin de asegurar que ningún servidor público pueda beneficiarse del cargo ostente, significa un combate total y frontal a las prácticas de desvío de recursos.
- b. Recuperar el estado de derecho.
- c. Separar el poder político del poder económico. Las instituciones de gobierno deben velar por las necesidades del país y de toda la población y no solo intereses de grupos de presión empresariales y mediáticos
- d. Cambio de paradigma en seguridad. Con la convicción de que la violencia engendra más violencia, y tomando en cuenta el justificado reclamo ciudadano por la inseguridad, el actual gobierno decidió cambiar las medidas de guerra por una política de paz y seguridad integral que ataque las raíces mismas del descontrol delictivo y de la pérdida de seguridad y que tenga como objetivo inmediato la reducción de los índices delictivos.

- i. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia,
- ii. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar,
- iii. Pleno respeto a los derechos humanos,
- iv. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad,
- v. Reformular el combate a las drogas,
- vi. Empezar la construcción de la paz,
- vii. Recuperación y dignificación de las cárceles,
- viii. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz,
- ix. Repensar la seguridad nacional y reorientar a las fuerzas armadas,
- x. Establecer la guardia nacional,
- xi. Coordinaciones nacionales, Estatales y regionales,
- xii. Estrategias específicas,
- e. Hacia una democracia participativa
- f. Revocación del mandato
- g. Consulta popular
- h. Mandar obedeciendo
- i. Política exterior; recuperación de los principios
- j. Migración soluciones de raíz
- k. Libertad e igualdad

2. Política Social

- a. Construir un país con bienestar, que la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar
- b. Desarrollo sostenible. El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.
- c. Programas:
 - i. El programa para el bienestar de las personas adultas mayores.
 - ii. El programa pensión para el bienestar de las personas con discapacidad
 - iii. El programa nacional de becas para el bienestar Benito Juárez
 - iv. Jóvenes construyendo el futuro, que jóvenes que no se encuentran trabajando ni estudiando reciban capacitación laboral.

- v. Jóvenes escribiendo el futuro, jóvenes estudiantes menores de 29 años que viven en situación de pobreza reciban una beca.
- vi. Sembrando vidas, impulsar la participación efectiva de desarrollo rural
- vii. Programa nacional de reconstrucción
- viii. Desarrollo Urbano y vivienda
- ix. Tandas para el bienestar, financiar a pequeños negocios
- d. Derecho a la educación
- e. Salud para toda la población
- f. Instituto nacional de salud para el bienestar
- g. Cultura para la paz, para el bienestar y para todos

3. Economía

- a. Detonar el crecimiento,
- b. Mantener finanzas sanas, el gobierno recibió una deuda publica muy alta por lo que no se gastará más dinero del que ingrese a la hacienda publica
- c. No más incrementos impositivos, no habrá incrementos de impuestos ni aumentos a los precios de combustibles, así como las tarifas eléctricas se reducirán hacia mediados del sexenio.
- d. Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada, el gobierno respetara los contratos suscritos por administraciones anteriores, salvo que se comprobara que fueron obtenidos mediante prácticas corruptas
- e. Rescate del sector energético, rehabilitación de refinerías existentes, construcción de una nueva refinería y modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del estado. Se buscará la rehabilitación de las plantas de producción de fertilizantes, se superarán mediante dialogo los conflictos con poblaciones y comunidades generados por instalaciones de PEMEX y CFE
- f. Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo
- g. Creación del banco del Bienestar, un banco para que la población pueda recibir apoyos del gobierno por medio de servicios bancarios
- h. Construcción de caminos rurales, comunicar cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero
- i. Cobertura de internet para todo el país, conexión a todo el país en carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios.
- j. Proyectos regionales
 - i. Tren maya
 - ii. Programa para el desarrollo del Istmo de Tehuantepec
 - iii. El programa zona libre de la frontera norte
- k. Aeropuerto internacional "Felipe Ángeles" en Santa Lucia
- l. Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo
 - i. Programa producción para el bienestar

- ii. Programa de apoyo a cafetaleros y cañeros del país
- iii. Programa de precios de garantía para los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche
- iv. Crédito ganadero a la palabra
- v. Distribución de fertilizantes químicos y biológicos
- vi. Creación del organismo Seguridad Alimentaria Mexicana
- m. Ciencia y tecnología
- n. El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional
 - vii. Es una prioridad la activación física
 - viii. El deporte para todos.
 - ix. Apoyo al deporte de alto rendimiento con transparencia.

3.4.2 Vinculación con el Proyecto

El Proyecto ayudará a detonar el crecimiento económico del sector de hidrocarburos y de la región de Tabasco y Campeche, donde los trabajadores consumirán servicios locales. Parte de la importancia de este Proyecto es el apoyo a la economía y al desarrollo industrial de México a nivel federal. El Proyecto requerirá el uso de puertos e infraestructura portuaria para embarcaciones de apoyo. El Proyecto se llevará a cabo en cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y aplicando las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el Capítulo 6 de este estudio. De igual manera, el presente proyecto de exploración es la primera fase necesaria la futura potencial extracción de hidrocarburos necesarios para el rescate energético.

Como se presenta en la sección 3.12 el Proyecto no generará afectaciones de relevancia sobre las Áreas Ambientalmente Sensibles.

3.5 Planes y/o Programas Estatales y Municipales

3.5.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tabasco 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019-2024 está dividido en seis principios rectores, a los cuales se alineará el Proyecto, particularmente al tercero y al sexto:

1. Seguridad, Justicia y Estado de Derecho
2. Bienestar, Educación y Salud
3. Desarrollo Económico
4. Inclusión e Igualdad Sustantiva
5. Lucha contra la Corrupción y Mejora de la Gestión Pública
6. Planificación Territorial y Cambio Climático

En cuanto al desarrollo económico, el Proyecto contribuirá a fortalecer la economía de Tabasco a través de la creación de empleos temporales que se generarán por el servicio que prestarán los puertos al Proyecto y el consumo local de bienes, productos y servicios.

El Proyecto contribuirá a que Tabasco tenga una cultura empresarial competitiva, mediante la inversión necesaria para el desarrollo del Proyecto.

Wintershall Dea comparte las preocupaciones de los Gobiernos y del público sobre un clima que cambia rápidamente. Con esto, el Proyecto, pretende la exploración del recurso petrolero con estricto apego a la normatividad ambiental aplicable y las mejoras prácticas de modo que se impulse la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de la nación en el territorio del estado.

3.5.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2015-2021

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2018-2021 se basa en cinco ejes rectores y dos ejes transversales. Dichos ejes son:

1. Ejes rectores
 - a. Igualdad de Oportunidades
 - b. Fortaleza Económica
 - c. Aprovechamiento de la Riqueza
 - d. Sociedad Fuerte y Protegida
 - e. Gobierno Eficiente y Moderno
2. Ejes transversales
 - a. Perspectiva de Género
 - b. Derechos humanos

El Proyecto, por su naturaleza se relaciona particularmente con el Eje de Fortaleza Económica y Aprovechamiento de la Riqueza. En el primero mencionado, se tiene el objetivo específico de Desarrollo Industrial, Comercial y de Servicios, dentro del cual Campeche ocupa el primer lugar a nivel nacional en cuanto a minería petrolera, aportando el 57.7 % del PIB (Producto Interno Bruto) en este sector, por lo que el presente Proyecto, representa una oportunidad para fortalecer en este rubro a Campeche. Por otro lado, en el segundo eje mencionado, el Plan Estatal de Desarrollo tiene como objetivo específico el Crecimiento Sustentable, haciendo énfasis en el recurso petrolero como la principal aportación del estado a la Nación, con lo que se tienen líneas de acción tales como la promoción de la generación de recursos y beneficios mediante la conservación, aprovechamiento y restauración del patrimonio natural; y la estimulación del consumo de bienes y servicios ambientales a nivel gubernamental y de la población en general. Con esto, el Proyecto, pretende la exploración del recurso petrolero con estricto apego a la normatividad ambiental aplicable y las mejoras prácticas de modo que se impulse la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de la nación en el territorio del estado.

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

El Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas (PNC) 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).

Wintershall Dea está al tanto de este Plan y, en caso de un derrame, operará de acuerdo con las acciones establecidas por la Secretaría de Marina para tratar los derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas potencialmente peligrosas en las zonas marinas mexicanas.

3.7 Disposiciones Administrativas de la Comisión Nacional de Hidrocarburos

La CNH es la encargada de regular las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, así como la Exploración y Extracción de Hidrocarburos de la Nación. Es por ello que, de conformidad con la Ley de Hidrocarburos y la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética, la CNH está facultada para dictar reglamentos relacionados con el potencial petrolero del país, la recuperación de petróleo crudo, las reservas de hidrocarburos, el uso de gas natural asociado a las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, entre otras actividades relacionadas con materias de su competencia. El Proyecto estará alineado con las disposiciones aplicables.

3.7.1 Lineamientos de Perforación de pozos

Los Lineamientos de Perforación de Pozos de la CNH tienen por 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 formar la Identificación y Clasificación de los Pozos, así como los Sitios y Campos donde se ubican;
- 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 requeridos para su modificación, y
- Los mecanismos para monitorear el cumplimiento de los Lineamientos y los términos y condiciones de las Autorizaciones para la perforación de pozos exploratorios

Dado que las actividades de perforación del Proyecto se realizarán con fines exploratorios, Wintershall Dea verificará el cumplimiento con lo establecido en los lineamientos de la CNH, considerando para ello el uso de buenas prácticas, la adecuada comunicación ante la autoridad competente, el cumplimiento de la normativa aplicable, el respeto a los plazos y autorizaciones, entre otros. Basado en el Plan de Exploración aprobado por CNH, Wintershall Dea cumplirá con los lineamientos de perforación.

3.8 Disposiciones Administrativas de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

En este apartado, el Proyecto se vincula con las Disposiciones Administrativas aplicables establecidas por ASEA (véase Tabla 3.23).

Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con las Disposiciones Administrativas de ASEA

Disposiciones	Vinculación con el Proyecto
<i>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)</i>	Wintershall Dea verificará que el Proyecto atienda lo establecido en las presentes disposiciones durante todas las etapas del Proyecto con el fin de llevar a cabo el manejo integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos que se generen. De igual manera, Wintershall Dea informará sobre la generación de residuos a ASEA a través del Registro y Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Peligrosos, antes de comenzar con las actividades del Proyecto.
<i>Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de</i>	Wintershall Dea verificará que el Proyecto atienda lo establecido en estas disposiciones a fin de contar con los elementos necesarios para la conformación,

Disposiciones	Vinculación con el Proyecto
<i>Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican Publicadas en el DOF (13-05-2016; última modificación publicada 04-05-2020).</i>	operación, implementación y autorización del SASISOPA. Wintershall Dea ingresará los documentos requeridos en las Disposiciones para la autorización del SASISOPA, además de cumplir con las obligaciones posteriores a la autorización del Sistema durante la vida útil del Proyecto.
<i>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 (DOF: 04-11-2016)</i>	Wintershall Dea seguirá lo establecido en las presentes disposiciones con el propósito de dar aviso e informar a ASEA en caso de cualquier evento no planeado o accidente durante el desarrollo del Proyecto.
<i>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 (DOF: 01-24-2017)</i>	Wintershall Dea cumplirá con estas disposiciones para notificar y reportar a ASEA en caso de incidentes o accidentes y llevará a cabo las investigaciones de Causa Raíz según sea necesario. Para esto, se seguirán los procedimientos internos en materia de investigación de accidentes, los cuales están alineados a lo requerido en estas Disposiciones.
<i>Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos (DOF: última modificación publicada 07-06-2019)</i>	Wintershall Dea verificará que el Proyecto cumpla con estas Disposiciones a fin de establecer durante el desarrollo del Proyecto los requisitos en términos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para la realización de actividades de exploración del Sector Hidrocarburos. Para esto se seguirán los procedimientos internos, los cuales están alineados a lo requerido en estas Disposiciones.
<i>Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la Prevención y el Control Integral de las Emisiones de Metano del Sector Hidrocarburos. (DOF:06-11-2018)</i>	Wintershall Dea verificará la implementación de acciones y mecanismos para la prevención y control integral de las emisiones de metano generadas por el Proyecto que se establecen en estas Disposiciones. Wintershall Dea ingresará siempre que sea aplicable el Programa para la Prevención y el Control Integral de las Emisiones de Metano (PPCIEM), el cual estará alineado a estas Disposiciones.
<i>Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos (DOF: 22-03-2019)</i>	Wintershall Dea verificará que el Proyecto atienda lo establecido en estas Disposiciones a fin de contar con los elementos necesarios para la conformación del Protocolo de Respuesta a Emergencias. Para esto se seguirán los procedimientos internos, los cuales están alineados a lo requerido en estas Disposiciones.
<i>Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los Regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural (DOF: 23-06-2016)</i>	Wintershall Dea contará con los seguros que amparen las actividades del Proyecto. Los montos de las pólizas se calcularán de acuerdo a los lineamientos establecidos, asimismo Wintershall Dea renovará dichas pólizas de acuerdo a la periodicidad establecida en la regulación.

3.9 Disposiciones Ambientales del Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018

El contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018 entre la CNH y Wintershall Dea establece un conjunto de disposiciones medioambientales que este último debe cumplir plenamente. En la Tabla 3.24 se enumeran estas disposiciones y se hace su vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.24 Vinculación del Proyecto con las cláusulas ambientales del Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018

Cláusula	Descripción	Vinculación con el Proyecto
CLÁUSULA 3 PLAZO DEL CONTRATO	Sección 3.3 Etapa de Transición de Arranque (d) <i>Evaluación de Impacto Social. El Contratista deberá presentar la Evaluación de Impacto Social que deberá elaborarse conforme a lo previsto en la Normatividad Aplicable [...]</i>	La Evaluación de Impacto Social presentada por Wintershall Dea fue autorizada por el oficio No. 117.-DGISOS.1570/2019 el 2 de agosto del 2019.
	Sección 3.3 Etapa de Transición de Arranque (e) <i>Línea Base Ambiental. El Contratista deberá iniciar los estudios que permitan establecer la Línea Base Ambiental de acuerdo con los requerimientos que defina la Agencia al Contratista previo al inicio de las Actividades Petroleras, con la finalidad de identificar los Daños Preexistentes.</i>	Wintershall Dea ya ha presentado la Línea Base Ambiental (LBA) a ASEA, la cual cuenta con la Opinión Técnica Favorable a través del oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0117/2019.
	Sección 3.3 Etapa de Transición de Arranque (f) <i>Daños Preexistentes: Se reconocerán como Daños Preexistentes aquellos que hayan sido identificados por el Contratista en la Línea Base Ambiental de conformidad con el inciso (e) de esta Cláusula 3.3 y que hayan sido determinados como tales por la CNH y la Agencia de conformidad a la Cláusula 15.4. [...]</i>	De acuerdo con la LBA presentada por Wintershall Dea a ASEA, no existen daños preexistentes documentados dentro del AC. En ese sentido, ASEA emitió una Opinión Técnica Favorable a través del oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0117/2019
CLÁUSULA 15 OBLIGACIONES ADICIONALES DE LAS PARTES	Cláusula 15.3 Responsabilidad en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, Protección al Ambiente y Salud en el Trabajo <i>El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones, compromisos y condiciones de seguridad industrial, seguridad operativa y protección</i>	Wintershall Dea cumplirá con todas las obligaciones, compromisos y condiciones relacionadas con la seguridad industrial, la seguridad operativa, la protección del medio ambiente y la salud en el trabajo previstas en la Normatividad Aplicable y en las Mejores Prácticas de la Industria.

Cláusula	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<i>ambiental y salud en el trabajo 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 [...]</i>	
CLAÚSULA 19. ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA CONTRACTUAL	Cláusula 19.7 Etapa de Transición Final <i>(g) El Contratista deberá realizar la Línea Base Ambiental para identificar los Daños Ambientales y pasivos ambientales derivados de la conducción de las Actividades Petroleras en la totalidad o la parte correspondiente del Área Contractual, [...]</i>	Wintershall Dea ya ha presentado la Línea Base Ambiental (LBA) a ASEA, la cual cuenta con la Opinión Técnica Favorable a través del oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0117/2019.
CLÁUSULA 26 INDEMNIZACIÓN	<i>(d) Cualquier daño o perjuicio sufrido por pérdidas o contaminación causada por el Operador, una Empresa Participante o cualquier Subcontratista a los Hidrocarburos o cualquier daño causado a los recursos naturales y medio ambiente, incluyendo pero no limitado a: daño o destrucción de los recursos hídricos, vida silvestre, océanos o a la atmósfera y cualesquiera daños que puedan ser reconocibles y pagaderos conforme a la Normatividad Aplicable.</i>	Wintershall Dea verificará el desarrollo, implementación y evaluará la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto a los recursos naturales y medio ambiente por actividades del Proyecto.

Fuente: Contrato No. CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018 (27-06-2018)

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es el instrumento de política ambiental cuyo propósito es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas en esta región.

El Proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 166 denominada Zona Marina de Competencia Federal. La ficha técnica de dicha UGA se encuentra en la Tabla 3.25. La Figura 3.1 muestra la ubicación del AC con respecto a esta UGA. La Tabla 3.26, Tabla 3.27 y Tabla 3.28 muestran la vinculación entre el Proyecto y las Acciones Generales, Acciones Específicas y Criterios aplicables a la UGA 166, respectivamente.

Cabe destacar que, si bien el AC no incide en las UGA No. 75 y No. 167, las embarcaciones de apoyo pueden emplear rutas en las que tengan que atravesar dichas UGA cuando estas salgan de los puertos de Isla del Carmen y Seybaplaya.

A pesar de que no se espera que esta actividad de tránsito de embarcaciones genere impactos significativos, en la Tabla 3.29 y en la Tabla 3.30 se presentan las fichas técnicas de estas UGA. Por su parte, en la Tabla 3.31 y en la Tabla 3.32 se muestra la vinculación entre el Proyecto y las Acciones Específicas y Criterios aplicables a la UGA No. 75, respectivamente, mientras que en la Tabla 3.33 en la Tabla 3.34 y en la Tabla 3.35 las Acciones Específicas y Criterios aplicables a la UGA No. 167, respectivamente.

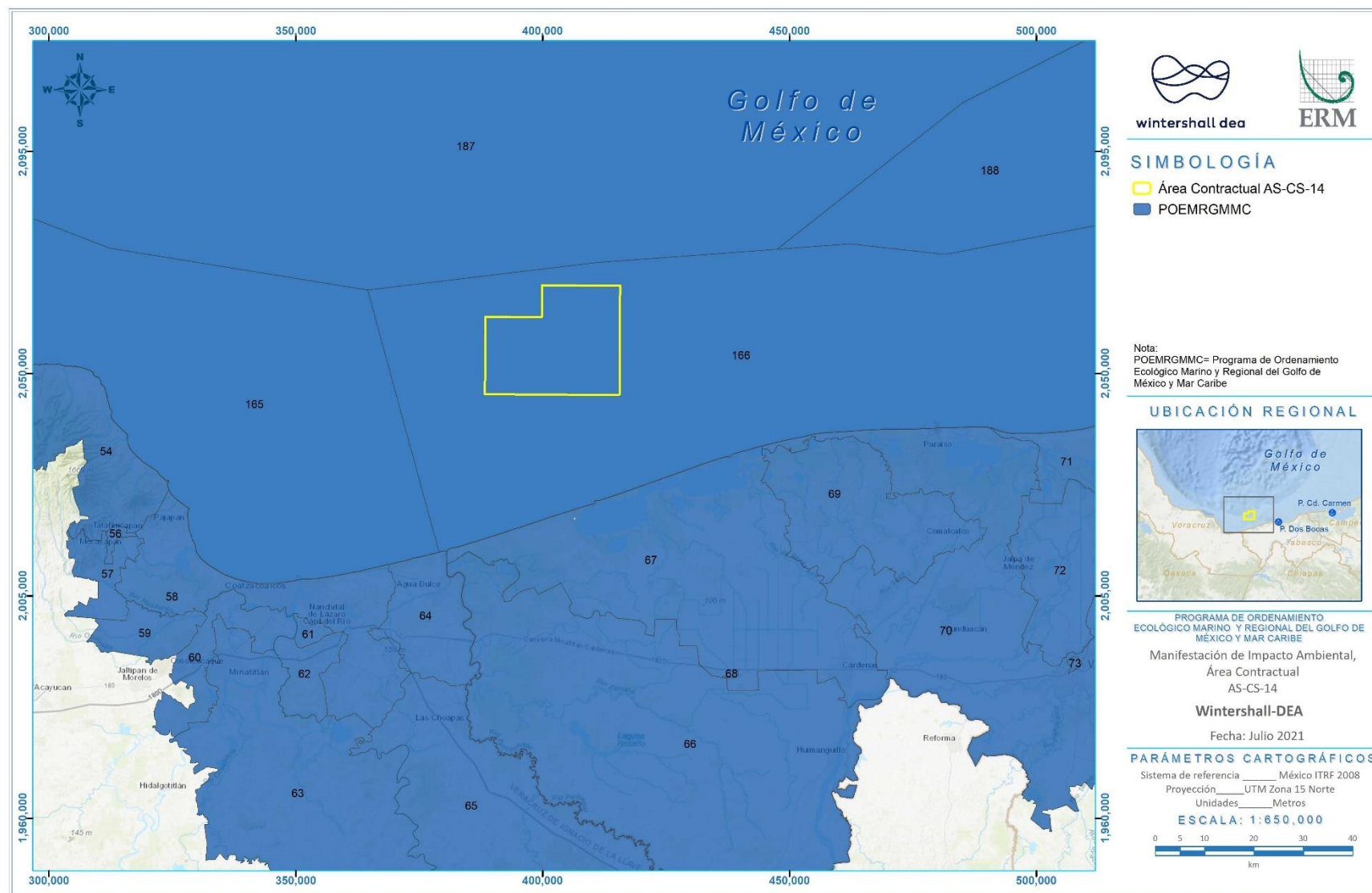
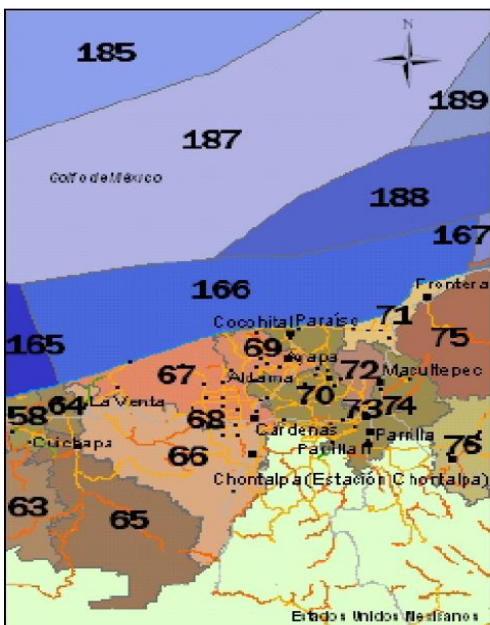


Figura 3.1 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Fuente: Elaborado por ERM con información del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (2012)

Tabla 3.25 Ficha Técnica de la Unidad de Gestión Ambiental No. 166 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en la cual se inserta el Proyecto

Regional del Centro de México y Mar Caribe, en la cual se inscribe el Proyecto		
Unidad de Gestión Ambiental No: 166		Mapa
Tipo de UGA: Marina		
Nombre: Zona Marina de Competencia Federal		
Superficie: 750,584.398 Ha		
Subregión: Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur		
Contiene Áreas de Exclusión de PEMEX		
Acciones Generales	Acciones Específicas	
A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el Anexo 4 del Programa.	A-007, A-013, A-016, A-018, A-022, A-025, A-029, A-033, A-034, A-040, A-041, A-042, A-044, A-045, A-046, A-047, A-048, A-071	

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.26 Vinculación del Proyecto con las Acciones Generales del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 166

Código	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>	Wintershall Dea hará un uso eficiente de los recursos hídricos, por medio de tecnologías y prácticas de manejo apropiadas, de acuerdo con las regulaciones aplicables. La Unidad de Perforación y las embarcaciones cuentan con un generador de agua dulce y, si es necesario, se adquirirá agua dulce en instalaciones comerciales autorizadas.
G002	<i>Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.</i>	Si corresponde, Wintershall Dea hará el pago correspondiente por los servicios ambientales de agua que puedan ser requeridos.
G003	<i>Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción</i>	El Proyecto pertenece al sector de petróleo y gas y el comercio ni extracción de especies están considerados dentro de sus objetivos.
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</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, no habrá actividades extractivas de flora y fauna silvestre, por lo que esta Acción General no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
	<i>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>	
G005	<i>Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G006	<i>Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.</i>	El Proyecto velará por la utilización de equipos y maquinaria en condiciones óptimas de mantenimiento y operación que permita minimizar la emisión de GEI, así mismo, se utilizarán el tiempo mínimo indispensable para realizar las actividades propias del Proyecto.
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>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G008	<i>El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, 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>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable pues no se realizarán acciones de construcción de infraestructura de comunicaciones terrestres.
G010	<i>Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, 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>	El Proyecto se desarrollará bajo el marco jurídico aplicable con enfoque en la reducción y/o mitigación de los impactos negativos producidos en el AC (véase Capítulo 6).
G012	<i>Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G013	<i>Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable. Durante el desarrollo del Proyecto no se introducirán especies potencialmente invasoras. El agua de lastre no generará este tipo de impacto toda vez que estas serán tomadas de la misma región marina en el Golfo de México.
G014	<i>Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G015	<i>Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G016	<i>Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
G017	<i>Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G018	<i>Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, 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>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable, ya que no resulta competencia de Wintershall Dea. Sin embargo, se tomarán en cuenta las disposiciones aplicables del POEMyRGMMyMC como se muestra en esta vinculación.
G020	<i>Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G021	<i>Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G022	<i>Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G023	<i>Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G024	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G025	<i>Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G026	<i>Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G027	<i>Promover el uso de combustibles de no origen fósil.</i>	El equipo y maquinaria que se emplea para las actividades del Proyecto es de tecnología a base de combustible fósil; sin embargo, el plan de trabajo tiene contemplado la utilización mínima necesaria con el fin de disminuir los impactos ocasionados por las emisiones derivadas de estos productos. Con el fin de reducir las emisiones, el

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
		diésel utilizado a bordo será bajo en azufre de conformidad con la resolución IMO 2020.
G028	<i>Promover el uso de energías renovables</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G029	<i>Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.</i>	La Unidad de Perforación cuenta con un programa de mantenimiento para validar que el equipo esté funcionando eficientemente durante el alcance del Proyecto.
G030	<i>Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.</i>	La Unidad de Perforación cuenta con un programa de mantenimiento para validar que el equipo esté funcionando eficientemente durante el alcance del Proyecto.
G031	<i>Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.</i>	Con el fin de reducir las emisiones, el diésel utilizado a bordo será bajo en azufre de conformidad con la resolución IMO 2020.
G032	<i>Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G033	<i>Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G034	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G035	<i>Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G036	<i>Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.</i>	La Unidad de Perforación cuenta con un programa de mantenimiento para validar que el equipo esté funcionando eficientemente durante el alcance del Proyecto.
G037	<i>Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G038	<i>Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G039	<i>Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G040	<i>Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.</i>	El Proyecto solo considera actividades con fines exploratorios y la perforación exploratoria de dos pozos, por lo que esta Acción General no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
G041	<i>Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G042	<i>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.</i>	De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA sobre el RETC, el Proyecto está sujeto a un informe de competencia federal, derivado de la generación de residuos peligrosos y debido a las descargas de aguas residuales tratadas que se llevarán a cabo. El Proyecto contará con medidas ambientales para una adecuada gestión de sus residuos.
G043	<i>LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G044	<i>Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G045	<i>Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G046	<i>Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G047	<i>Impulsar la diversificación de actividades productivas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G048	<i>Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G049	<i>Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G050	<i>Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G051	<i>Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.</i>	Durante el Proyecto, Wintershall Dea realizará el manejo integral de la totalidad de residuos que se an generados. Además, realizará capacitaciones a los trabajadores del Proyecto para concientizar sobre el manejo adecuado que se les debe realizar a los residuos con la finalidad de que estos no generen afectaciones sobre el medio ambiente.
G052	<i>Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
	<i>(descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.)</i>	
G053	<i>Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas</i>	Wintershall Dea verificará que se lleve a cabo el tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga, mediante una planta de tratamiento de aguas residuales dentro de la Unidad de Perforación y embarcaciones de apoyo.
G054	<i>Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.</i>	Wintershall Dea verificará que se lleve a cabo el tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga, mediante una planta de tratamiento de aguas residuales dentro de la Unidad de Perforación y embarcaciones de apoyo.
G055	<i>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, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G056	<i>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</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable. El manejo de los residuos generados se realizará de forma integral durante todo el desarrollo del Proyecto.
G057	<i>Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G058	<i>La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.</i>	Dadas las características del Proyecto, no se generarán residuos por el uso de pesticidas, fertilizantes o sustancias tóxicas. No obstante, los residuos peligrosos generados se gestionarán de acuerdo con la LGPGIR, su Reglamento y las demás disposiciones aplicables. Para ello, se separarán los residuos peligrosos de los demás tipos de residuos y se almacenarán en un almacén temporal para que, una vez en tierra, el tratamiento y disposición final sea realizado por terceros autorizados.
G059	<i>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</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, por lo que esta acción general no es aplicable.
G060	<i>Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G061	<i>La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
G062	<i>Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G063	<i>Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G064	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable.
G065	<i>La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, por lo que esta Acción General no es aplicable.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Nota: Véase Figura 3.1 para más detalles sobre la ubicación geográfica del Proyecto con respecto a esta UGA

Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 166

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-007	<i>Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-013	<i>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.</i>	Durante el Proyecto no se introducirán especies potencialmente invasoras, toda vez que el agua de lastre será tomada de la misma región marina en el Golfo de México.
A-016	<i>Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-018	<i>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</i>	Wintershall Dea verificará la implementación de Observación de Mamíferos Marinos y un comienzo suave o <i>soft start</i> durante el Perfil Sísmico Vertical para reducir el impacto que el VSP puede generar sobre los mamíferos marinos y tortugas marinas. En ningún momento se realizarán actividades que puedan amenazar a las poblaciones de especies incluidas en la NOM-

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
	<i>Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).</i>	059-SEMARNAT-2010 ni de alguna otra especie marina.
A-022	<i>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.</i>	Si bien no es competencia directa de Wintershall Dea el fomento de programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos, se considera durante el Proyecto la implementación de medidas para la prevención de contaminación del medio marino (véase Capítulo 6).
A-025	<i>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.</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos generados se haga en estricto cumplimiento de la normativa aplicable, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas. Estos residuos serán identificados, almacenados temporalmente por Wintershall Dea y posteriormente manejados por un tercero autorizado.
A-029	<i>Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable, pues el AC se localiza a aproximadamente 19.72 km de la costa más próxima en su punto más cercano.
A-033	<i>Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-034	<i>Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-040	<i>Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-041	<i>Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-042	<i>Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.</i>	Dadas las características del Proyecto, no se prevé la implementación o fortalecimiento de campañas de vigilancia de actividades extractivas de especies marinas de captura comercial.
A-044	<i>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-045	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-046	<i>Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.</i>	Wintershall Dea verificará la adopción de disposiciones nacionales e internacionales para la descarga de aguas residuales tratadas y la descarga de residuos alimenticios triturados en el mar. Las aguas residuales antes de su descarga serán tratadas y los residuos alimenticios serán triturados y posteriormente descargados al mar. Por lo que se dará cumplimiento a lo dispuesto en MARPOL y en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Mientras que otros tipos de residuos serán almacenados temporalmente en la Unidad de Perforación y manejados en tierra por un tercero autorizado.
A-047	<i>Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-048	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-071	<i>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.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Nota: Véase Figura 3.1 para más detalles sobre la ubicación geográfica del Proyecto con respecto a esta UGA

Tabla 3.28 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.166

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios para Zona Costera Inmediata Golfo Sur		
ZGS-01	<i>Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.</i>	Como se indica en el Capítulo 4, en el AC no hay registros de pastos marinos por lo que estos no se verán afectados de ninguna manera durante el Proyecto.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios para Zona Costera Inmediata Golfo Sur		
ZGS-02	<i>Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.</i>	El Proyecto está enfocado en actividades de exploración del sector petrolero, no se consideran actividades relacionadas con la captura de mamíferos, aves y reptiles con fines de investigación.
ZGS-03	<i>Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable
ZGS-04	<i>La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.</i>	El Proyecto está enfocado en actividades de exploración del sector petrolero, no se consideran actividades relacionadas con recolección, remoción o trasplante de ningún tipo de organismo.
ZGS-05	<i>Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.</i>	El Proyecto se desarrollará bajo el marco legal aplicable que prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos. En este sentido los residuos peligrosos que se utilicen o generen serán almacenados temporalmente y manejados en tierra a través de terceros autorizados.
ZGS-06	<i>Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.</i>	El Proyecto se desarrollará bajo el marco legal nacional e internacional aplicable a las actividades náuticas en la zona respetándolas en todo momento.
ZGS-07	<i>Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable, pues no se consideran actividades de canalización ni dragado.
ZGS-08	<i>Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
ZGS-09	<i>Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona del Grijalva-Usumacinta y el Coatzacoalcos, ricos en nutrientes derivados de uso de agroquímicos y fertilizantes así como de la naturaleza misma de los suelos de la cuenca y por la abundante carga de contaminantes de origen urbano e industrial que arrastran los cauces en la región,</i>	Dada la naturaleza del Proyecto y la ubicación del mismo, este Criterio no es aplicable.

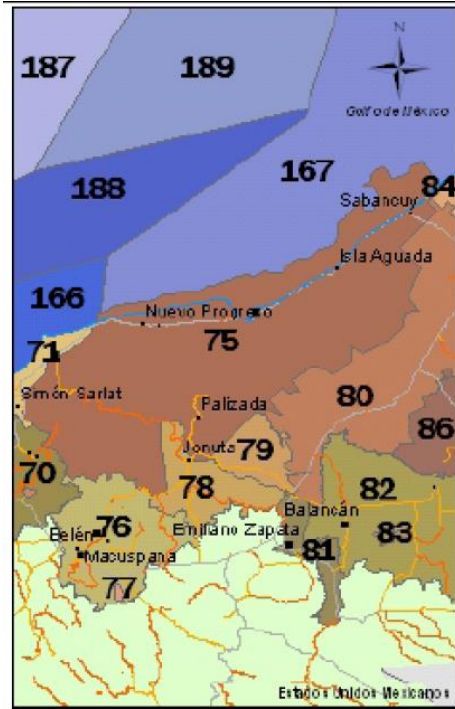
Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios para Zona Costera Inmediata Golfo Sur		
	se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:64, UGA:66, UGA:67, UGA:69 y UGA:71) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México.	

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Nota: Véase Figura 3.1 para más detalles sobre la ubicación geográfica del Proyecto con respecto a esta UGA

Tabla 3.29 Ficha Técnica de la Unidad de Gestión Ambiental No. 75 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar

Regional del Centro de México y Mar	
Unidad de Gestión Ambiental No: 75	
Tipo de UGA: Marina (ANP-Federal)	
Nombre: RB Pantanos de Centla y APPF Laguna de Términos	
Superficie: 1,007,134.583 Ha	
Islas: Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Contiene Áreas de Exclusión de PEMEX	
Acciones Generales	Acciones Específicas
A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el Anexo 4 del Acuerdo.	A-001-A-035, A-037-A-072, A-074, A-079-A-082, A-084, A-087, A-088

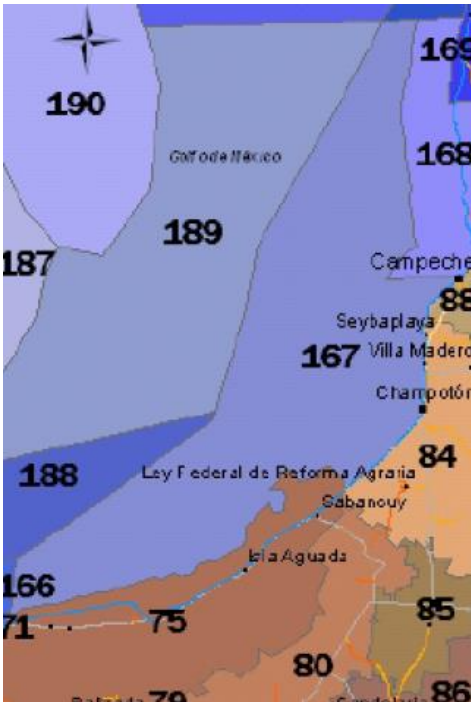


Mapa

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.30 Ficha Técnica de la Unidad de Gestión Ambiental No. 167 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

regional del Golfo de México y Mar Caribe	
Unidad de Gestión Ambiental No: 167	
Tipo de UGA: Marina	
Nombre: Zona Marina de Competencia Federal	
Superficie: 1,551,657.078 Ha	
Subregión: Aplicar Criterios de Zona Costera Inmediata Sonda de Campeche	
Islas: Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Contiene Áreas de Exclusión de PEMEX	
Acciones Generales	Acciones Específicas
A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el Anexo 4 del Acuerdo.	A-007, A-09, A-010, A-013, A-016, A-018, A-022, A-025, A-029, A-033, A-034, A-040-A-048, A-071, A-073, A-074, A-085, A-086, A-089-A-094, A-096-A-098



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.31 Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 75

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-001	<i>Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-002	<i>Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-003	<i>Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-004	<i>Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-005	<i>Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.</i>	Durante el Proyecto el suministro de agua se realizará velando la conservación de este

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
		recurso, empleándolo únicamente en aquellas actividades que así lo requieran de forma sustentable y racionada.
A-006	<i>Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-007	<i>Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-008	<i>Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna playa de anidación de tortugas marinas por lo que esta Acción Específica no es aplicable.
A-009	<i>Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna playa de anidación de tortugas marinas por lo que esta Acción Específica no es aplicable.
A-010	<i>Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna playa de anidación de tortugas marinas por lo que esta Acción Específica no es aplicable.
A-011	<i>Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-012	<i>Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, -a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de dunas arenosas, por lo que esta Acción Específica no es aplicable.
A-013	<i>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.</i>	Durante el Proyecto no se introducirán especies potencialmente invasoras, toda vez que el agua de lastre será tomada de la misma región marina en el Golfo de México.
A-014	<i>Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-015	<i>Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de dunas arenosas, por lo que esta Acción Específica no es aplicable.
A-016	<i>Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-017	<i>Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona degradada, por lo que esta Acción Específica no es aplicable.
A-018	<i>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-</i>	Wintershall Dea verificará la implementación de Observación de Mamíferos Marinos y un comienzo suave o <i>soft start</i> durante el Perfil Sísmico Vertical para reducir el impacto que el VSP puede generar sobre los mamíferos marinos

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
	<i>Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).</i>	y tortugas marinas. En ningún momento se realizarán actividades que puedan amenazar a las poblaciones de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni de alguna otra especie marina.
A-019	<i>Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.</i>	Durante el Proyecto se implementarán medidas y acciones para evitar la contaminación del medio marino, no obstante, en caso de que el Proyecto requiera acciones de remediación, los programas se implementarán y formularán de conformidad con la LGPGIR, su Reglamento y demás normatividad aplicable.
A-020	<i>Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-021	<i>Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.</i>	Wintershall Dea ha establecido medidas de mitigación para evitar y/o reducir impactos ambientales a los ecosistemas que puedan ocurrir durante la ejecución del Proyecto, incluyendo medidas para prevenir y mitigar impactos sobre el medio marino y la atmósfera. Para esto se seguirán los requerimientos legales aplicables en la zona en la que se desarrolla el proyecto, así como los lineamientos aplicables de MARPOL y de la NOM-001-SEMARNAT-1996.
A-022	<i>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.</i>	Si bien no es competencia directa de Wintershall Dea el fomento de programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos, se considera durante el Proyecto la implementación de medidas para la prevención de contaminación del medio marino (véase Capítulo 6).
A-023	<i>Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.</i>	Durante el Proyecto se implementarán medidas y acciones para evitar la contaminación del medio marino incluyendo el lecho marino, las cuales se describen a detalle en el Capítulo 6.
A-024	<i>Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.</i>	Wintershall Dea implementará medidas de prevención y mitigación para evitar y/o reducir impactos a los receptores ambientales que puedan ocurrir durante la ejecución del Proyecto. Estas medidas incluyen el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, así como programas de mantenimiento para asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos.
A-025	<i>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.</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos generados se haga en estricto cumplimiento de la normativa aplicable, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas. Estos residuos serán identificados, almacenados temporalmente por Wintershall Dea

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
		y posteriormente manejados por un tercero autorizado.
A-026	<i>Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</i>	Wintershall Dea implementará medidas de prevención y mitigación para evitar y/o reducir impactos a los receptores ambientales que puedan ocurrir durante la ejecución del Proyecto. Estas medidas incluyen el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, así como programas de mantenimiento para asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos.
A-027	<i>Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable ya que el Proyecto no prevé realizar instalaciones de ningún tipo en playas.
A-028	<i>Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable ya que el Proyecto no ocupará ninguna superficie en dunas.
A-029	<i>Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable, pues el AC se localiza a aproximadamente 19.72 km de la costa más próxima en su punto más cercano.
A-030	<i>Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable ya que el Proyecto no se localiza en la costa.
A-031	<i>Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable ya que el Proyecto no se localiza en la costa.
A-032	<i>Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable ya que el Proyecto no se localiza en playas ni dunas costeras.
A-033	<i>Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-034	<i>Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-035	<i>Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-037	<i>Promover la generación energética por medio de energía solar.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-038	<i>Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-039	<i>Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable, ya que no se emplearán agroquímicos durante el mismo.
A-040	<i>Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-041	<i>Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-042	<i>Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.</i>	Dadas las características del Proyecto, no se prevé la implementación o fortalecimiento de campañas de vigilancia de actividades extractivas de especies marinas de captura comercial.
A-043	<i>Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-044	<i>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-045	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-046	<i>Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.</i>	Wintershall Dea verificará la adopción de disposiciones nacionales e internacionales para la descarga de aguas residuales tratadas y la descarga de residuos alimenticios triturados en el mar. Las aguas residuales antes de su descarga serán tratadas y los residuos alimenticios serán triturados y posteriormente descargados al mar. Por lo que se dará cumplimiento a lo dispuesto en MARPOL y en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Mientras que otros tipos de residuos serán almacenados temporalmente en la Unidad de Perforación y manejados en tierra por un tercero autorizado.
A-047	<i>Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-048	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-049	<i>Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y a que el Proyecto no

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
	<i>producción pesquera y turística para embarcaciones menores.</i>	contempla construcción en las instalaciones portuarias.
A-050	<i>Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y a que el Proyecto no contempla desarrollos en o cerca de comunidades rurales.
A-051	<i>Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y a que el Proyecto no contempla desarrollos en o cerca de comunidades rurales.
A-052	<i>Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-053	<i>Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-054	<i>Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-055	<i>Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y a que el Proyecto no contempla producción agropecuaria.
A-056	<i>Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-057	<i>El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-058	<i>Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.
A-059	<i>Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.
A-060	<i>Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.
A-061	<i>Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-062	<i>Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial generados se haga en estricto cumplimiento de la normativa aplicable, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas. Estos residuos serán identificados, almacenados temporalmente por Wintershall Dea y posteriormente transportados y manejados por un tercero autorizado.
A-063	<i>Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.
A-064	<i>Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.
A-065	<i>Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea.
A-066	<i>Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-067	<i>Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea, además de que el Proyecto no se desarrolla en zonas urbanas o turísticas.
A-068	<i>Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial generados se haga en estricto cumplimiento de la normativa aplicable, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas. Estos residuos serán identificados, almacenados temporalmente por Wintershall Dea y posteriormente transportados y manejados por un tercero autorizado.
A-069	<i>Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar.</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial generados se haga en estricto cumplimiento de la normativa aplicable, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas. Estos residuos serán identificados, almacenados temporalmente por Wintershall Dea y posteriormente transportados y manejados por un tercero autorizado.
A-070	<i>Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.</i>	Si bien el Proyecto no se realizará en zona costera, durante el mismo se realizará el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, asegurando que estos no generen afectaciones sobre el medio marino.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-071	<i>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.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.
A-072	<i>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.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.
A-074	<i>Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-079	<i>Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-080	<i>Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.
A-081	<i>Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico ni incide en zonas de importancia arqueológica.
A-082	<i>Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.
A-084	<i>Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estados y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-087	<i>Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuicultura</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico ni pesquero.
A-088	<i>Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.32 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica para Islas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.75

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Regulación Ecológica para Islas		
IS -04	<i>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.</i>	El Proyecto no prevé la construcción de marinas ni muelles, por lo que este Criterio no es aplicable.
IS -06	<i>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.</i>	Dada la ubicación del Proyecto, este no incidirá en ningún tipo de arrecife (véase Capítulo 4 para mayor detalle).
IS -07	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
IS -08	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
IS -11	<i>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.</i>	Durante el Proyecto no se realizarán vertimientos, sin embargo, se realizarán descargas de agua residual y de residuos alimenticios triturados. Wintershall Dea se asegurará de contar con los permisos correspondientes previo a realizar estas actividades.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Regulación Ecológica para Islas		
IS-12	<i>Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.</i>	Si bien el Proyecto no se localiza en islas, durante el mismo no se introducirán especies no nativas, toda vez que el agua de lastre será tomada de la misma región marina en el Golfo de México.
IS-13	<i>Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
IS-14	<i>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.</i>	El Proyecto no se localiza en islas ni prevé realizar obras en las mismas, por lo que este Criterio no es aplicable.
IS-15	<i>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.</i>	El Proyecto no se encuentra en islas ni en ninguna ANP, de manera que este Criterio no es aplicable.
IS-16	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.33 Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No. 167

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-007	<i>Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-009	<i>Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna playa de anidación de tortugas marinas por lo que esta Acción Específica no es aplicable
A-010	<i>Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.</i>	El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna playa de anidación de tortugas marinas por lo que esta Acción Específica no es aplicable
A-013	<i>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.</i>	Durante el Proyecto no se introducirán especies potencialmente invasoras, toda vez que el agua de lastre será tomada de la misma región marina en el Golfo de México.
A-016	<i>Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-018	<i>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).</i>	Wintershall Dea verificará la implementación de Observación de Mamíferos Marinos y un comienzo suave o <i>soft start</i> durante el Perfil Sísmico Vertical para reducir el impacto que el VSP puede generar sobre los mamíferos marinos y tortugas marinas. En ningún momento se realizarán actividades que puedan amenazar a las poblaciones de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni de alguna otra especie marina.
A-022	<i>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.</i>	Si bien no es competencia directa de Wintershall Dea el fomento de programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos, se considera durante el Proyecto la implementación de medidas para la prevención de contaminación del medio marino (véase Capítulo 6).
A-025	<i>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.</i>	Wintershall Dea verificará que el manejo de los residuos peligrosos generados se haga en estricto cumplimiento de la normativa aplicable, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas. Estos residuos serán identificados, almacenados temporalmente por Wintershall Dea y posteriormente manejados por un tercero autorizado.
A-029	<i>Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción General no es aplicable, pues el AC se localiza a aproximadamente 19.72 km de la costa más próxima en su punto más cercano.
A-033	<i>Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-034	<i>Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-040	<i>Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-041	<i>Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-042	<i>Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.</i>	Dadas las características del Proyecto, no se prevé la implementación o fortalecimiento de campañas de vigilancia de actividades extractivas de especies marinas de captura comercial.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-043	<i>Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-044	<i>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-045	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-046	<i>Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.</i>	Wintershall Dea verificará la adopción de disposiciones nacionales e internacionales para la descarga de aguas residuales tratadas y la descarga de residuos alimenticios triturados en el mar. Las aguas residuales antes de su descarga serán tratadas y los residuos alimenticios serán triturados y posteriormente descargados al mar. Por lo que se dará cumplimiento a lo dispuesto en MARPOL y en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Mientras que otros tipos de residuos serán almacenados temporalmente en la Unidad de Perforación y manejados en tierra por un tercero autorizado.
A-047	<i>Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-048	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-071	<i>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.</i>	Esta Acción Específica no es aplicable debido a que no se encuentra dentro de las competencias de Wintershall Dea y el Proyecto no tiene relación con el sector turístico.
A-073	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.
A-074	<i>Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
	<i>(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.</i>	
A-085	<i>Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-086	<i>Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-089	<i>Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector turístico, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-090	<i>Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-091	<i>Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-092	<i>Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobre-explotación.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-093	<i>El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-094	<i>Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-096	<i>Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.
A-097	<i>Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.</i>	El Proyecto no tiene relación con actividades deportivo-recreativas, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Específicas		
A-098	<i>Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.</i>	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta Acción Específica no es aplicable.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.34 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Zona Costera Inmediata Sonda de Campeche del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.167

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Zona Costera Inmediata Sonda de Campeche		
ZSC-01	<i>Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.</i>	El Proyecto no incidirá en ninguna formación arrecifal (véase Capítulo 4), además de que tampoco se realizarán actividades de construcción de infraestructura.
ZSC-02	<i>Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.</i>	Como se indica en el Capítulo 4, en el AC no hay registros de pastos marinos por lo que estos no se verán afectados de ninguna manera durante el Proyecto.
ZSC-03	<i>Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.</i>	El Proyecto está enfocado en actividades de exploración del sector petrolero, no se consideran actividades relacionadas con la captura de mamíferos, aves y reptiles con fines de investigación.
ZSC-04	<i>Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.</i>	El Proyecto no incidirá en ninguna zona coralina (véase Capítulo 4), por lo que durante el Proyecto no se generarán afectaciones a las comunidades que habitan en estos ecosistemas.
ZSC-05	<i>La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.</i>	El Proyecto está enfocado en actividades de exploración del sector petrolero, no se consideran actividades relacionadas con recolección, remoción o trasplante de ningún tipo de organismo.
ZSC-06	<i>La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los</i>	El Proyecto no tiene relación con la construcción de estructuras promotoras de playas, por lo que este Criterio no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Zona Costera Inmediata Sonda de Campeche		
	<i>estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.</i>	
ZSC-07	<i>Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.</i>	El Proyecto se desarrollará bajo el marco legal aplicable que prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos. En este sentido los residuos peligrosos que se utilicen o generen serán almacenados temporalmente y manejados en tierra a través de terceros autorizados.
ZSC-08	<i>En las obras o actividades relacionadas con muelles de gran tamaño se deberá evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, de calidad del agua marina y de las comunidades marinas biológicas y considerar el efecto de las actividades en tierra de este tipo de infraestructura sobre las características cársticas de la zona.</i>	El Proyecto no tiene relación con obras o actividades vinculadas a muelles de gran tamaño, por lo que este Criterio no es aplicable.
ZSC-09	<i>Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.</i>	El Proyecto no incide en comunidades arrecifales (véase Capítulo 4) ni generará afectaciones sobre las mismas, por lo que este Criterio no es aplicable.
ZSC-10	<i>Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.</i>	Durante el Proyecto no se emplearán embarcaciones para pesca comercial ni deportiva, por lo que este Criterio no es aplicable.
ZSC-11	<i>Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.</i>	El Proyecto no implica la realización de obras de canalización y dragado, por lo que este Criterio no es aplicable.
ZSC-12	<i>Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.</i>	El Proyecto no tiene relación con obras o actividades vinculadas a muelles de gran tamaño, por lo que este Criterio no es aplicable.
ZSC-13	<i>Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona limítrofe entre la Península de Yucatán y el sistema deltaico de Tabasco todos ellos ricos en nutrientes de origen terrígeno, se recomienda en las UGA Regionales correspondientes (UGA:84, y</i>	Dada la naturaleza del Proyecto y la ubicación del mismo, este Criterio no es aplicable.

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Zona Costera Inmediata Sonda de Campeche		
	UGA:88) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México.	

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

Tabla 3.35 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica para Islas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe aplicables a la UGA No.167

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Regulación Ecológica para Islas		
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 prevé la construcción de marinas ni muelles, por lo que este Criterio no es 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.	Dada la ubicación del Proyecto, este no incidirá en ningún tipo de arrecife (véase Capítulo 4 para mayor detalle).
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.	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
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.	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
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,	Durante el Proyecto no se realizarán vertimientos, sin embargo, se realizarán descargas de agua residual tratada y de residuos alimenticios triturados. Wintershall Dea se

Código	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Criterios de Regulación Ecológica para Islas		
	<i>deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.</i>	asegurará de contar con los permisos correspondientes previo a realizar estas actividades.
IS-12	<i>Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.</i>	Si bien el Proyecto no se localiza en islas, durante el mismo no se introducirán especies no nativas, toda vez que el agua de lastre será tomada de la misma región marina en el Golfo de México.
IS-13	<i>Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, este Criterio no es aplicable.
IS-14	<i>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.</i>	El Proyecto no se localiza en islas ni prevé realizar obras en las mismas, por lo que este Criterio no es aplicable.
IS-15	<i>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.</i>	El Proyecto no se encuentra en islas ni en ninguna ANP, de manera que este Criterio no es aplicable.
IS-16	<i>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.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto, esta Acción Específica no es aplicable.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (DOF: 24-11-2012).

3.11 Normas Oficiales Mexicanas

La SEMARNAT y la ASEA emiten las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al Proyecto en materia ambiental. Estas normas son reglamentos técnicos de observancia obligatoria emitidos por las Dependencias de la Administración Pública Federal, en los que se establecen normas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como los relacionados con la terminología, simbología, envasado, marcado o etiquetado y los referentes a su cumplimiento o aplicación, del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover la mejora del medio ambiente y de los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales. En la Tabla 3.36 se muestra la Vinculación entre el Proyecto y las NOM aplicables.

Tabla 3.36 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Materia	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
Calidad del agua	<i>NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>	Las descargas de aguas residuales que se llevarán a cabo durante el Proyecto estarán dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la presente NOM-001-SEMARNAT-1996. Además, se cumplirán los lineamientos de MARPOL en relación a las mismas.
Residuos de Manejo Especial	<i>NOM-001-ASEA-2019, 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>	Wintershall Dea verificará que se cumpla con los criterios de clasificación de los Residuos de Manejo Especial generados en las actividades del Proyecto.
Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos y	<i>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.</i>	Los residuos peligrosos se identificarán con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005; todos los residuos serán manejados de acuerdo con la LGPGIR y su Reglamento, con un almacén temporal donde se almacenarán en forma segura hasta su desembarque y en donde serán manejados por un tercero autorizado. Además, antes del inicio de las actividades, Wintershall Dea presentará el Registro como Generador de residuos peligrosos así como los respectivos Planes de Manejo de Residuos ante ASEA.
	<i>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.</i>	La incompatibilidad de los residuos peligrosos se analizará con base en la NOM-054-SEMARNAT-1993; todos los residuos se manejarán de acuerdo con la LGPGIR y su Reglamento.
	<i>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental-salud, ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo.</i>	Wintershall Dea verificará que la clasificación y manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos generados por las actividades de atención médica que se realicen cumpla con lo establecido en esta NOM.
	<i>NOM-010-SCT2/2009 - Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.</i>	Wintershall Dea verificará la aplicación de las disposiciones de compatibilidad y segregación, que deben aplicarse para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, debidamente envasados y embalados con el fin de proteger la seguridad de las personas y el medio ambiente.
	<i>NOM-011-SCT2/2003, Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas</i>	Durante el desarrollo del Proyecto se cumplirán las disposiciones establecidas en esta NOM para el transporte de sustancias y materiales peligrosos.

Materia	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
Lodos y biosólidos	<i>NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- lodos y biosólidos.- especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</i>	Wintershall Dea manejará los lodos generados por la planta de tratamiento de aguas residuales de manera integral y de conformidad con lo señalado en la normatividad correspondiente, estos serán manejados por un tercero autorizado una vez en tierra.
Especies protegidas	<i>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.</i>	Durante el Proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación para proteger y conservar las especies marinas que se encuentran en o cerca del AC, Wintershall Dea contempla la Observación de Mamíferos Marinos listados en el presente instrumento y un inicio suave o <i>soft start</i> con el Perfil Sistémico Vertical.
Contaminación Marina	<i>NOM-036-SCT4-2007, Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales.</i>	Wintershall Dea verificará la aplicación de medidas para la prevención y mitigación de la contaminación en el medio marino. Derivado de lo anterior, habrá políticas de seguridad ambiental y programas de mantenimiento periódico para la Unidad de Perforación y la maquinaria a utilizar. Se establecerá un Plan de Emergencia en el que se especificarán los pasos a realizar en caso de fuga o derrame de combustible, con el fin de limitar su dispersión y realizar la limpieza del lugar contaminado.
	<i>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.</i>	Wintershall Dea verificará que se lleven a cabo todas las actividades y acciones descritas en esta NOM con el fin de proteger el medio ambiente derivado de las actividades de perforación. Además, se implementarán medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos ambientales durante las diferentes etapas del Proyecto.
Seguridad e Higiene	<i>NORMA Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene</i>	Durante el desarrollo del Proyecto se cumplirán las condiciones de seguridad e higiene establecidas para los niveles máximos permisibles y el tiempo de exposición a las condiciones térmicas, con el fin de no afectar la salud de los trabajadores.
	<i>NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo</i>	Wintershall Dea verificará que en todo momento se cumpla con los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en la Unidad de Perforación y en las embarcaciones de apoyo.

Fuente: ERM, 2021, con información del Diario Oficial de la Federación

3.12 Áreas Ambientalmente Sensibles

Las áreas ambientalmente sensibles son aquellas que, debido a su especial valor ambiental y fragilidad, son susceptibles a un mayor deterioro ambiental. Los siguientes son algunos de estos tipos de áreas:

- Áreas Naturales Protegidas (Federales, Estatales, Municipales)
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
- Regiones Marinas Prioritarias
- Regiones Hidrológicas Prioritarias
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Sitios Ramsar
- Arrecifes de Coral

3.12.1 Áreas Naturales Protegidas

El AC no se encuentra dentro o cerca de ninguna Área Natural Protegida (ANP) de competencia federal, estatal, municipal o privada (Figura 3.2).

A continuación, se muestran las ANP más próximas al AC (Tabla 3.37).

Tabla 3.37 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto

ANP	Ubicación con respecto al AC
Competencia Federal	
<i>Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (Veracruz)</i>	66.74 km al suroeste
<i>Pantanos de Centla</i>	106.76 km al sureste
Competencia Estatal	
<i>Reserva Ecológica Río Playa (Tabasco)</i>	85.33 km al sureste
<i>Laguna la Lima</i>	103.6 km al sureste
<i>Parque Ecológico de la Chontalpa</i>	60.46 km al sureste

Fuente: CONANP (2018)

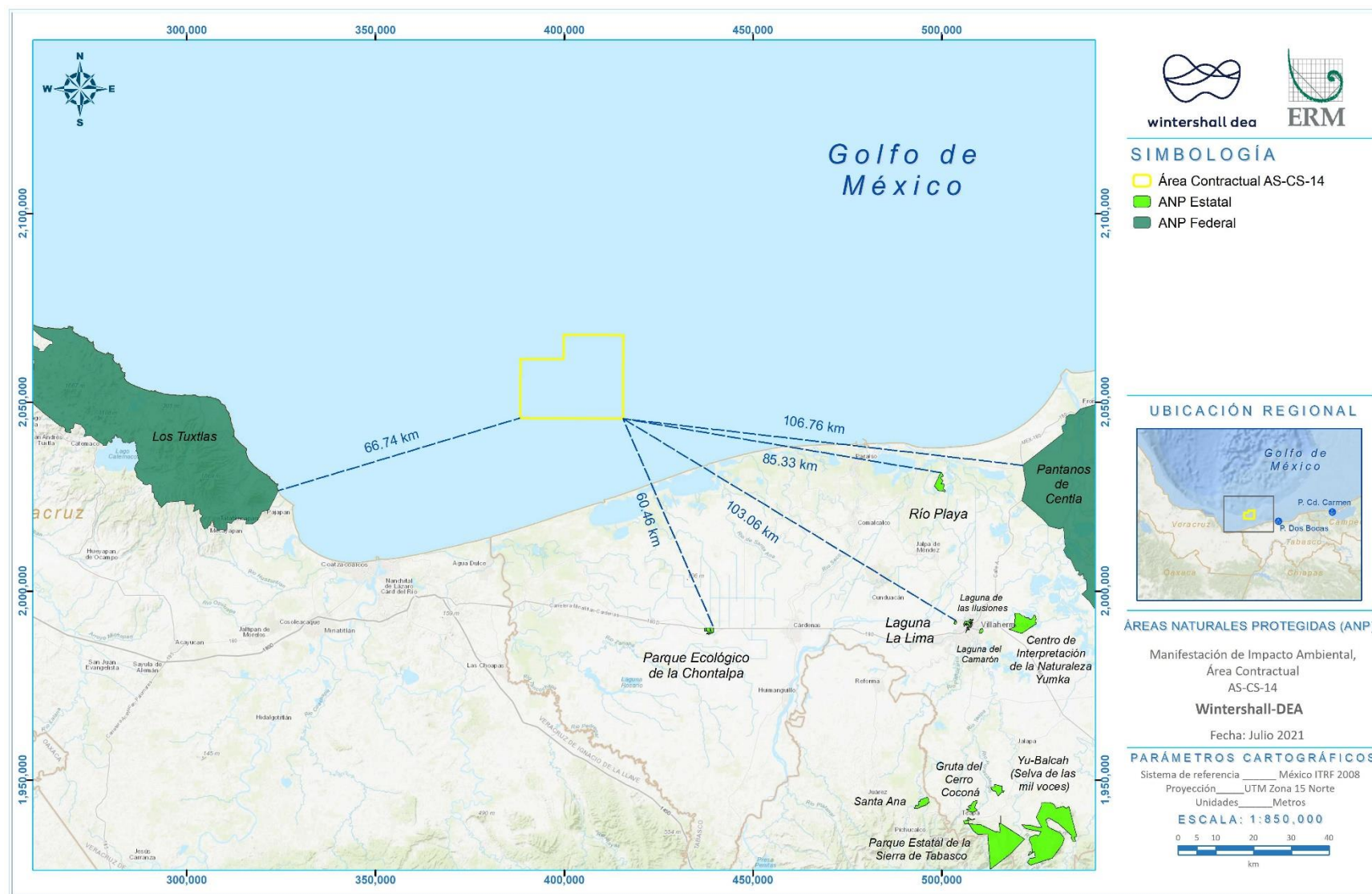


Figura 3.2 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas

Fuente: Elaborado por ERM con Información de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2018)

3.12.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El AC no se encuentra dentro o cerca de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Las AICA más cercanas al AC se muestran a continuación (véase Figura 3.3 y Tabla 3.38).

Tabla 3.38 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al Proyecto

AICA	Ubicación con respecto al AC
<i>Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (Veracruz)</i>	66.32 km al suroeste
<i>Pantanos de Centla (Tabasco)</i>	67.75 km al sureste

Fuente: CONABIO (2017a)

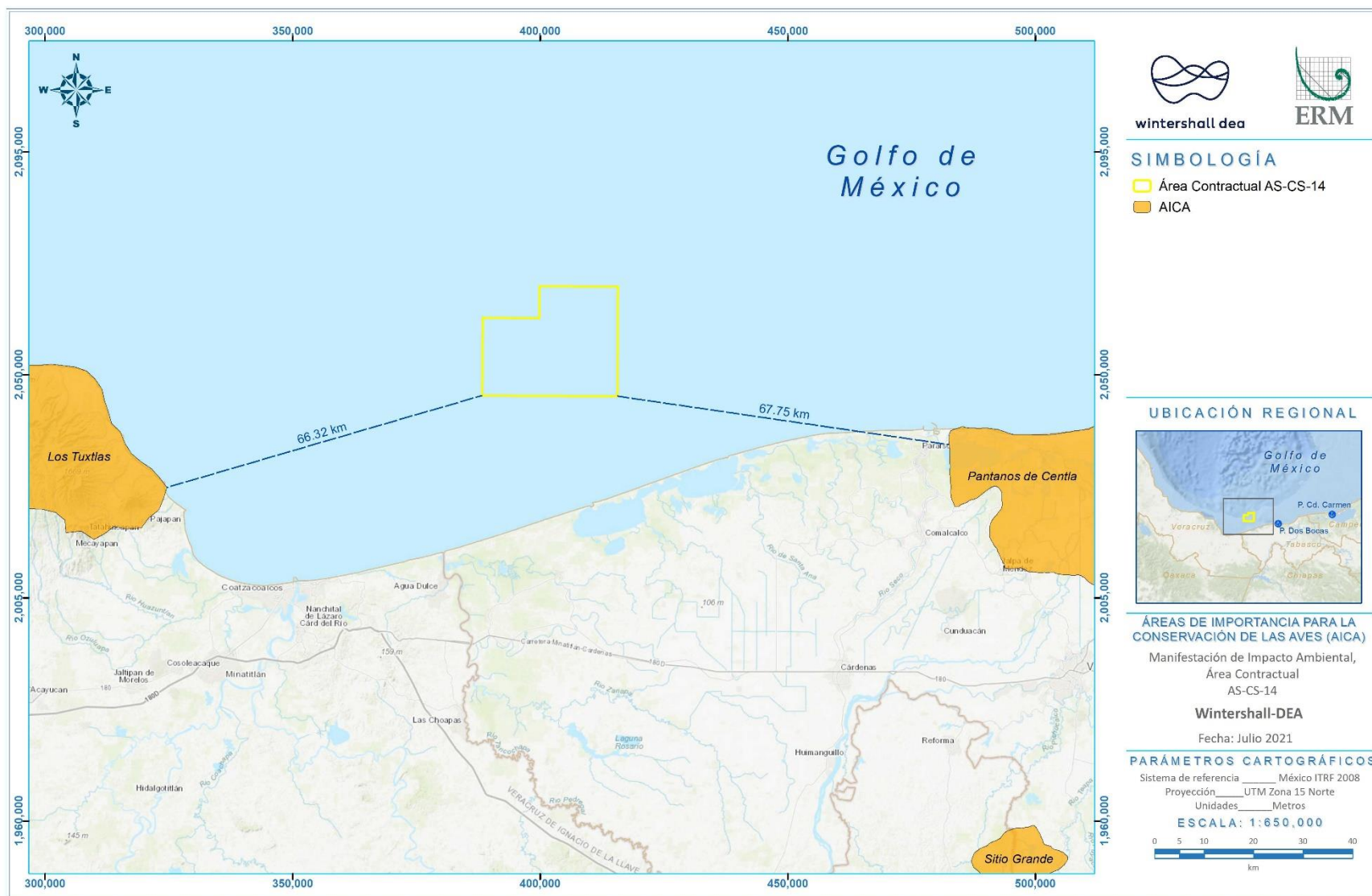


Figura 3.3 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas

Fuente: Elaborado por ERM con Información de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) (2017a)

3.12.3 Regiones Marinas Prioritarias

El AC se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) Pantanos de Centla-Laguna de Términos (véase Figura 3.4).

Esta RMP ha reportado diversas problemáticas, principalmente asociadas a la modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce, daño por embarcaciones (petroleros, pesqueros); así como impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera.

Con el fin de no contribuir directa e indirectamente a estas problemáticas, Wintershall Dea llevará a cabo las actividades contempladas en el Proyecto empleando las mejores prácticas del sector hidrocarburos en materia de exploración petrolera, asimismo dará cabal cumplimiento a las regulaciones aplicables en materia ambiental.

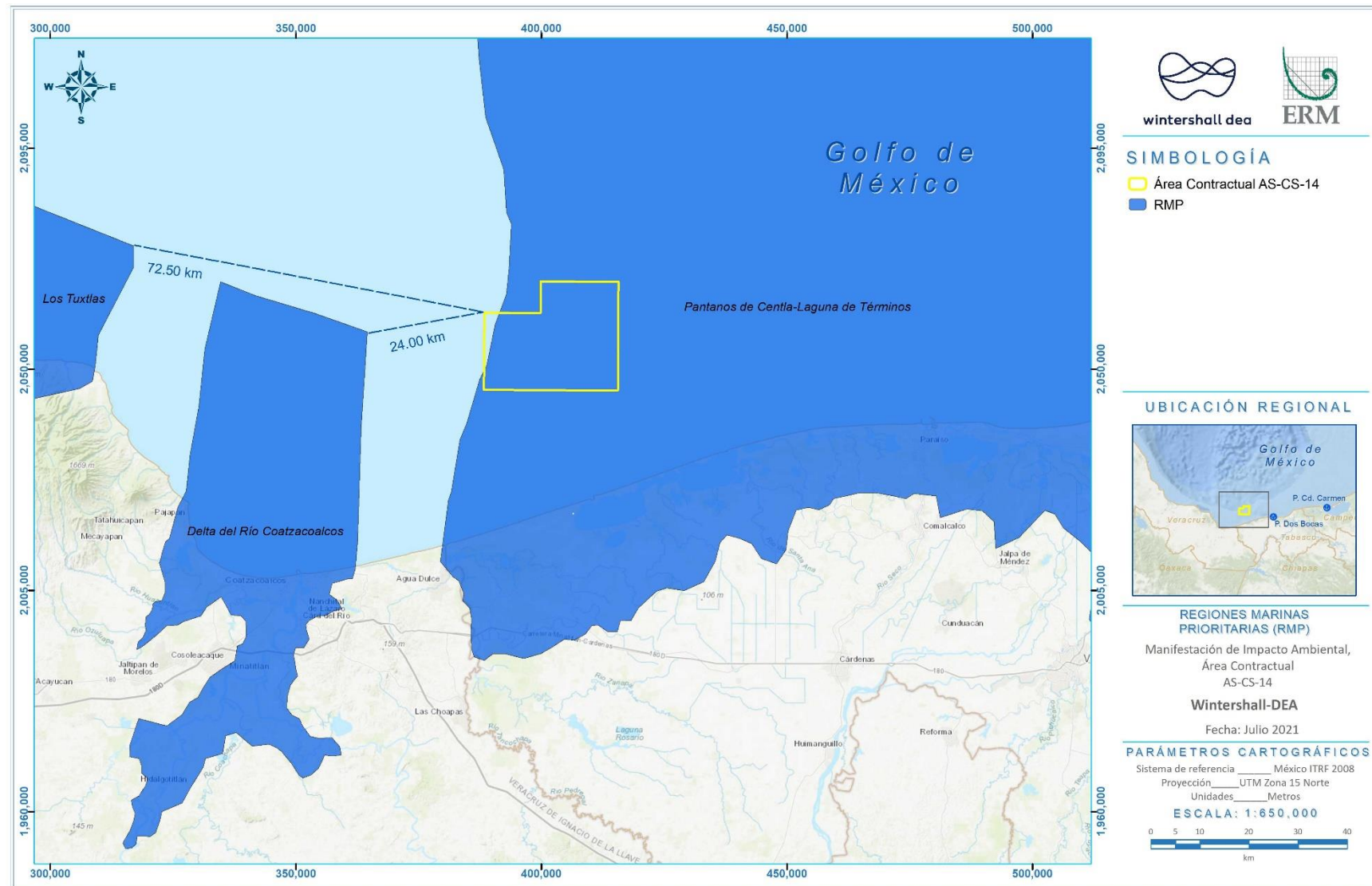
La contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, e hidrocarburos también representa uno de las problemáticas más importantes para esta RMP. Wintershall Dea gestionará sus residuos de acuerdo a los instrumentos legales aplicables, siguiendo las mejores prácticas de la industria. Cabe destacar que los residuos generados durante su ejecución serán gestionados por terceros autorizados. Además, Wintershall Dea se asegurará mediante el tratamiento de aguas residuales y uso de separadores de agua-aceite, que dichas descargas no representen una amenaza para el medio marino.

En la Tabla 3.39, se presentan las RMP en la que incide el AC y las más cercanas a la misma.

Tabla 3.39 Regiones Marinas Prioritarias cercanas al Proyecto

RMP	Ubicación con respecto al AC
Pantanos de Centla-Laguna de Términos (Tabasco)	El AC incide casi en su totalidad en la misma
<i>Los Tuxtlas (Veracruz)</i>	72.5 km al noroeste
<i>Delta del Río Coatzacoalcos (Tabasco)</i>	24.0 km al suroeste

Fuente: CONABIO (2017b)



Fuente: Elaborado por ERM con información de CONABIO (2017b)

Figura 3.4 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias

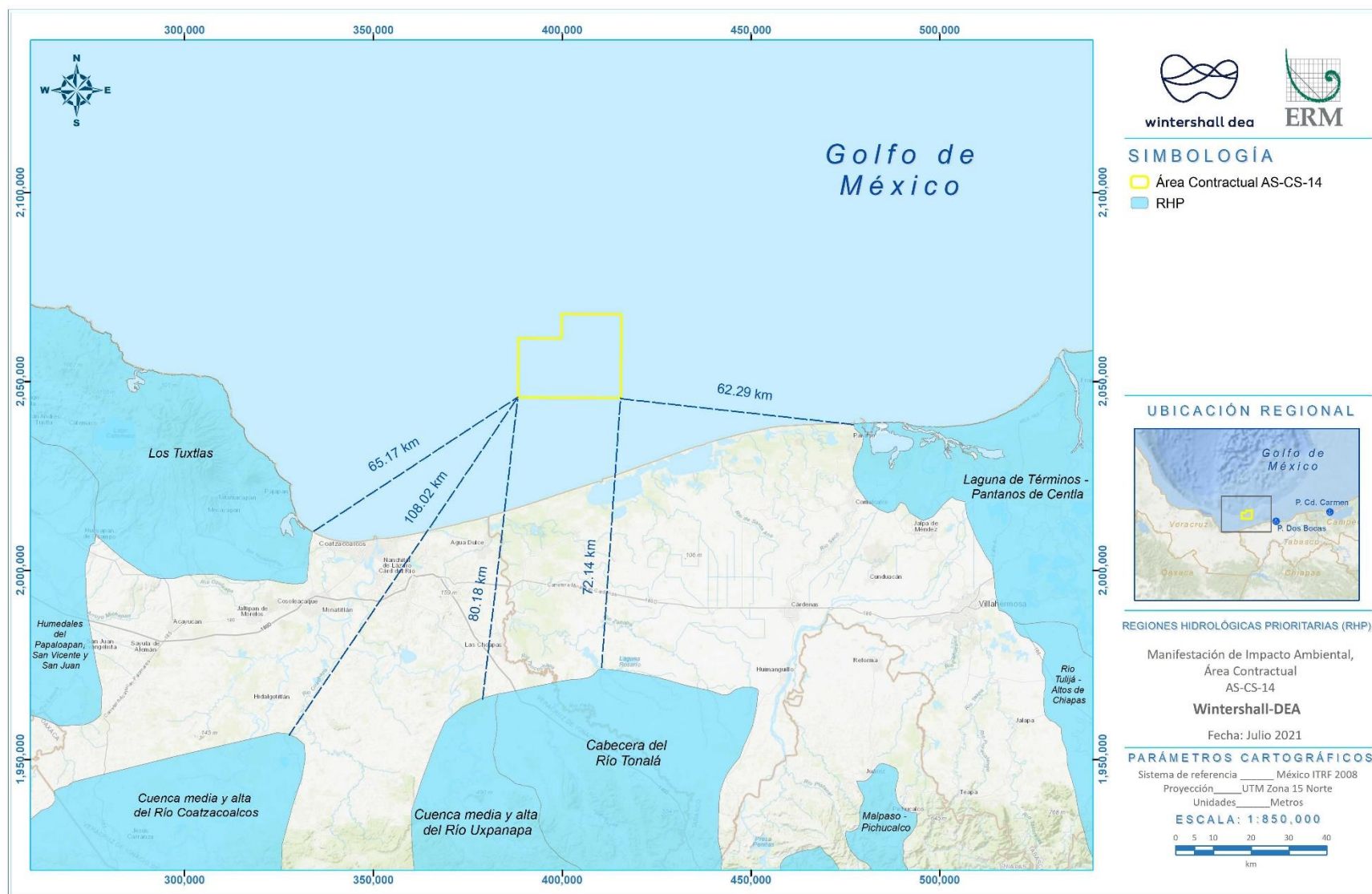
3.12.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El AC no se encuentra dentro o cerca de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP). Las RHP más cercanas al AC se muestran a continuación (véase Figura 3.5 y Tabla 3.40).

Tabla 3.40 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al Proyecto

AICA	Ubicación con respecto al AC
<i>Los Tuxtlas</i>	65.17 km al suroeste
<i>Cuenca media y alta del Río Coatzacoalcos</i>	108.02 km al suroeste
<i>Cuenca media y alta del Río Uxpanapa</i>	80.18 km al sur
<i>Cabecera del Río Tonalá</i>	72.14 km al sur
<i>Laguna de Términos- Pantanos de Centla</i>	62.29 km al sureste

Fuente: CONABIO (2017a)



Fuente: Elaborado por ERM con información de CONABIO (2017b)

Figura 3.5 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias

3.12.5 Regiones Terrestres Prioritarias

El AC no se encuentra dentro o cerca de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RTP). Las RTP más cercanas al AC se muestran a continuación (véase Figura 3.6 y Tabla 3.41).

Tabla 3.41 Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al Proyecto

AICA	Ubicación con respecto al AC
<i>Sierra de Los Tuxtlas- Laguna del Ostión</i>	66.21 km al suroeste
<i>Pantanos de Centla</i>	76.61 km al sureste

Fuente: CONABIO (2017a)

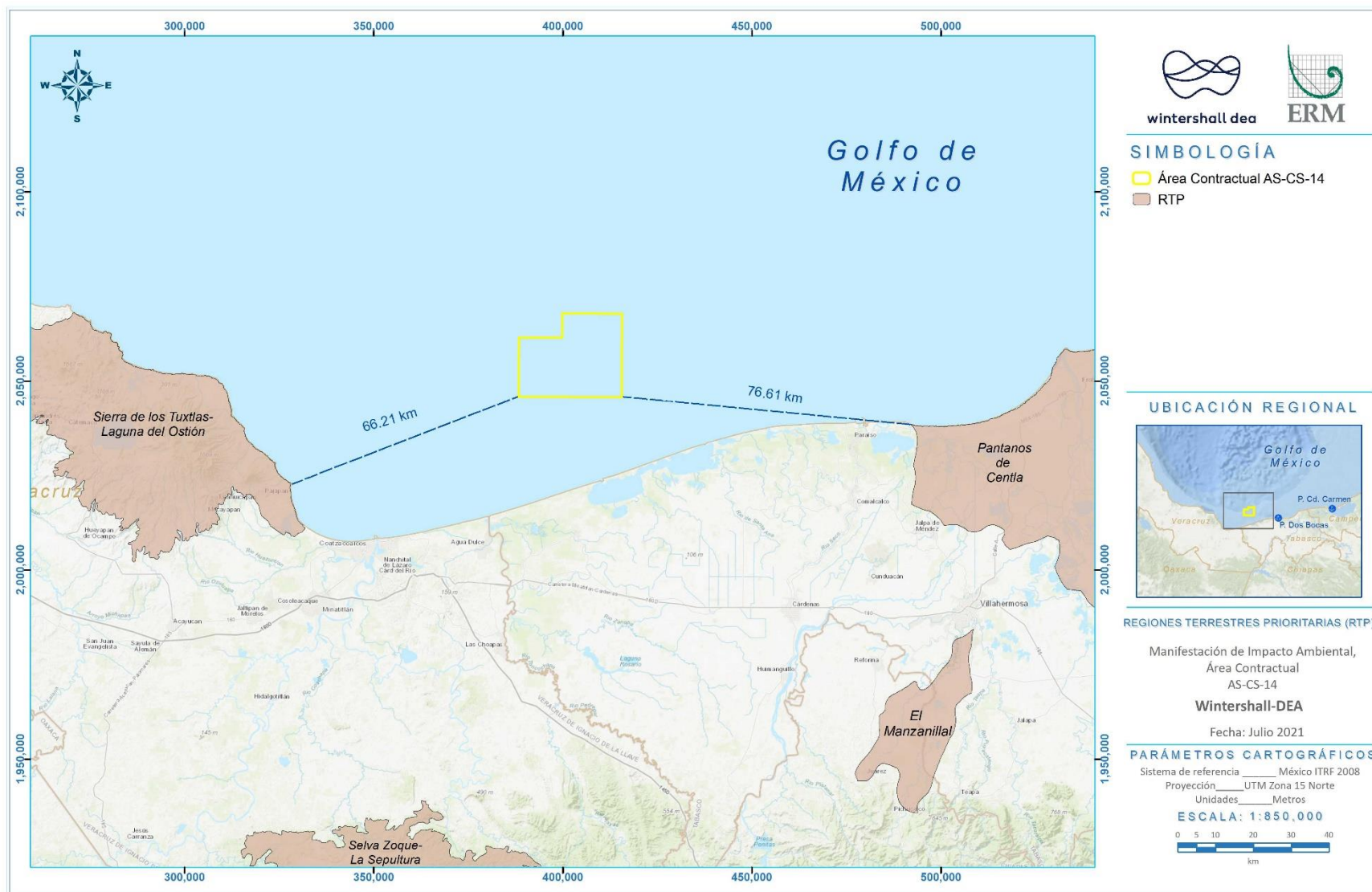


Figura 3.6 Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

Fuente: Elaborado por ERM con información de CONABIO (2017b)

3.12.6 Sitios Ramsar

Dentro del AC no se localizan sitios Ramsar. Los sitios Ramsar más cercanos al AC se muestran en la Tabla 3.42 y en la Figura 3.7.

Tabla 3.42 Sitios Ramsar cercanos al Proyecto

<i>Sitio Ramsar</i>	<i>Ubicación con respecto al AC</i>
<i>Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan (Veracruz)</i>	<i>97.45 km al suroeste</i>
<i>Pantanos de Centla (Tabasco)</i>	<i>106.65 km al sureste</i>

Fuente: CONANP (2012)

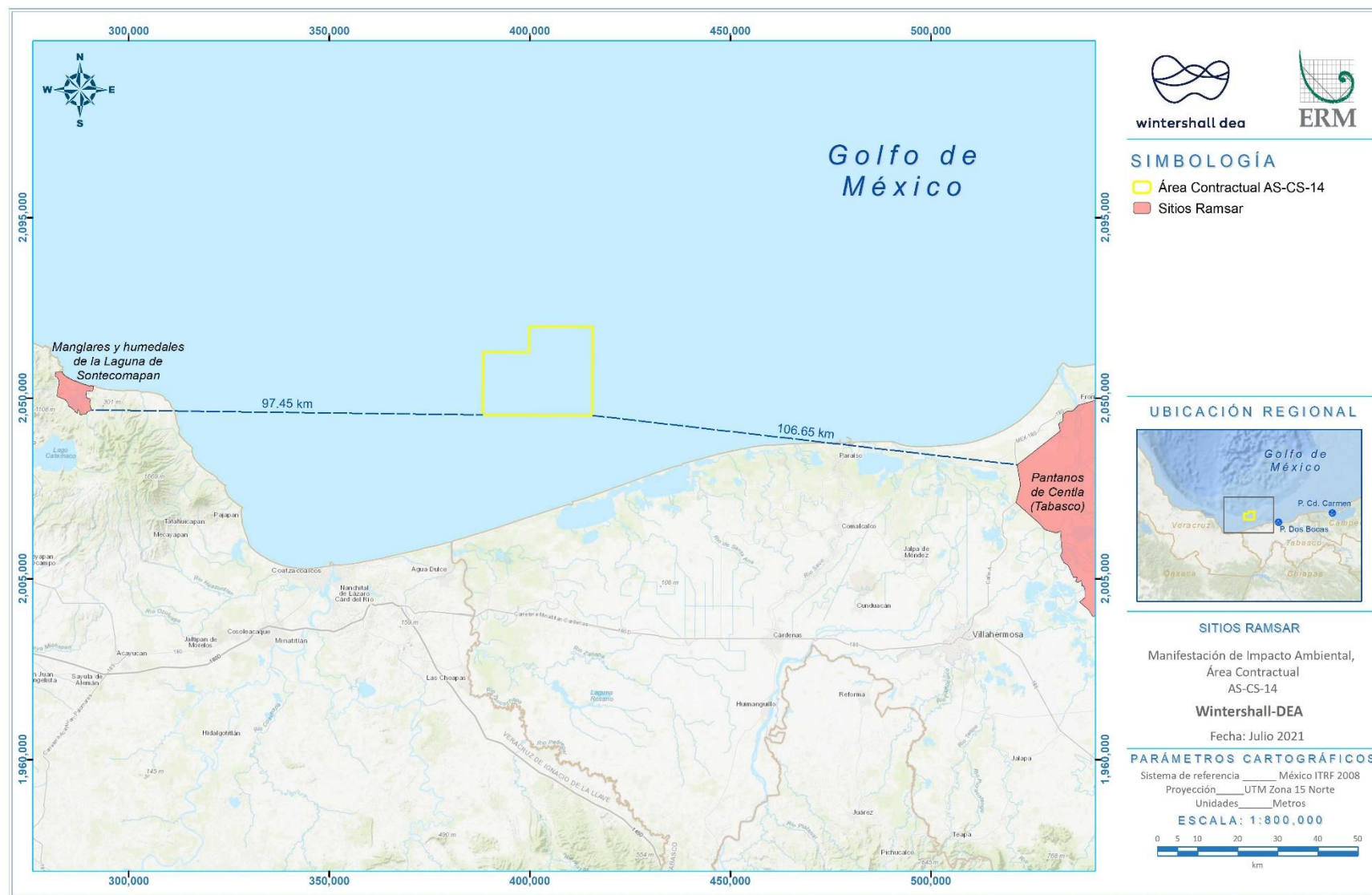
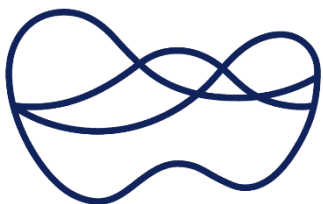


Figura 3.7 Ubicación del Área Contractual con respecto a los Sitios Ramsar cercanos

Fuente: Elaborado por ERM con información de CONABIO (2017b)



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 4

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. De Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

4.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	1
4.1	Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional donde pretende establecerse el proyecto	1
4.2	Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional.....	7
4.3	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR	7
4.3.1	Medio abiótico.....	7
4.3.2	Medio biótico.....	48
4.3.3	Aspectos socioeconómicos.....	67
4.3.4	Paisaje	93
4.3.5	Servicios Ambientales.....	94
4.3.6	Calentamiento Global	97
4.4	Diagnóstico Ambiental	97

Listado de Tablas

Tabla 4.1	Coordenadas del Sistema Ambiental Regional	2
Tabla 4.2	Ubicación y datos generales de la boya No. SACV4.....	12
Tabla 4.3	Eventos extremos más importantes en el Sistema Ambiental Regional de 2010-2021	15
Tabla 4.4	Provincias geológicas en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual	18
Tabla 4.5	Provincias petroleras en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual	19
Tabla 4.6	Provincias geomorfológicas en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual.....	19
Tabla 4.7	Parámetros de agua, sedimento y tejido de pez muestreados en el Área Contractual durante la LBA.....	32
Tabla 4.8	Resultados de parámetros fisicoquímicos en la columna de agua del Área Contractual	38
Tabla 4.9	Resultados de nutrientes en la columna de agua del Área Contractual.....	42
Tabla 4.10	Resultados de valores de metales en la columna de agua del Área Contractual	42
Tabla 4.11	Resultados de hidrocarburos en la columna de agua del Área Contractual	43
Tabla 4.12	Resultados generales de Carbono Orgánico Total, Materia Orgánica Total, Potencial Redox y Capacidad de Intercambio Catiónico en los sedimentos marinos del Área Contractual	45
Tabla 4.13	Concentraciones promedio de metales en los sedimentos marinos del Área Contractual	45
Tabla 4.14	Resultados generales de hidrocarburos en los sedimentos marinos en el Área Contractual ..	46
Tabla 4.15	Especies de invertebrados marinos con distribución histórica en el Sistema Ambiental Regional	49
Tabla 4.16	Registros históricos de especies de vertebrados marinos presentes en el Sistema Ambiental Regional	51
Tabla 4.17	Resumen de los resultados de los principales grupos de fitoplancton presentes en el Área Contractual.....	58
Tabla 4.18	Especies dominantes de fitoplancton identificadas en la columna de agua del Área Contractual.....	58
Tabla 4.19	Parámetros resumen del zooplancton encontrado en la columna de agua en muestras del Área Contractual	59
Tabla 4.20	Parámetros resumen de la meiofauna bentónica en muestras de sedimento del Área Contractual.....	60
Tabla 4.21	Parámetros resumen de la macrofauna bentónica en muestras de sedimento del Área Contractual.....	61
Tabla 4.22	Parámetros resumen de la megafauna bentónica en muestras del Área Contractual	62

Tabla 4.23 Parámetros resumen de las bacterias de sedimento en muestras del Área Contractual	62
Tabla 4.24 Resumen de las observaciones de aves en el Área Contractual	64
Tabla 4.25 Resumen de observaciones de mamíferos marinos desde el Área Contractual	65
Tabla 4.26 Resumen de observaciones de tortugas durante la LBA	65
Tabla 4.27 Abundancias de peces capturados en el Área Contractual	65
Tabla 4.28 Resumen estadístico de metales y HAP total en tejido de pez muestreado en el Área Contractual	66
Tabla 4.29 AGEB y localidades del Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen	67
Tabla 4.30 Población segregada por sexo en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen	70
Tabla 4.31 Población segregada por grupos de edad y género en el municipio de Carmen	71
Tabla 4.32 Inmigración en el Área de Influencia Indirecta del Puerto de Isla del Carmen (no. de habitantes)	72
Tabla 4.33 Grado promedio de escolaridad en el All del Puerto Isla del Carmen (años)	72
Tabla 4.34 Población afiliada a servicios de salud en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)	73
Tabla 4.35 Población con discapacidad en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)	74
Tabla 4.36 Población hablante de lengua indígena en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)	75
Tabla 4.37 Población Económicamente Activa en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)	75
Tabla 4.38 Principales actividades económicas dentro del Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen	76
Tabla 4.39 Características de las viviendas y el acceso a servicios públicos en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. viviendas)	77
Tabla 4.40 Viviendas con acceso a bienes (no. de viviendas)	77
Tabla 4.41 Características de los hogares en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen	78
Tabla 4.42 Índice y grado de marginación	79
Tabla 4.43 Localidades del Área de Influencia Indirecta del Puerto de Dos Bocas	80
Tabla 4.44 Población segregada por sexo en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas	82
Tabla 4.45 Población segregada por grupo de edades (no. de habitantes)	82
Tabla 4.46 Inmigración en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)	83
Tabla 4.47 Grado promedio de escolaridad en el All del Puerto Dos Bocas (años)	83
Tabla 4.48 Población afiliada a servicios de salud en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)	84
Tabla 4.49 Población con discapacidad en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)	84
Tabla 4.50 Población hablante de lengua indígena en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)	85
Tabla 4.51 Población Económicamente Activa en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)	85
Tabla 4.52 Principales actividades económicas dentro del Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas	86
Tabla 4.53 Características de Vivienda en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de viviendas)	86
Tabla 4.54 Principales bienes de la población el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de viviendas)	87
Tabla 4.55 Características de los hogares en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de hogares)	87

Tabla 4.56 Índice y grado de marginación.....	87
Tabla 4.57 Población segregada por sexo en el municipio de Seybaplaya	88
Tabla 4.58 Población del municipio de Seybaplaya segregada por edad (no. de habitantes).....	88
Tabla 4.59 Inmigración en el municipio de Seybaplaya	89
Tabla 4.60 Grado promedio de escolaridad en el municipio de Seybaplaya (años)	89
Tabla 4.61 Población afiliada a servicios de salud en el municipio de Seybaplaya (no. de habitantes)....	90
Tabla 4.62 Población con discapacidad en municipio de Seybaplaya (no. de habitantes).....	90
Tabla 4.63 Población hablante de lengua indígena en el municipio de Seybaplaya(no. de habitantes) ...	90
Tabla 4.64 Población Económicamente Activa en el municipio de Seybaplaya (no. de habitantes)	91
Tabla 4.65 Principales actividades económicas dentro del municipio de Seybaplaya.....	91
Tabla 4.66 Características de Vivienda en el municipio de Seybaplaya (no. de viviendas)	92
Tabla 4.67 Principales bienes de la población en el municipio de Seybaplaya (no. de viviendas)	92
Tabla 4.68 Características de los hogares en el municipio de Seybaplaya (no. de hogares).....	92
Tabla 4.69 Índice y grado de marginación.....	92
Tabla 4.70 Inventario y evaluación de los factores socioculturales de los diferentes paisajes con los que el Proyecto interactuará	93
Tabla 4.71 Inventario de algunos servicios ambientales del Sistema Ambiental Regional.....	95

Listado de Figuras

Figura 4.1 Ubicación y delimitación del Sistema Ambiental Regional	6
Figura 4.2 Promedio de temperatura anual para el perfil de profundidad del Sistema Ambiental Regional	8
Figura 4.3 Variación estacional promedio de la temperatura superficial del mar en el Sistema Ambiental Regional	9
Figura 4.4 Perfil de la temperatura del agua del mar en el Área Contractual	10
Figura 4.5 Promedio de variación en la precipitación en el Sistema Ambiental Regional	11
Figura 4.6 Rosa de los vientos estacional en boyas oceanográficas ubicada al oeste del Sistema Ambiental Regional	12
Figura 4.7 Rosa de los vientos a 90 días (estación SMN EMAS Paraíso).....	13
Figura 4.8 Perfil vertical medio de la velocidad del viento en el Área Contractual	14
Figura 4.9 Rosa de los vientos en el Área Contractual	14
Figura 4.10 Trayectoria de huracanes en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual.....	16
Figura 4.11 Otras actividades petroleras dentro del Sistema Ambiental Regional	17
Figura 4.12 Provincias geológicas del Sistema Ambiental Regional.....	20
Figura 4.13 Provincias petroleras del Sistema Ambiental Regional	21
Figura 4.14 Configuración y límites de las Cuencas del Sureste con respecto al Sistema Ambiental Regional	22
Figura 4.15 Provincias geomorfológicas del Sistema Ambiental Regional	23
Figura 4.16 Batimetría del Sistema Ambiental Regional y del Área Contractual	25
Figura 4.17 Sismos registrados en el Sistema Ambiental Regional	27
Figura 4.18 Corrientes superficiales típicas en el Golfo de México	28
Figura 4.19 Gráfica de oleaje (media y desviación estándar) en la boyas 42055.....	29
Figura 4.20 Rosa de distribución de olas en el Área Contractual	30
Figura 4.21 Ubicación de las estaciones de muestreo en el Área Contractual y tipos de muestras recolectadas en cada estación	31
Figura 4.22 Densidad del agua en función de la profundidad en el Área Contractual	33
Figura 4.23 Perfil vertical medio de la velocidad de corrientes en el Área Contractual	34
Figura 4.24 Rosa de corrientes en el Área Contractual.....	35

Figura 4.25 Altura de marea pronosticada en Frontera, Tabasco y dirección de la corriente de agua medida por encima de la picnoclina a 18 m (arriba) y por debajo de la picnoclina (abajo) en el Área Contractual	36
Figura 4.26 Altura de marea pronosticada en Frontera, Tabasco y velocidad de la corriente de agua medida por encima de la picnoclina a 18 m (arriba) y por debajo de la picnoclina (abajo) en el Área Contractual	37
Figura 4.27 Ejemplo de perfiles de CTD de dos estaciones muestreadas en la LBA	40
Figura 4.28 Perfil de salinidad del agua de mar en el Área Contractual	41
Figura 4.29 Perfil de temperatura de agua de mar en el Área Contractual	41
Figura 4.30 Granulometría de los sedimentos evaluados en las muestras obtenidas en el LBA	44
Figura 4.31 Abundancia de registros históricos por phylum en el Sistema Ambiental Regional y ubicación de los mismos	48
Figura 4.32 Ubicación de la zona de arrecifes de Los Tuxtlas en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual	55
Figura 4.33 Ubicación de las zonas con presencia de pastos marinos en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual	57
Figura 4.34 Imagen de perfil de sedimento en dos estaciones del Área Contractual. Madrigueras subsuperficiales y gusanos poliquetos (circulo) (izquierda); madrigueras superficiales (derecha).....	63
Figura 4.35 Ubicación aproximada del Sistema Ambiental Regional y del Área Contractual con respecto a la ruta migratoria del Mississippi	64
Figura 4.36 Localidades y AGEB del Área de Influencia Indirecta del Proyecto para el Puerto Isla del Carmen.....	69
Figura 4.37 Área de Influencia Indirecta del Puerto de Dos Bocas	81
Figura 4.38 Franjas de zonas de pesca en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual	96

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

El Golfo de México es una región marina que políticamente tiene jurisdicción en tres países: México, Estados Unidos y Cuba (Lara-Lara, 2008). Representa una cuenca parcialmente cerrada que se comunica con el Mar Caribe y el Océano Atlántico (Monreal-Gómez & Salas de León, 2004). Cinco estados mexicanos colindan con el Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán). Junto con las costas caribeñas del estado de Quintana Roo, la línea costera de esta formación marina representa aproximadamente 3,200 km de costa mexicana. Adicionalmente, cinco estados de Estados Unidos se encuentran igualmente adyacentes al Golfo de México: Florida, Alabama, Misisipi, Luisiana y Texas; juntos representan aproximadamente 2,934 km de línea costera en dicho país (Lara-Lara, 2008).

Una compleja combinación de hábitats coexiste a lo largo de los márgenes del Golfo de México debido a la diversidad de ambientes costeros, templados, tropicales y subtropicales. Estos son cayos, islas de barrera, dunas, playas arenosas, ríos, deltas, bahías, estuarios, lagunas costeras, humedales, manglares, arrecifes, depósitos carbonatados y aguas oceánicas. En este macroecosistema ocurren un conjunto de procesos fisicoquímicos y biológicos, tales como corrientes oceánicas, ciclones y anillos anticiclónicos, tormentas tropicales, huracanes, nortes, marejadas ciclónicas y cascadas (Toledo-Ocampo, 2005). Los procesos antes mencionados son esenciales para el mantenimiento de servicios biológicos, físicos y socioeconómicos provistos por este cuerpo de agua.

El objetivo de este Capítulo es caracterizar las condiciones ambientales más importantes que rodean el AC. Lo anterior se logrará a través de la delimitación de un área que en adelante será referida como Sistema Ambiental Regional (SAR).

La descripción del SAR se ha obtenido a través de la consulta de información y literatura de fuentes primarias y secundarias, así como de la Línea Base Ambiental (LBA) llevada a cabo en el AC durante el 17 al 21 de agosto de 2018 (Maxon Consulting, 2018). Debido a la ubicación del Proyecto en zona marina del Golfo de México, los aspectos sociales y culturales correspondientes al SAR no han sido tomados en cuenta para la delimitación del mismo; sin embargo, la información relacionada con dichos aspectos se ha desarrollado a través de una Evaluación de Impacto Social (Evis) para este Proyecto. Dicha información se encuentra sintetizada en secciones subsecuentes de este capítulo (DEM & ERM, 2018).

4.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional donde pretende establecerse el proyecto

De acuerdo con diversas agencias y secretarías gubernamentales (ASEA, SEMARNAT), el SAR es una unidad geográfica de referencia para la evaluación de impactos ambientales y la toma de decisiones referentes al alcance de los impactos que se pueden generar. Con base a lo anterior, el SAR se delimita con zonificaciones y criterios ambientales que consideran la uniformidad y continuidad de sus componentes y los procesos ambientales significativos en el ambiente (como pueden ser la biota, hidrología, corredores biológicos; entre otros) en el cual se inserta el Proyecto y en el que potencialmente éste tendrá una interacción en el tiempo y el espacio. Para la delimitación del SAR se han considerado los siguientes criterios:

- Batimetría (medida de la profundidad del océano para determinar la topografía del suelo marino) y
- Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) correspondientes propuestas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) (SEMARNAT, 2012).

De acuerdo a los criterios antes mencionados, se ha delimitado un SAR con un área de 2,794.91 km²; el cual colinda al sur con la isobata -10 mbnm (metros bajo el nivel del mar), al este con la isobata -10 mbnm y con la UGA No. 166, al norte con la UGA No. 187 y al oeste con la UGA No. 165 del POEMyRGMyMC, la cual es un área delimitada por el ordenamiento territorial mexicano antes mencionado (Figura 4.1). Las coordenadas de la poligonal del SAR se presentan en la Tabla 4.1.

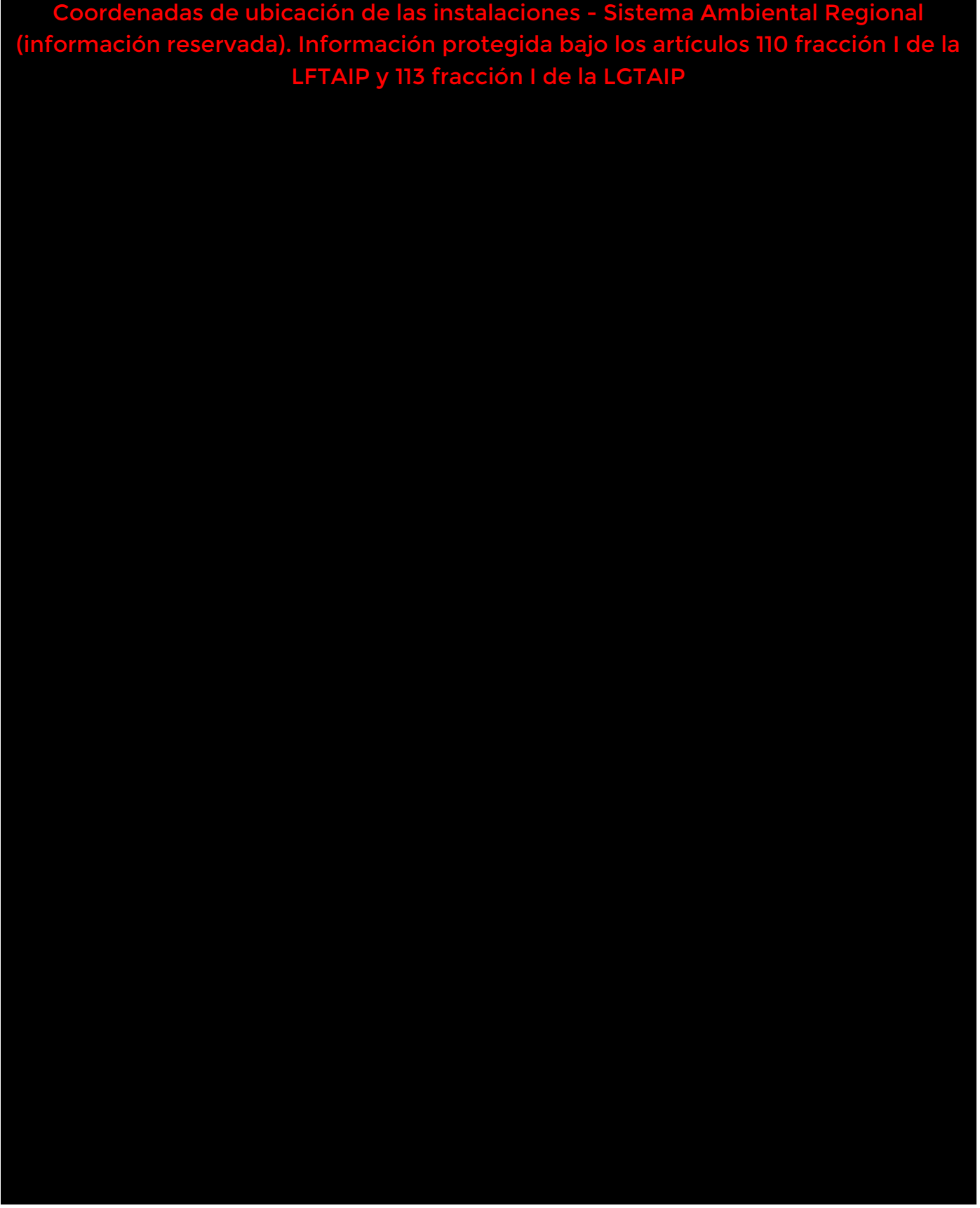
Es importante destacar también que el SAR y el AC tienen un grado de incidencia en la Región Marina Prioritaria (RMP) 53 (Pantanos de Centla- Laguna de Términos) la cual en términos oceanográficos presenta un frente permanente de surgencias y presenta un oleaje medio además de un aporte de agua dulce por ríos, esteros y lagunas. En esta RMP también se presenta turbulencia, frentes, concentración y enriquecimiento (CONABIO, 2017).

Tabla 4.1 Coordenadas del Sistema Ambiental Regional

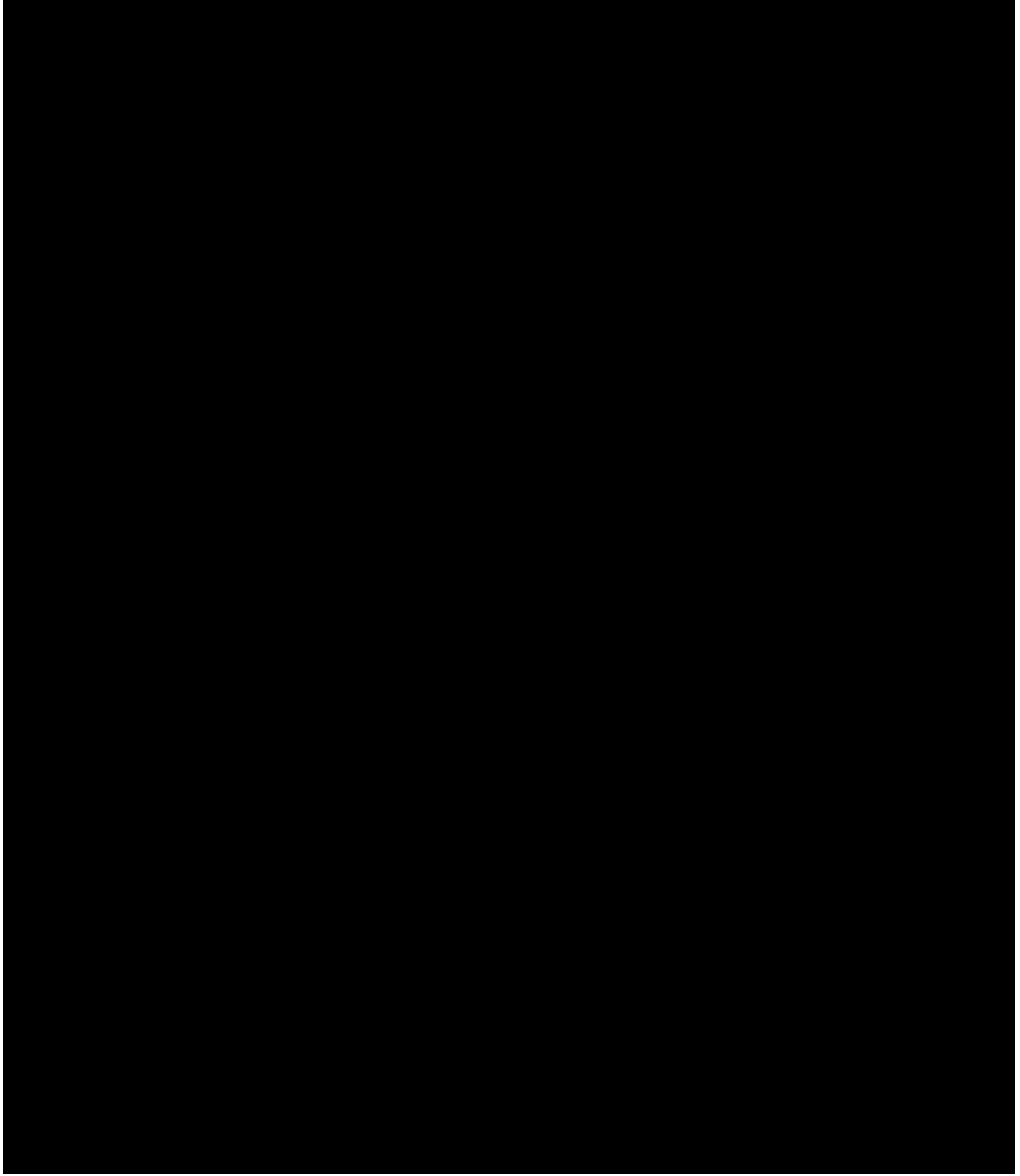
Coordenadas de ubicación de las instalaciones - Sistema Ambiental Regional (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP

¹ México ITRF2008 UTM Zona 15N

**Coordenadas de ubicación de las instalaciones - Sistema Ambiental Regional
(información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la
LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP**



**Coordenadas de ubicación de las instalaciones - Sistema Ambiental Regional
(información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la
LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP**



**Coordenadas de ubicación de
las instalaciones - Sistema
Ambiental Regional
(información reservada).
Información protegida bajo los
artículos 110 fracción I de la
LFTAIP y 113 fracción I de la
LGTAIP**

Fuente: ERM, 2021

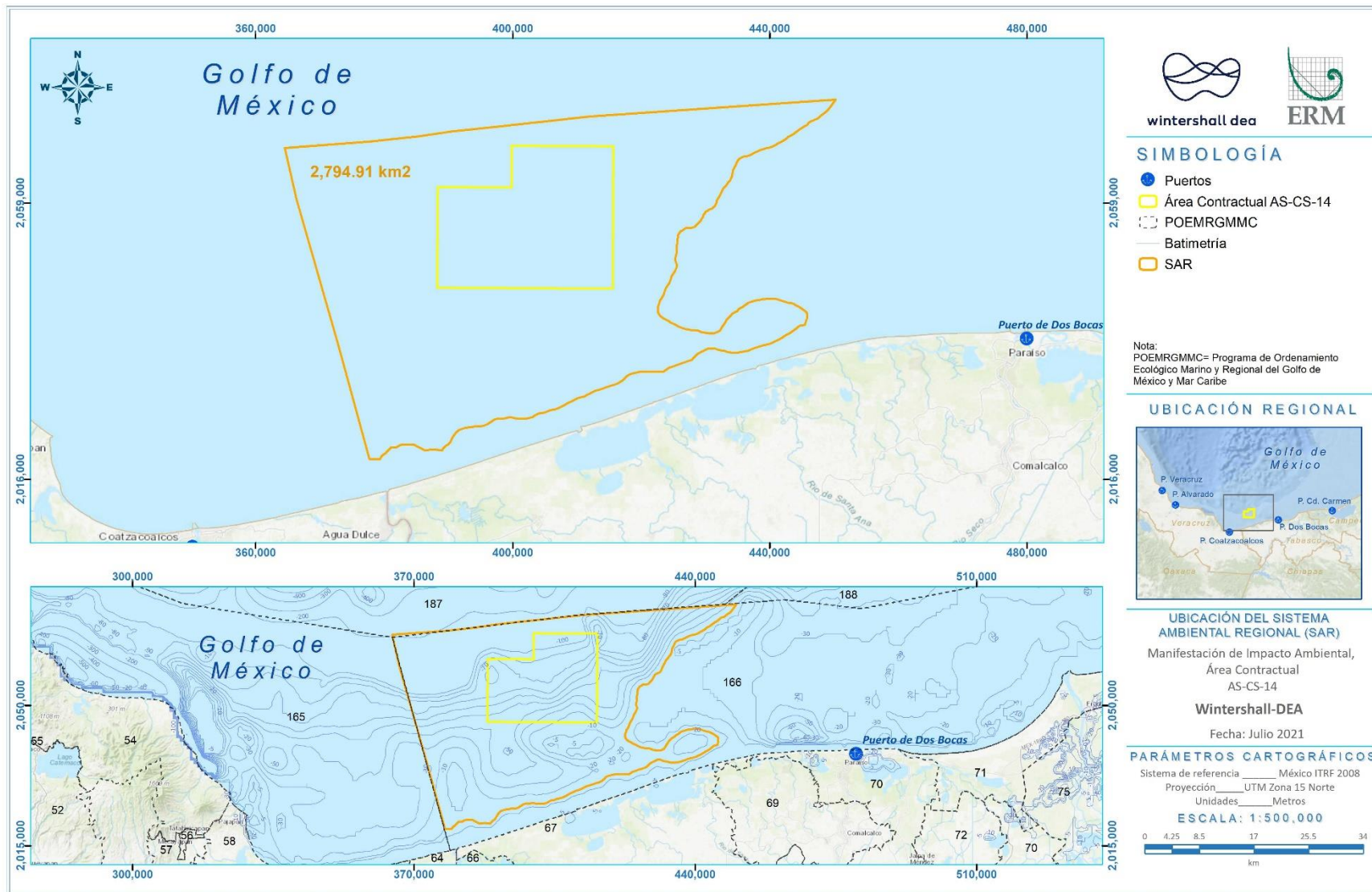


Figura 4.1 Ubicación y delimitación del Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM, 2021

4.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional

La mayor parte de la caracterización biótica y abiótica del SAR se ha obtenido de información satelital y de bases de datos libres que se encuentran disponibles pertenecientes a la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés). Información específica relacionada al AC se ha obtenido de la LBA realizada para el Proyecto así como con información del análisis metoceanico realizado por Artelia (2020)². Los componentes climáticos se han obtenido de la estación marina meteorológica más cercana al AC: boya No. SACV4 del Centro Nacional de Información de Boyas (perteneciente a la NOAA) con datos más recientes del 2016, mientras que la información de oleaje fue recopilada de la boya 42055 también del Centro Nacional de Información de Boyas. Para información de precipitación se obtuvo una muestra del modelo global de alta resolución estimada desde satélite (PERSIANN-CDR 1983-2017) y de la estación terrestre del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) EMAS Paraíso, Tabasco. Los valores de temperatura se interpolaron a la poligonal del SAR con base en la información obtenida del 21 de enero de 1986 al 31 de diciembre de 2010 en todo el Golfo de México (Baranova et al., 2014).

4.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

En esta sección se describe la variabilidad estacional de los componentes ambientales del SAR tratando de elegir parámetros que brinden información sobre las tendencias y comportamiento espacio temporal de atributos físicos y biológicos del SAR basado en información secundaria y datos primarios tomados en la campaña ejecutada en agosto de 2018.

4.3.1 Medio abiótico

4.3.1.1 Clima

El Golfo de México se encuentra en una zona de transición entre los climas tropicales y subtropicales (Lara-Lara, 2008). La costa mexicana presenta una temporada de secas de febrero a mayo, temporadas de lluvias durante el verano de junio a octubre, con la presencia de depresiones tropicales y periodos de frentes fríos anticiclónicos en los meses de octubre a febrero (Wiseman & Sturges, 1999). De acuerdo con Ortíz-Pérez & De la Lanza-Espino (2006) la costa central de esta región tiene un clima sub-húmedo tropical.

Dada la ubicación del SAR en aguas del Golfo de México, no es posible caracterizar el clima de la región de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1998). Sin embargo, la región terrestre más cercana al AC tiene un clima cálido húmedo Am(f). De acuerdo con la descripción del clima en la zona terrestre más cercana (estado de Tabasco) al AC, el clima es subtropical, con tres temporadas distintas: lluvias (de junio a octubre), secas (de noviembre a mayo) y la temporada superpuesta de "Nortes" de noviembre a marzo, cuando los vientos fríos invaden desde el norte.

4.3.1.2 Temperatura

La temperatura del agua de mar es un indicador ambiental crítico para los procesos biológicos y ecológicos en los océanos. La información para caracterizar el SAR fue obtenida de bases de datos pertenecientes al Centro Nacional de Información Ambiental de Estados Unidos (NCEI, NOAA; por sus siglas en inglés). Estos valores fueron interpolados a la poligonal del SAR con base en la información de

² Este análisis fue realizado por Artelia Group a petición de Wintershall Dea con la finalidad de caracterizar las condiciones metoceanicas en el AC (93°58'19" W, 18°30'39" N). Para ello se emplearon los siguientes conjuntos de datos: CFS3D, CFSR, CFSv2, modelo WAVEWATCH III, resolución ETOPO1.

los valores del 21 de enero de 1986 al 31 de diciembre de 2010 en todo el Golfo de México (Baranova et al., 2014). Además, se cotejaron dichos valores con los obtenidos en la LBA cuyos resultados indican un valor promedio de 25.3°C con valores máximos de 29.6°C y mínimos de 20.5°C. La mayoría de las mediciones representan información obtenida *in situ* a través de instrumentos contenidos a bordo de buques oceanográficos y mercantes. La Figura 4.2 muestra el promedio del punto más cercano al este del SAR, la gráfica muestra la variación de la temperatura en la columna de agua a 100 mbnm³, en donde se puede observar que la temperatura se estabiliza aproximadamente a los 20 m de profundidad.

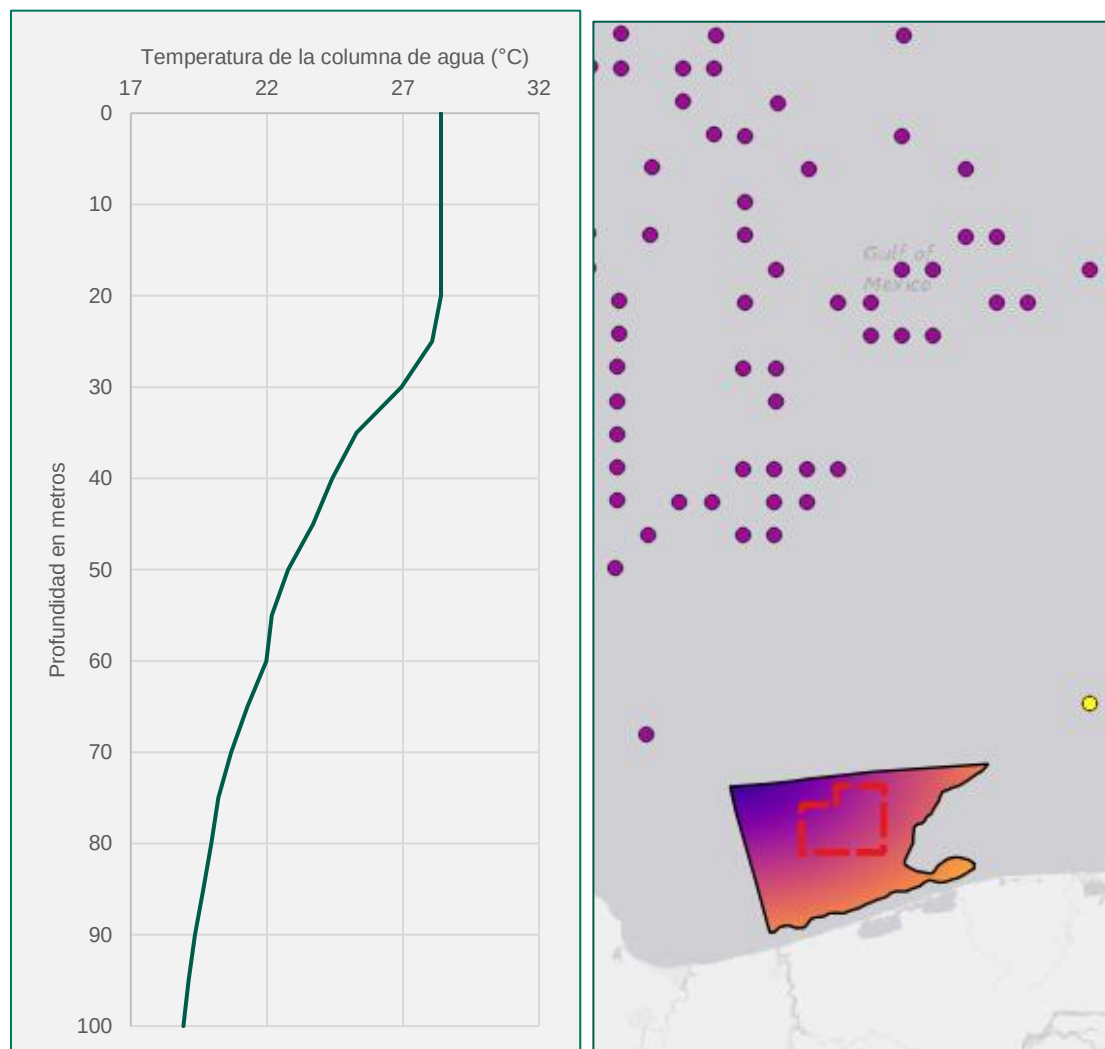


Figura 4.2 Promedio de temperatura anual para el perfil de profundidad del Sistema Ambiental Regional
Fuente: ERM basado en Baranova et al., 2014

El SAR muestra variaciones estacionales en la temperatura superficial del agua, así como la relativa al aire. Los valores fluctuaron anualmente entre 23 y 30°C. Las temperaturas mayores se presentaron durante los meses de junio, julio, y agosto, mientras que los valores más bajos se presentaron en los meses de diciembre a febrero (véase Figura 4.3).

³ Mbmn: metros bajo el nivel del mar

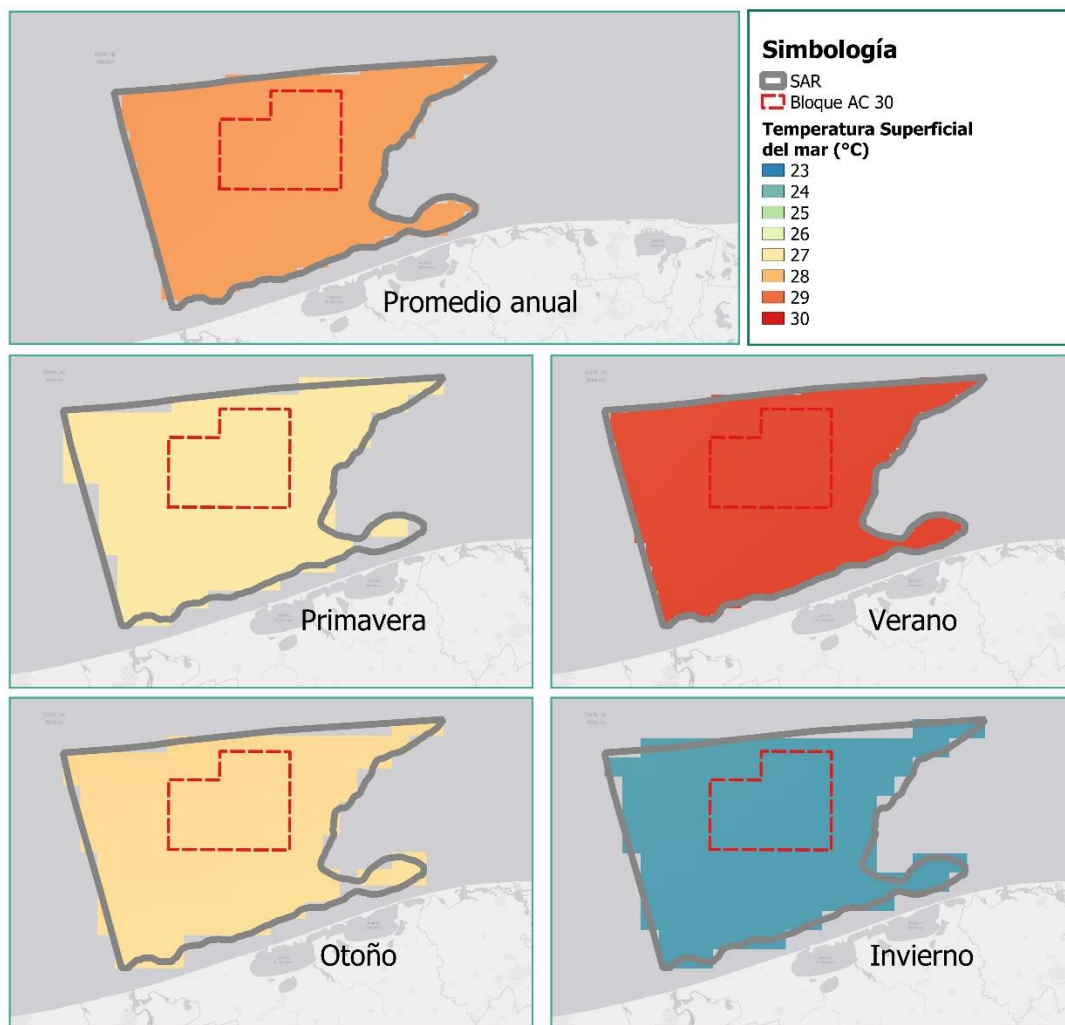


Figura 4.3 Variación estacional promedio de la temperatura superficial del mar en el Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en Baranova *et al.*, 2014

De acuerdo con el análisis metoceanico llevado a cabo por Artelia (2020) en el AC, se observa que la temperatura del agua del mar en el AC ronda desde los 27.2°C en superficie hasta los 24.2°C en el fondo marino (véase Figura 4.4).

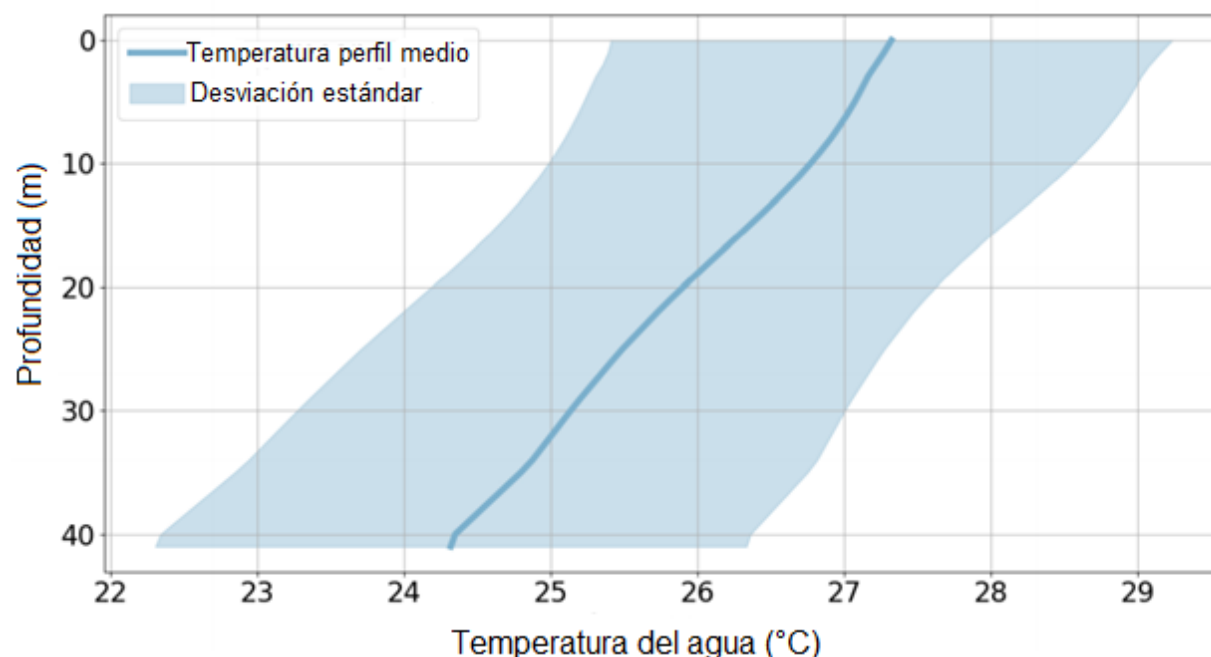


Figura 4.4 Perfil de la temperatura del agua del mar en el Área Contractual

Fuente: Artelia, 2020

4.3.1.3 Precipitación

La información sobre la precipitación del SAR fue interpolada de los datos de precipitación global de alta resolución estimada desde satélite (PERSIANN-CDR; Nelson B. *et al.*, 2017), la cual es una base de datos construida como un registro climatológico para estudios hidrológicos y climáticos. Los datos de PERSIANN-CDR corresponden al periodo de 1983 al 2017, siendo esta base de datos el mayor registro disponible para un acercamiento espacio temporal de la variación pluvial.

Como resultado de dicho análisis, se tiene que el SAR presenta una variación estacional en la precipitación en los primeros meses del año, siendo estos secos (76 mm en promedio), mientras que septiembre, octubre y noviembre fueron los meses más húmedos con promedios de 417 mm por temporada. Anualmente el SAR presenta un promedio de 907.4 mm de lluvia, especialmente la zona más cercana a la costa recibe mayor aporte de precipitación que la parte oceánica más profunda (Figura 4.5).

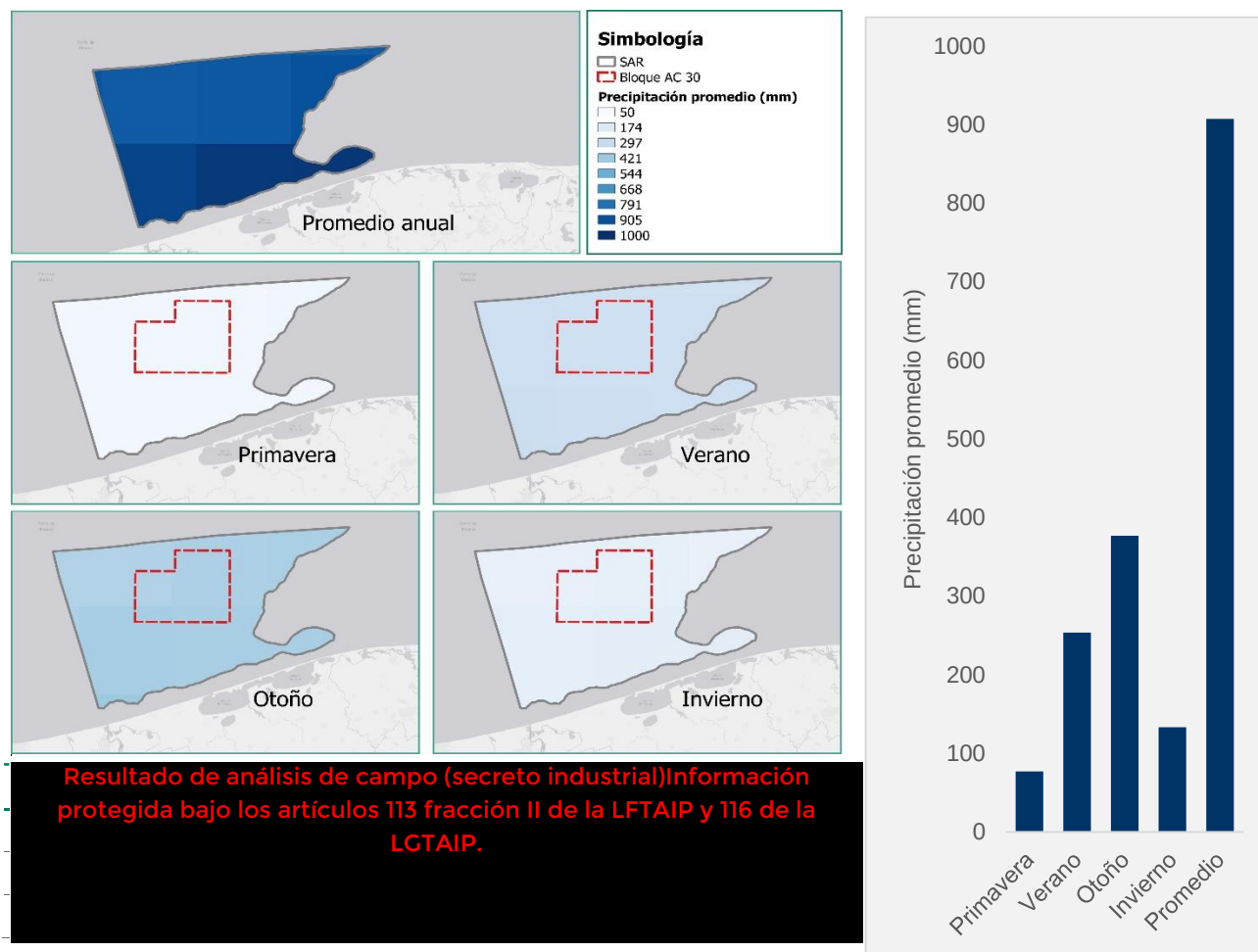


Figura 4.5 Promedio de variación en la precipitación en el Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en Nelson B. et al., 2017

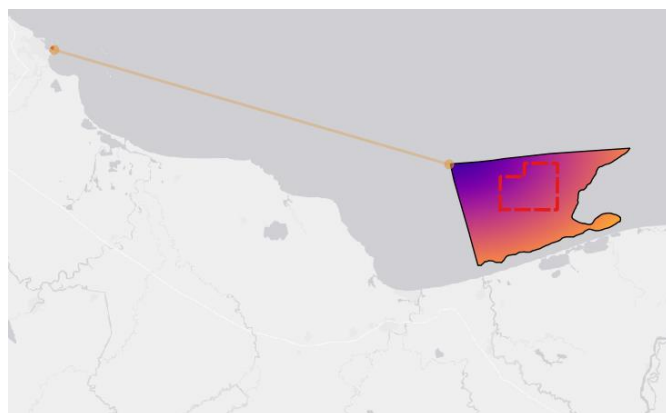
4.3.1.4 Viento

El SAR se encuentra en una zona tropical influenciada por el intercambio de masas de aire frío y seco del norte del continente con masas de aire tropicales del sur. Este intercambio entre las masas de aire con diferentes características causa la intensificación de los vientos entre octubre y abril. En el verano las características del Golfo de México son más tropicales debido a la influencia del cambio de vientos (Tapanes & González-Coya, 1980).

En el Golfo de México los vientos provienen en su mayoría del este-sureste la mayor parte del año, con una intensidad máxima de 4.11 m/s; mientras que en la estación de octubre a febrero (nortes) el viento proviene del noroeste, con una velocidad en un rango de entre 26.75 a 37.04 m/s (Monreal-Gómez & Salas de León, 2004). La boyta oceanográfica más cercana con información disponible para su consulta es la boyta No. SACV4 (NOAA, 2021, Tabla 4.2), la cual posee información completa de vientos para el año 2015. La información recabada para ese año muestra una dirección predominante del viento del norte con menores frecuencias en verano, mayores velocidades en primavera y mayor incidencia en invierno. La información obtenida en 2015 muestra vientos en primavera que sobrepasan el umbral de 15 m/s (Figura 4.6).

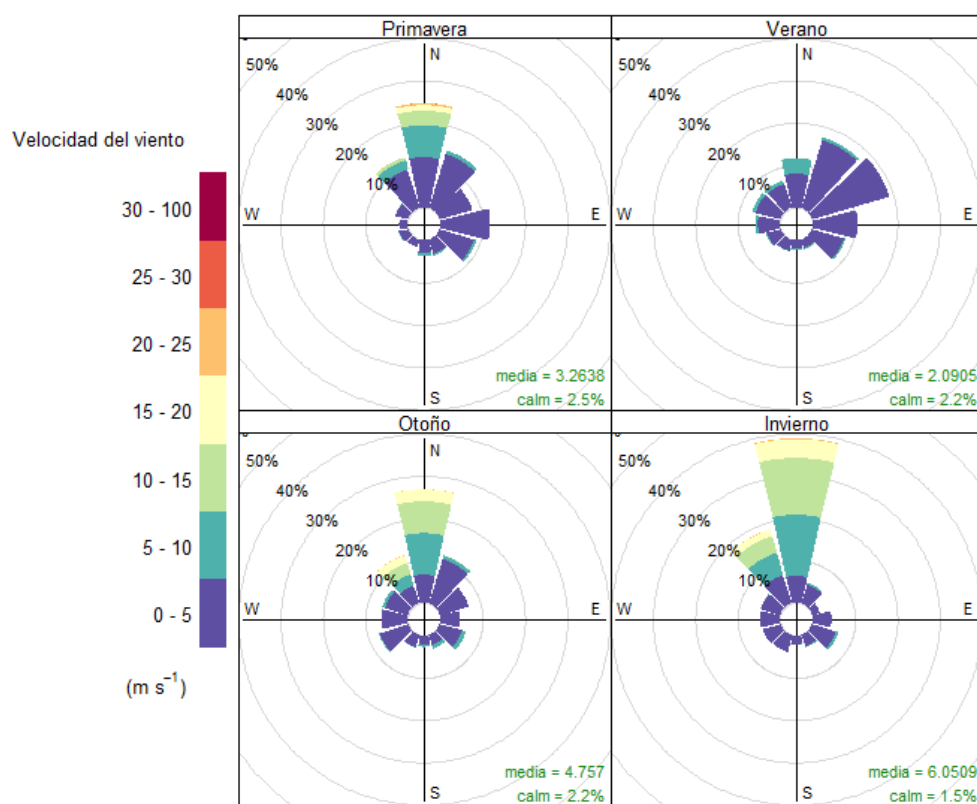
Tabla 4.2 Ubicación y datos generales de la boya No. SACV4

Estación SACV4 – Isla Sacrificios, Mexico



- Ubicación: 19°10'27" N 96°5'37"
- Elevación del sitio: 9 msnm
- Distancia del SAR: 192 km
- Operada por US EPA & Mexican Government Cooperative Program

Fuente: ERM basado en NOAA, 2021



Frecuencia por dirección del viento (%)

Figura 4.6 Rosa de los vientos estacional en boya oceanográfica ubicada al oeste del Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en NOAA, 2021

En la parte terrestre, la estación más cercana al SAR es la estación del SMN EMAS Paraíso, localizada a 35 km al sur del SAR, de la cual se obtuvieron los datos del 15 de abril al 15 de julio del 2021, en donde se observa una dominancia de vientos del sureste y noreste con velocidades que no rebasan los 10 m/s. En la Figura 4.7 se presenta información del viento para los meses de abril a julio en un sitio terrestre pero más cercano al SAR delimitado que la boya oceanográfica antes mencionada.

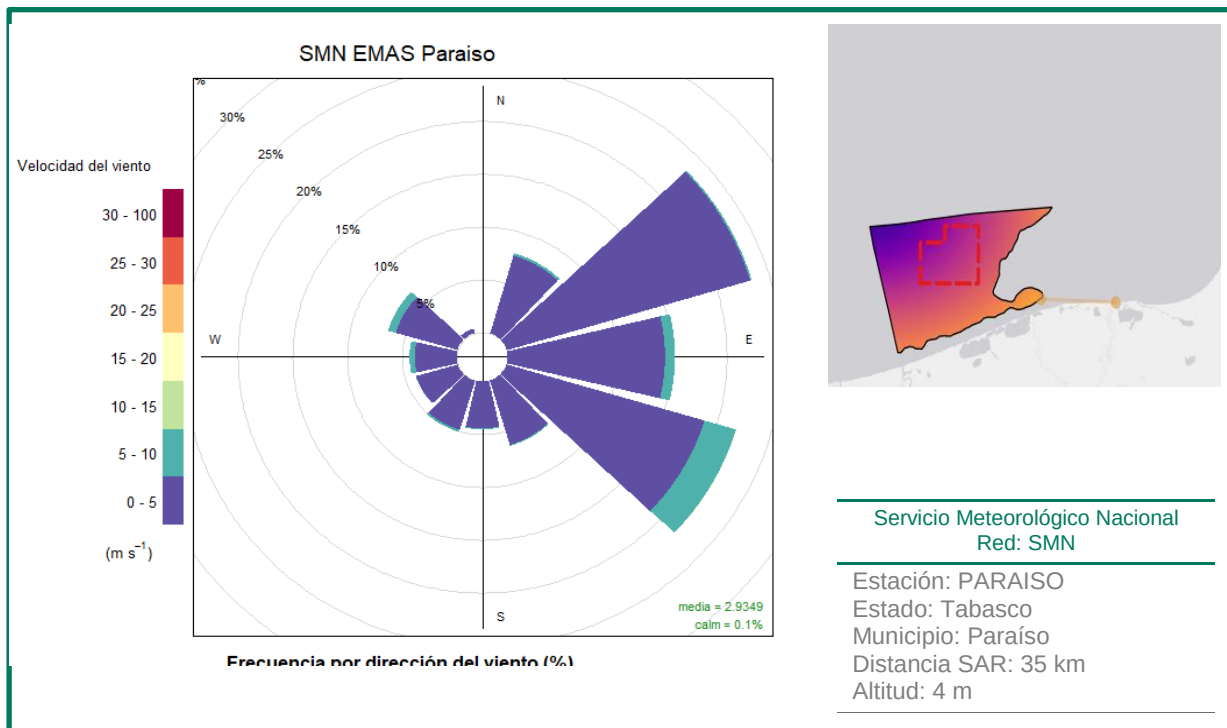


Figura 4.7 Rosa de los vientos a 90 días (estación SMN EMAS Paraíso)

Fuente: ERM basado en SMN, 2021

En la Figura 4.8 se describen los valores de la velocidad del viento en el AC los cuales rondaron entre 7.1 a 9.3 m/s a una altitud desde los 12.5 hasta los 200 m sobre el nivel de la superficie, observándose un aumento en los valores de velocidad conforme aumenta la altitud (Artelia, 2020).

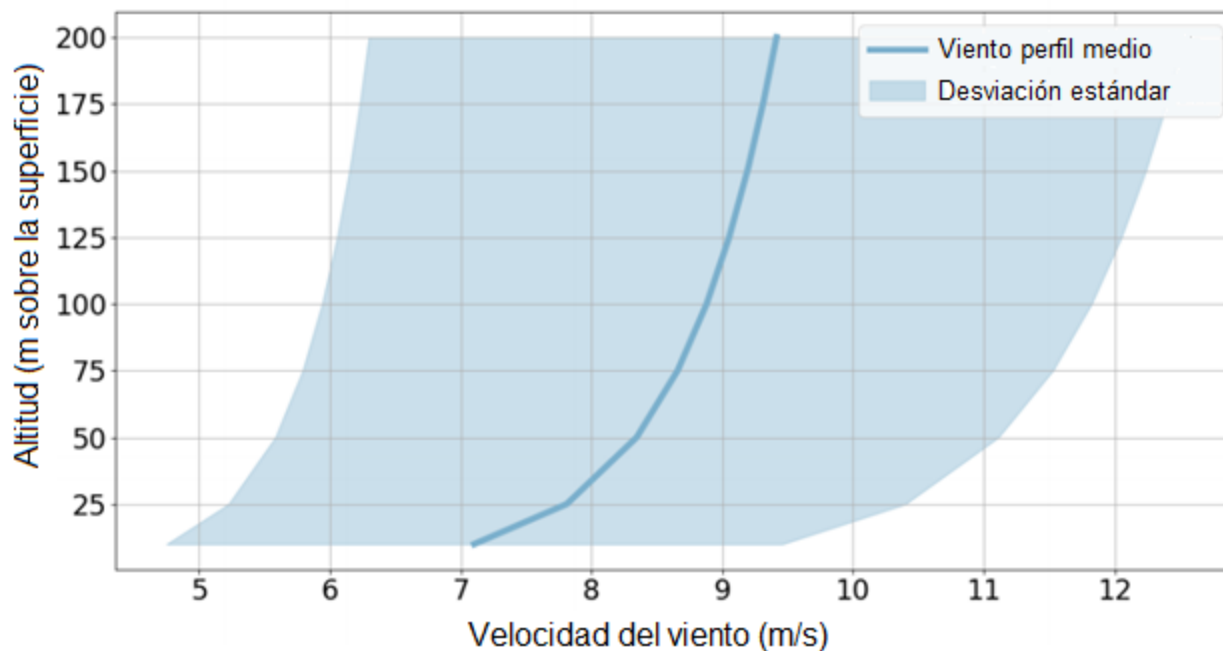


Figura 4.8 Perfil vertical medio de la velocidad del viento en el Área Contractual

Fuente:(Artelia, 2020)

Con respecto a la dirección del viento en el AC, estos provienen predominantemente del este y noreste (Artelia, 2020) (Figura 4.9).

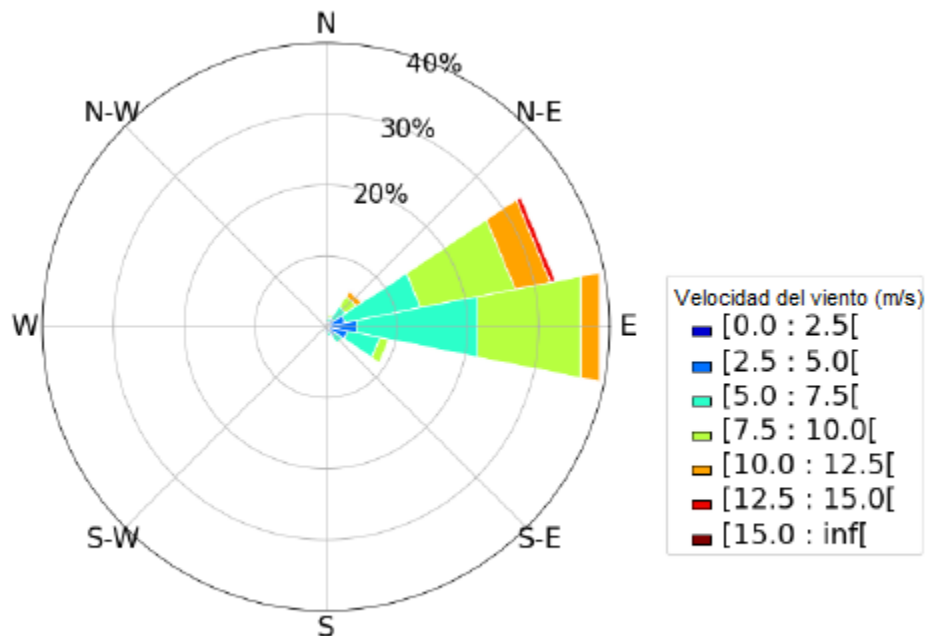


Figura 4.9 Rosa de los vientos en el Área Contractual

Fuente:(Artelia, 2020)

4.3.1.5 Otros fenómenos meteorológicos

Los frentes fríos de octubre a abril provocan un fenómeno de vientos llamado “Nortes”, los cuales van del norte al sur y alcanzan velocidades de hasta 30 m/s, dependiendo del tiempo en el año. En el verano, el Golfo de México se encuentra influenciado por tormentas tropicales, el 60% alcanza magnitudes de huracán. Estas características meteorológicas afectan las zonas costeras debido a la descarga de agua dulce e influyen la circulación general del Golfo de México (Monreal-Gómez & Salas de León, 2004). De veinte a treinta Nortes se forman anualmente y algunos alcanzan velocidades de 11.11 m/s (Toledo-Ocampo & Soto, 2014).

El área se encuentra altamente influenciada por el intercambio de vientos provenientes del sureste y la presencia de la corriente de Lazo, la cual viaja del este a través del Canal de Yucatán. En invierno puede haber olas de hasta 5 m influenciadas por el viento, mientras que el resto del año, las olas no sobrepasan los 2 m.

La corriente de Lazo es una corriente oceánica cálida que fluye hacia el norte entre Cuba y la Península de Yucatán, se desplaza hacia el norte en el Golfo de México, hace un bucle hacia el este y el sur antes de salir hacia el este a través del Estrecho de Florida y unirse a la Corriente del Golfo. Es la corriente dominante en el Golfo de México, la cual transporta entre 23 y 27 sverdrups y alcanza un 27 sverdrups y alcanza velocidades máximas de flujo de 1.5 a 1.8 m/s (Artelia, 2020).

Los vientos diarios y las olas permiten las mareas y el flujo de masas de agua, nutrientes y materiales de los humedales y costas. Estos movimientos permiten también que los organismos marinos migren para reproducirse o crecer en ciertas áreas (Monreal-Gómez & Salas de León, 2004; Toledo-Ocampo, A. & Soto, 2014).

La Tabla 4.3 muestra los eventos extremos de mayor importancia registrados durante 2010- 2021; muchos de estos fenómenos corresponden a tormentas tropicales (TS), depresiones (TD) y eventos extra tropicales (ET). Algunas de estas tormentas continúan sus trayectorias para convertirse en huracanes de varias categorías, sin embargo, desde hace 10 años no se han registrado este tipo de fenómenos en el SAR o en el AC.

La Figura 4.10 muestra las trayectorias de los fenómenos que ocurrieron entre 2010 y 2021 en el SAR.

Tabla 4.3 Eventos extremos más importantes en el Sistema Ambiental Regional de 2010-2021

Nombre	Mes	Año	Categoría
Claudette	Junio	2021	TD
Earl	Agosto	2016	TS
Hanna	Octubre	2014	TS
Ingrid	Septiembre	2013	TD
Fernand	Agosto	2013	TS
Barry	Junio	2013	TS
Barbara	Mayo	2013	TD
Helene	Agosto	2012	TD
Ernesto	Agosto	2012	TS
Harvey	Agosto	2011	TS
Karl	Septiembre	2010	TD

TS: Tormenta tropical, TD, depresión tropical, H2, Huracán nivel 2

Fuente: ERM basado en NOAA Historical hurricane tracks, 2021

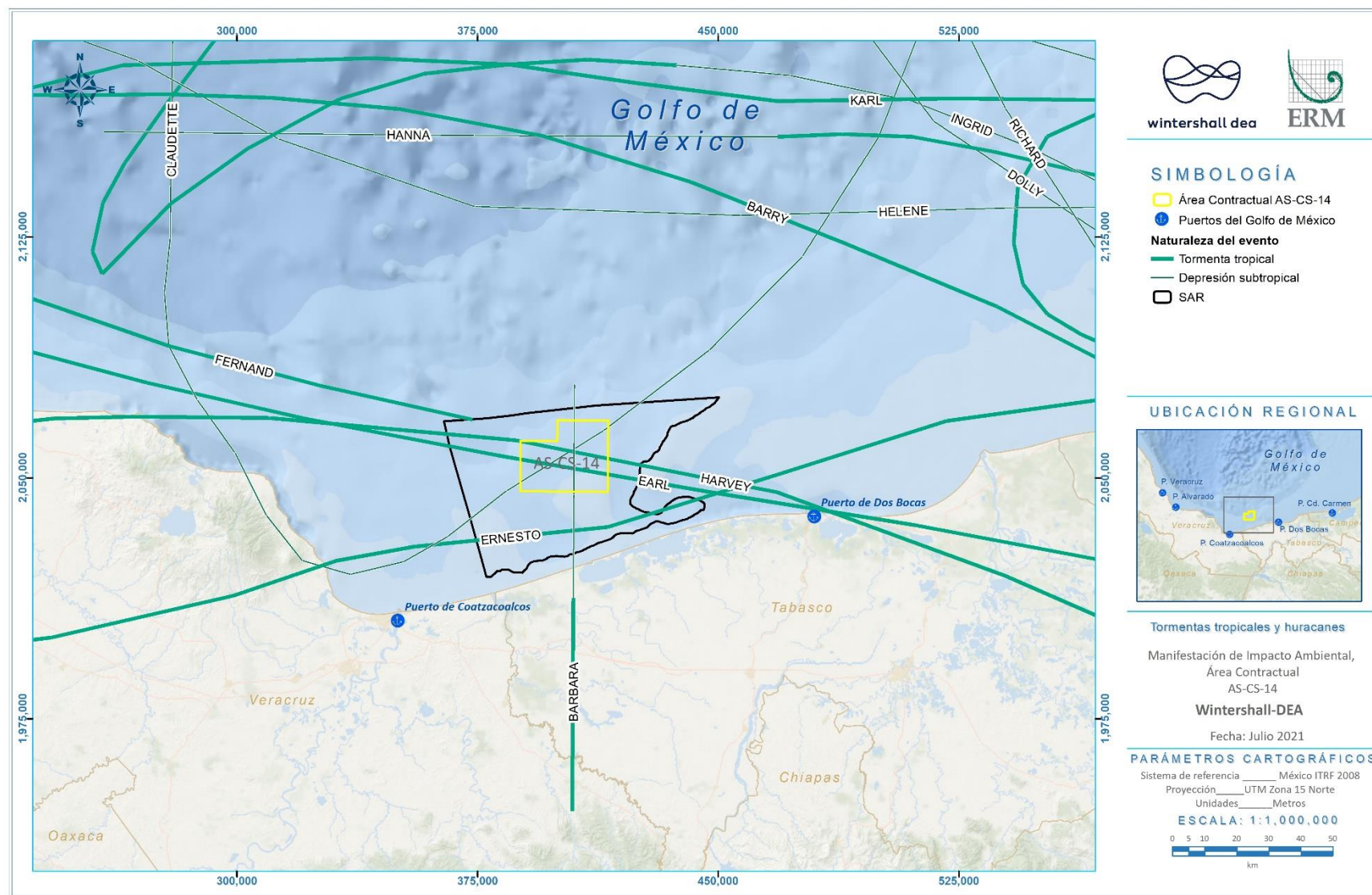


Figura 4.10 Trayectoria de huracanes en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual

Fuente: ERM basado en NOAA's International Best Track Archive for Climate Stewardship, 2021

4.3.1.6 Calidad del aire

Con base en la LBA del 2018, no existen fuentes de emisión de contaminantes del aire dentro del AC, sin embargo, hay tres plataformas existentes ubicadas entre 7 y 15 km al sur del AC, además de múltiples fuentes de emisiones provenientes de los sitios costeros (Maxon Consulting, 2018). Los contaminantes potenciales del aire en el AC son de naturaleza transitoria e incluyen emisiones generadas por los buques que pasan por la región.

El SAR contiene dentro de sus límites seis Áreas Contractuales adicionales, al menos un pozo productor y 16 pozos exploratorios hasta el 2013 (CNH, 2017) (véase Figura 4.11).

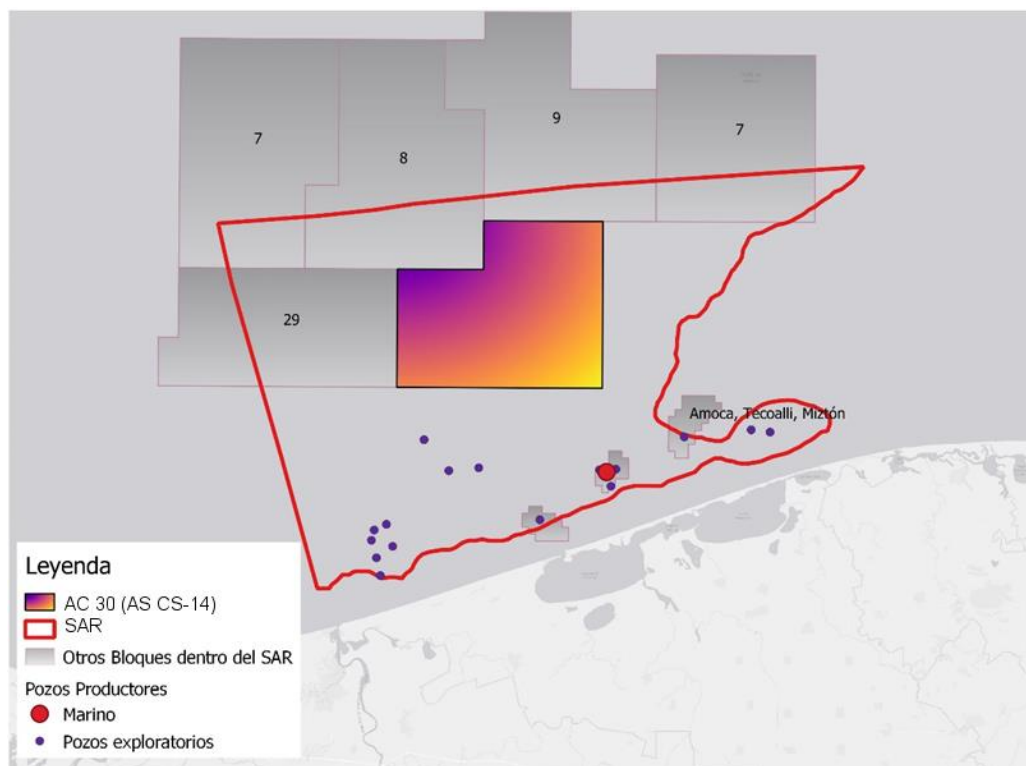


Figura 4.11 Otras actividades petroleras dentro del Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en CNH, 2017

Las tres fuentes principales de contaminantes del aire (CO, NOx, SO₂, PM_{2.5}, PM₁₀ y COVs) próximas al SAR y al AC son plantas industriales químicas y petroquímicas en Coatzacoalcos, terminales marinas en Cd. del Carmen y Dos Bocas, y quemadores abiertos en plataformas petroleras (Muriel-García et al., 2016). Estos últimos quemadores corresponden a infraestructura petrolera que actualmente se encuentra en funcionamiento por operadores del sector hidrocarburos. Sobre la base de modelos de dispersión de la contaminación del aire, los COV y las partículas suspendidas no indican un impacto significativo en la salud humana por las emisiones en Cd. Del Carmen y Dos Bocas.

4.3.1.7 Luz y Ruido

Dentro del SAR, las fuentes fijas y móviles de luz y ruido están relacionadas con la industria petrolera y otras actividades navales. En la LBA no se reportó la existencia de fuentes fijas (estacionarias) de luz artificial o ruido en el AC (Maxon Consulting, 2018). Las plataformas operativas más cercanas se encuentran entre 7 y 15 km al sur del AC, las cuales generan luz a partir de la quema de hidrocarburos y grandes lámparas utilizadas durante las operaciones nocturnas que iluminan las aguas a sus

alrededores. Además, las luces desde el Puerto de Coatzacoalcos y la Terminal Marítima de Dos Bocas pueden verse desde la parte sur del AC.

Las fuentes de ruido antropogénico son escasas y de naturaleza transitoria, y consisten principalmente en sonidos de baja frecuencia, generado por buques que transitan hacia y desde el Puerto de Coatzacoalcos y la Terminal Marítima de Dos Bocas, o que transitan hacia otra ubicación en la región (Maxon Consulting, 2018).

4.3.1.8 Geología y Geomorfología

La geología y geomorfología del sitio se delimita por la Cuenca de Veracruz y Cuencas del Sureste, incluyendo el AC. La Cuenca de Veracruz se compone de cinturones plegados, al oeste y al este, que resultaron de eventos compresivos y que formaron una de las cuencas de producción de petróleo y gas más prolíficas en el Golfo de México (Talwani, 2011). Actualmente, el AC se encuentra dentro de Cuencas del Sureste en una subcuenca (Cuenca Salina del Istmo) caracterizada principalmente por tectónica extensional, fallas normales y trampas de hidrocarburos (Maxon Consulting, 2018).

Provincias geológicas

Tanto el SAR como el AC se ubican en la provincia geológica Salina del Istmo (Tabla 4.4; Figura 4.12). La Cuenca Salina del Istmo, comprende desde el frente de la Sierra de Chiapas en el sur, hasta la isobata de 500 m al norte, limitando al oeste con la Cuenca de Veracruz y al este con el Pilar Reforma-Akal. Las rocas mesozoicas y paleógenas están estructuradas ya sea por plegamiento y fallamiento o por rotación de capas en los pedestales de los diapiros salinos, en el Terciario se presentan estructuras de tipo domo asociadas a masas salinas, fallas lítricas con inclinación al noroeste que afectan incluso hasta el Mesozoico y fallas lítricas contra-regionales (CNH, *Atlas Geológico Cuencas del Sureste - Cinturón Plegado de la sierra de Chiapas*).

Tabla 4.4 Provincias geológicas en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual

Provincia geológica	Descripción	Porcentaje del SAR	Porcentaje AC
Salina del Istmo	Caracterizada por cuerpos de sal autóctonos y alóctonos distinguido por estructuras sinclinales que representan sedimentos acumulados por procesos de evacuación de sal.	100	100

Fuente: ERM 2021

Provincias petroleras

En México se han delimitado 12 provincias petroleras, seis de las cuales corresponden a provincias de producción y/o provincias con reservas (Sabinas-Burro-Picachos, Burgos, Tampico-Misantla, Veracruz, Sureste y Golfo de México Profundo) y otras seis provincias con potencial medio-bajo (Plataforma de Yucatán, Cinturón Plegado de Chiapas, Cinturón Plegado de la Sierra Madre Oriental, Chihuahua, Golfo de California y Vizcaíno-La Purísima-Iray).

El SAR y el AC se ubican en la plataforma adyacente al Río Coatzacoalcos, junto a la Cuenca de Veracruz y dentro de la cuenca de aguas poco profundas denominada como Cuencas del Sureste (Tabla 4.5, Figura 4.13).

Configuración y límites de las Cuencas del Sureste

De acuerdo con CNH (2014), el SAR se localiza sobre la Cuenca Salina y la Cuenca de Comalcalco, mientras que el AC se localiza solamente sobre la Cuenca Salina (véase Figura 4.14).

La Cuenca Salina del Istmo, se extiende desde el frente de la Sierra de Chiapas en el sur hasta la isobata de 500 m al norte, dicha Cuenca limita al oeste con la Cuenca de Veracruz y al este con el Pilar Reforma-Akal (CNH, 2014). Por su parte, la Cuenca de Comalcalco se localiza entre la Cuenca Salina y el Pilar Reforma-Akal, esta Cuenca está asociada en su origen con una fuerte carga de sedimentos y evacuación de sal (CNH, 2014).

Tabla 4.5 Provincias petroleras en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual

Provincia petrolera	Descripción	Porcentaje del SAR	Porcentaje AC
Cuenca del Sureste	Está ubicada en la planicie costera del Golfo de México y la parte de la plataforma continental del Sureste de México. Incluye una parte terrestre y marina poco profunda, que está limitada al norte por la isobata de 500 metros, al sur con el Cinturón plegado de Chiapas, al Oeste con la Cuenca de Veracruz y al Este con la Plataforma de Yucatán. La provincia cubre un área de 59,004 km ² .	100	100

Fuente: CNH, 2021

Características geomorfológicas

La geomorfología del SAR está compuesta por sedimentos limo-arcillosos que fluyen hacia el Golfo de México desde los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, con el flujo más importante proveniente de la región occidental de la Laguna de Términos, desde el sistema río Grijalva-Usumacinta (Lynch, 1954). Estos cuatro ríos son importantes para dar forma a la geomorfología de la región, a través de una gran erosión de la superficie, la formación de pantanos y lagunas, como resultado del flujo del río.

La mayoría de la superficie del SAR y el AC se encuentran ubicadas en la provincia geomorfológica Talud Continental Escalonado y en menor media en la Plataforma Continental (Tabla 4.6, Figura 4.15). El margen de la plataforma se encuentra de 100 a 200 m de profundidad y tiene aproximadamente 50 km de ancho en el AC.

Tabla 4.6 Provincias geomorfológicas en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual

Estructura geomorfológica	Porcentaje del SAR	Porcentaje AC
Plataforma Continental	37	6
Talud Continental Escalonado	63	94

Fuente: ERM basado en Bergantino (1971)

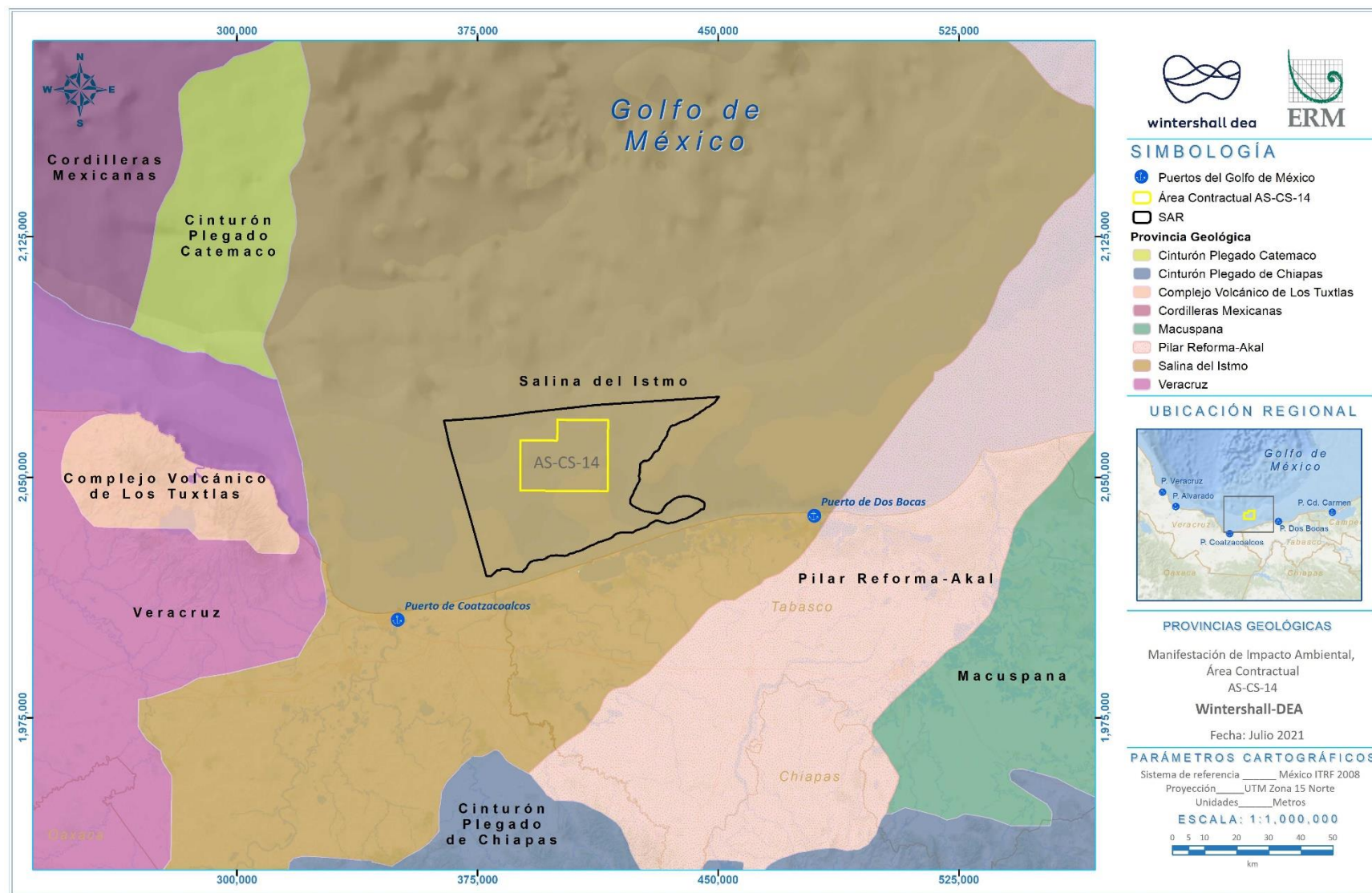


Figura 4.12 Provincias geológicas del Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en CNH (2018)



Figura 4.13 Provincias petroleras del Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en CNH (2018)

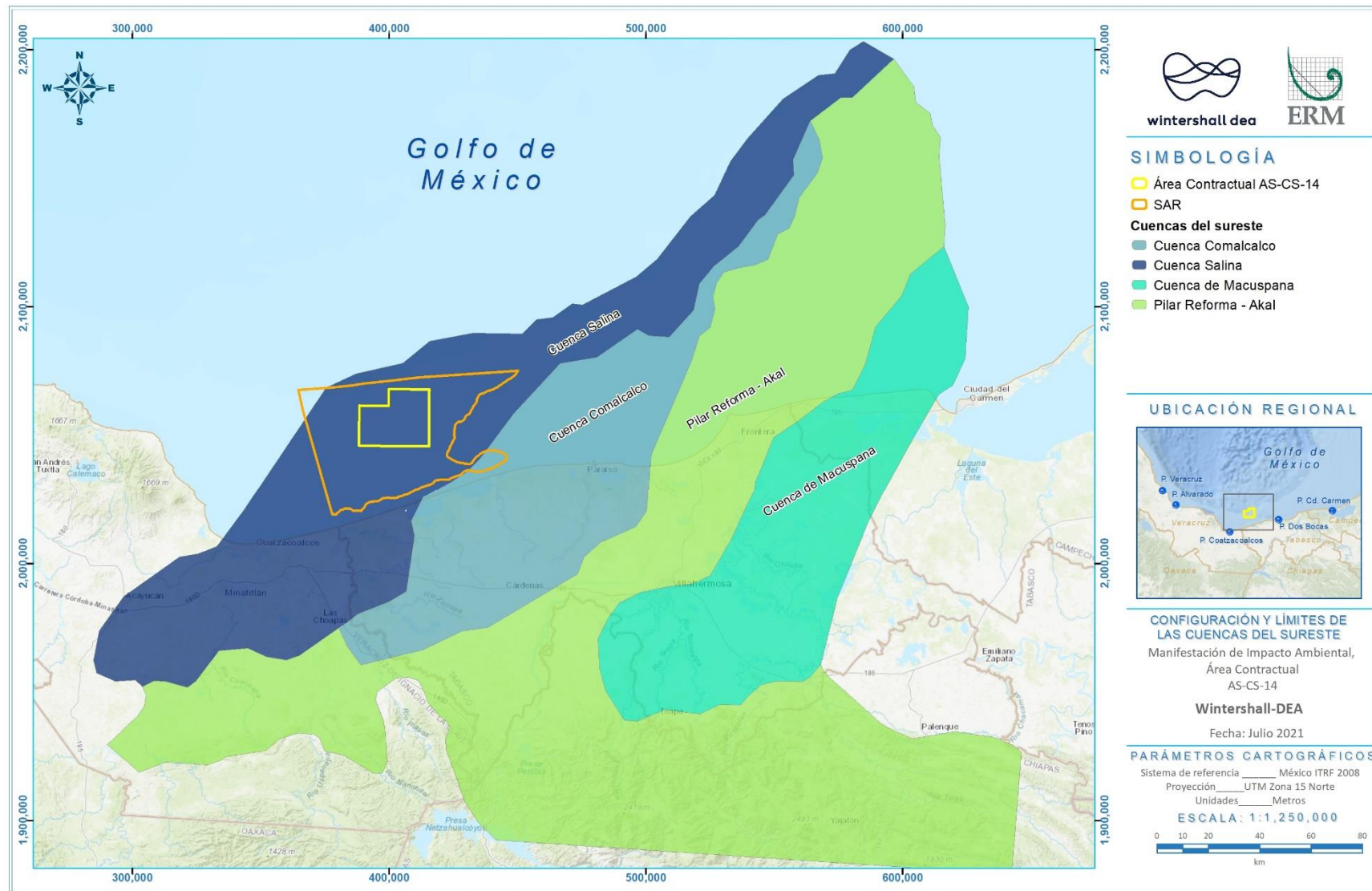


Figura 4.14 Configuración y límites de las Cuencas del Sureste con respecto al Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en CNH, 2014

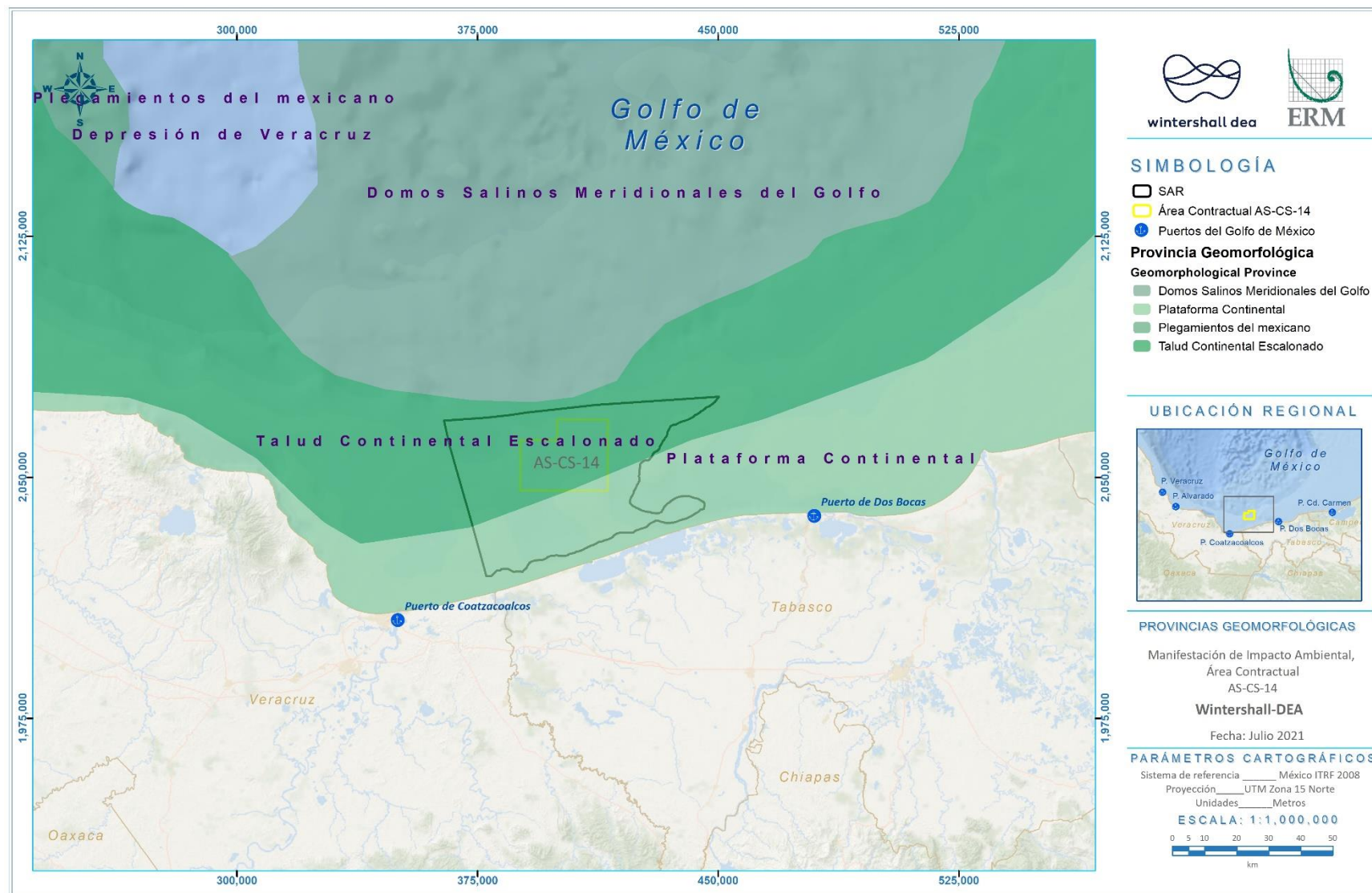


Figura 4.15 Provincias geomorfológicas del Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM basado en Bergantino (1971)

Batimetría

La batimetría del SAR posee un rango de profundidad que varía de los 10 m a los 500 m en su parte noroeste (ver Figura 4.16). En el caso del AC, de acuerdo al Plan de Exploración aprobado, esta tiene un rango aproximado entre 35 y 150 m de profundidad.

Fallas y fracturas

Hay varias fallas y pliegues importantes a lo largo de las Cuencas del Sureste que corren paralelas a la costa, con fallas de empuje (estructuras compresivas del Mioceno) que se extienden oblicuamente hacia la costa. Estas fallas gravitacionales se formaron en el Paleoceno durante un período de bajo nivel del mar y se sumergen hacia abajo desde el Golfo de México (Lynch, 1954).

En el Terciario, dentro de la Cuenca Salina del Istmo se presentan fallas lístricas con inclinación al noroeste que afectan incluso hasta el Mesozoico y fallas lístricas contra-regionales (CNH, 2014).

Adicionalmente, en la Cuenca de Comalcalco se presenta una depresión terciaria delimitada por un sistema de fallas lístricas regionales orientadas noreste-este y sur-suroeste. Su origen tiene vínculo con un sistema gravitacional (extensión-compresión), donde se depositaron espesores significativos de sedimentos acumulados sintectónicamente a partir de la actividad de fallas lístricas normales. En algunas de estas fallas, el desplazamiento se transfiere a profundidad a través de una serie de rampas y despegues menores, hasta alcanzar un despegue en las unidades evaporíticas autóctonas del Jurásico Medio (CNH, 2014).

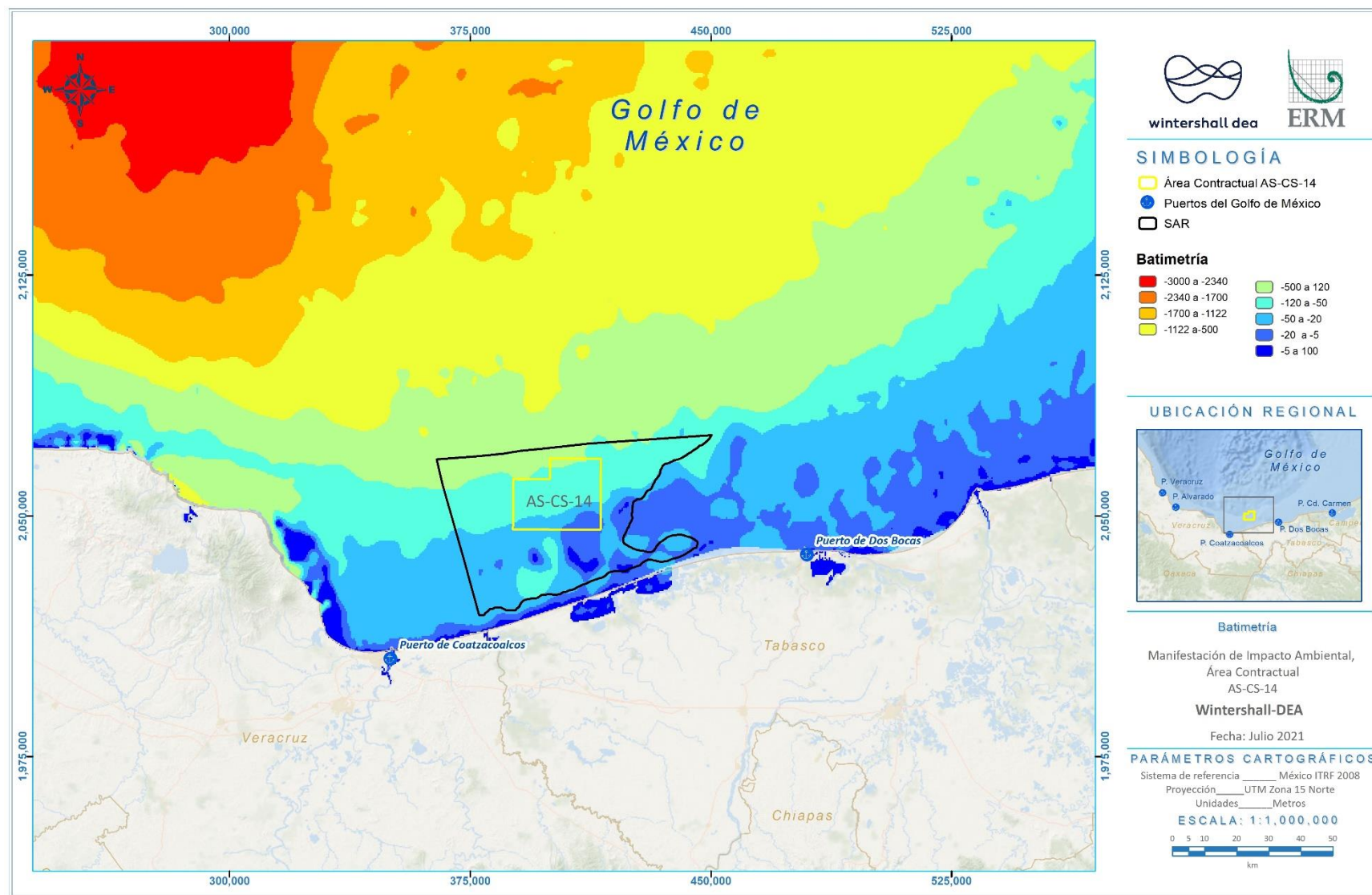


Figura 4.16 Batimetría del Sistema Ambiental Regional y del Área Contractual

Fuente: ERM, 2021

Estratigrafía

De acuerdo con información de CNH (2014), la columna estratigráfica de las Cuencas del Sureste comprende un espesor de sedimentos de 4,000 a más de 10,000 m que van en edad desde el Jurásico Medio hasta el Reciente y está formada por las secuencias estratigráficas siguientes:

- Paleozoico Pre-Sal: Constituye el basamento económico y está compuesto por sedimentos continentales rojos del Paleozoico Medio y de un basamento más antiguo cristalino y metamórfico, con predominio de granitos y granodioritas y en menor proporción gneises y esquistos.
- Jurásico Medio: Constituido por depósito de sal vinculado a la apertura del Golfo de México, el cual presenta sedimentos del Oxfordiano constituidos de clásticos marinos someros, evaporitas y carbonatos ricos en materia orgánica.
- Kimmeridgiano: Se encuentra representado por grandes espesores de terrígenos, los cuales en algunos lugares de la Cuenca cambian a carbonatos de bancos oolíticos parcialmente dolomitizados hacia la cima de la formación
- Tithoniano: En los sedimentos del Tithoniano se presentó la máxima transgresión marina, relacionada con los eventos anóxicos del Jurásico Superior registrados a nivel mundial, en los cuales se depositó una mezcla de terrígenos finos y carbonatos laminados, ricos en materia orgánica.
- Cretácico: Corresponde a una secuencia sedimentaria de plataforma, con litofacies de carbonatos y carbonatos arcillosos dolomitizados, con pedernal e intercalaciones de horizontes bentoníticos.
- Cenozoico: Se presenta un contraste litológico entre los carbonatos del Cretácico y la potente columna de terrígenos del Terciario. Durante todo el Cenozoico estos terrígenos rellenaron las cuencas, principalmente lutitas con algunas intercalaciones de arenas, lóbulos deltaicos o turbidíticos.

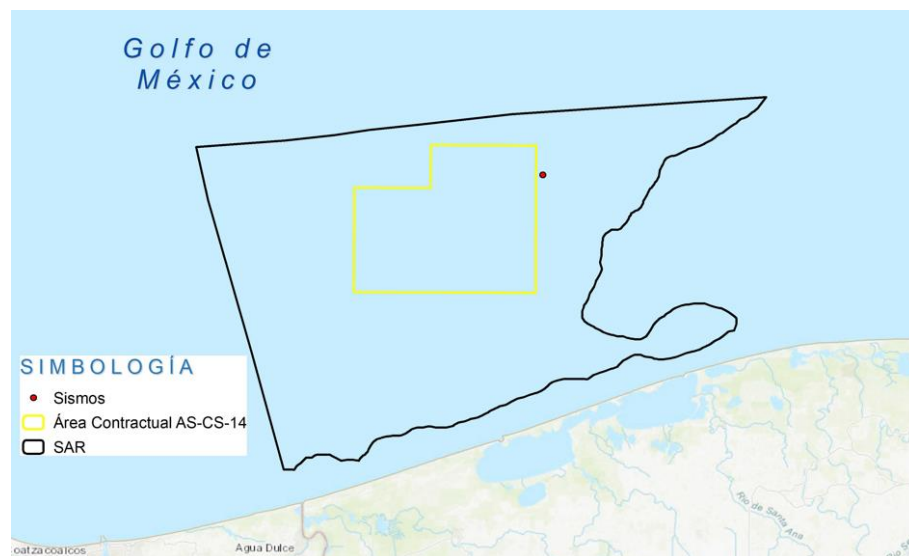
Susceptibilidad a fenómenos geológicos

Los peligros geológicos que existen alrededor de las cuencas de agua salada son estructuras de agua salada con pendientes inestables, áreas bajas, deslizamientos de tierra, fallas reactivas y acumulación de sedimentos en sedimentos de agua salada. Los riesgos en la superficie del lecho marino incluyen ventilación, transferencia de presión lateral e infiltración de petróleo de depósitos de sal poco profundos (Franco et al., 2013).

Los estudios de peligro sísmico en el suroeste del Golfo de México identifican con frecuencia zonas sísmicas poco profundas. Este evento ha ocurrido a lo largo de la costa sur. Uno de ellos se presentó en 1959 y el otro en 1979, ambos tuvieron magnitudes máximas de 6.5 M_L (magnitud de Richter). Los eventos sísmicos en áreas costa afuera son raros. Sin embargo, en 2009, se registró un evento de magnitud 5.6 M_L frente a las costas de Alvarado, Veracruz. La información geofísica de la red NOAA IRIS (Servicio de Integración Interregional) cubre una serie de eventos en la cuenca de Salina desde 2002 hasta 2009, incluido el mayor terremoto registrado cerca de la costa, con una fuerza máxima de 4.5 M_L (Suárez & López, 2015).

De acuerdo con la información del Instituto de Investigación Incorporadas para la Sismicidad (IRIS)⁴ desde 1970 a la fecha, en el SAR solamente se ha presentado un sismo con una magnitud de 4.5 ML a una profundidad de 63.1 km, ocurrido el 1 de octubre del 2007. En el AC no se ha presentado ningún sismo en este periodo (véase Figura 4.17).

Sismos en el Sistema Ambiental Regional



Ubicación: SAR
Coordenadas:
18°39'36.00"N
93°47'24.00"O
Fecha: 01/10/2007
Magnitud: 4.5 ML
Profundidad: 63.1 km

Figura 4.17 Sismos registrados en el Sistema Ambiental Regional

Fuente: ERM con información de IRIS (2021)

4.3.1.9 Oceanografía

La circulación en el Golfo de México está dominada por la Corriente de Lazo. El agua ingresa al Golfo de México a través del Canal de Yucatán en el sur, circula de forma anticiclónica y sale al este entre Florida y Cuba, formando así un gran circuito. Si bien el flujo medio (flujo promediado a lo largo de marcos de tiempo prolongados) es occidental debido a los vientos alisios predominantes en el este, las variaciones ocurren durante lapsos cortos, en las que fluyen corrientes > 25 cm/s en todas las direcciones. Esta pequeña variabilidad puede deberse al forzamiento remoto de las olas costeras de largo período, derivadas de cambios en la circulación en la plataforma occidental del Golfo de México.

La plataforma continental y la circulación oceánica del Golfo de México son fundamentales para el funcionamiento de la productividad biológica de la región. La circulación de la Corriente del Golfo de México tiene dos características semipermanentes: la Corriente de Lazo Oriental y la Corriente de la Frontera Occidental (Figura 4.18). La Corriente de Lazo se mueve hacia el norte del Golfo de México a través de un proceso conocido como erosión impulsado por la Corriente de Yucatán (Martínez López & Parés Sierra, 1998). La Corriente de Lazo cruza hacia el sur con dirección hacia el Golfo de México, se

⁴ IRIS Earthquake Browser: http://ds.iris.edu/ieb/index.html?format=text&nodata=404&starttime=1970-01-01&endtime=2025-01-01&minmag=0&maxmag=10&mindepth=0&maxdepth=900&orderby=time_desc&src=usgs&limit=1000&maxlat=18.9853&minlat=18.0850&maxlon=-93.0332&minlon=-94.8281&zm=11&mt=ter

mueve hacia el norte, luego se mueve hacia el sureste y finalmente hacia el oeste, uniéndose a la Corriente del Golfo a través del Estrecho de Florida.

El sistema anticiclónico del Golfo de México tiene sus raíces en la corriente de Lazo. Estas convecciones giran en el sentido de las agujas del reloj y se mueven hacia el suroeste. Este sistema provoca la formación de vórtices ciclónicos alrededor de los cuales tiene un sentido anti horario. Los ciclones se consideran calientes debido a su máxima temperatura central resultante de la subducción del agua superficial. El vórtice, en cambio, se considera frío por la aparición de agua fría desde el fondo hacia el centro (De la Lanza, 2001).

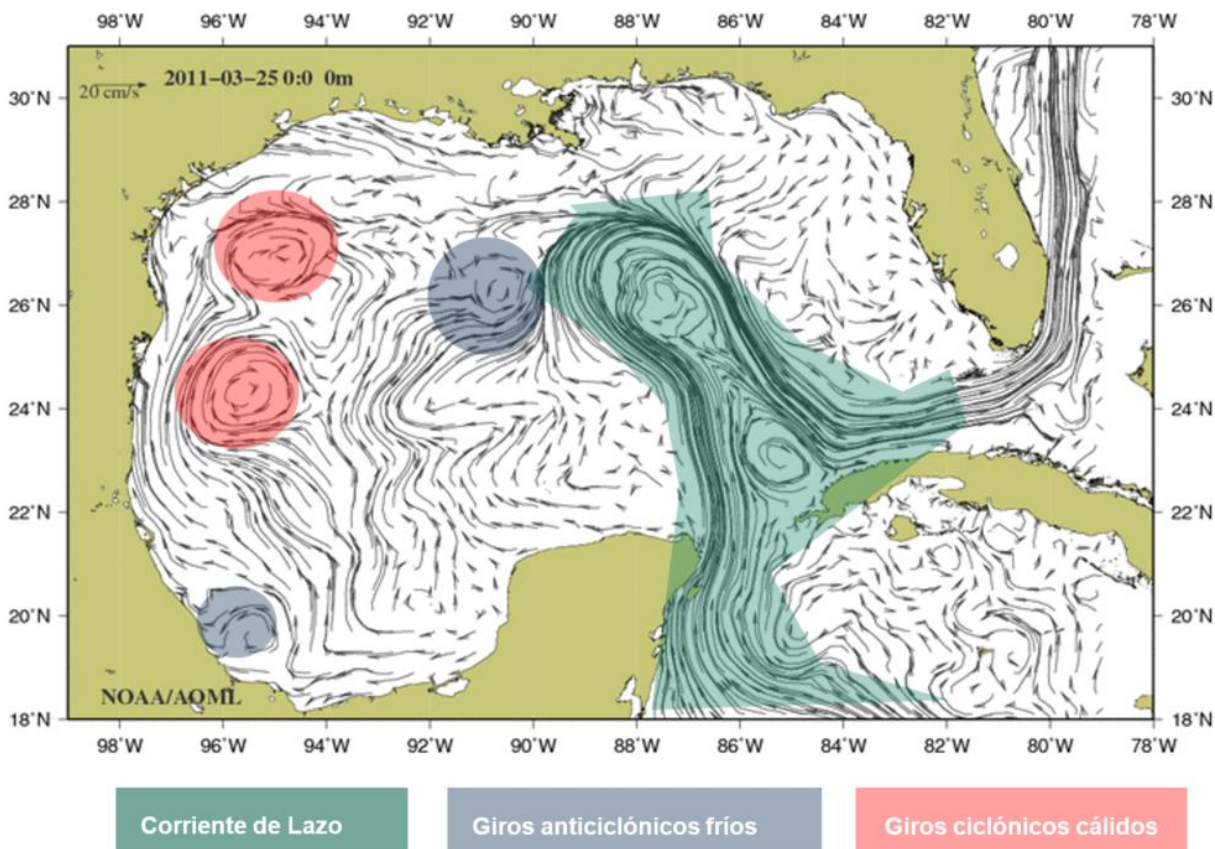


Figura 4.18 Corrientes superficiales típicas en el Golfo de México

Fuente: ERM de Intra-Americas Sea Ocean Nowcast/Forecast System (IASNFS) dataset (NOAA, 2018)

Otro factor importante en la circulación del Golfo de México es la presencia de fuertes tormentas y ráfagas acompañadas de la presencia de masas polares con direcciones boreales (norte) entre otoño e invierno. Durante este período, el viento del norte, combinado con corrientes ciclónicas y anticiclónicas, es un proceso completo que regula la circulación superficial principalmente en la parte noroeste del Golfo de México (Toledo-Ocampo, A., 2005).

La columna de agua en el sistema del Golfo de México está compuesta por varios cuerpos de agua:

1. Agua del Golfo, la cual resulta de la mezcla de masas de agua tropicales y polares.
2. Agua subtropical subyacente;
3. Agua a 18°C;

4. Agua central del Atlántico tropical;
5. Agua Antártica intermedia, y
6. Agua intermedia mezclada del Caribe con aguas profundas del Atlántico Norte.

Las primeras tres capas constituyen la capa cálida superior (0-500 m) y el remanente se integra a la capa fría (500- 3650 m). En la región este, las capas superficiales de 150 a 250 m tienen una salinidad máxima de entre 36.7 y 36.8 UPS (Unidades Prácticas de Salinidad), en esta región la salinidad se incrementa debido a la presencia de aguas subtropicales subyacentes que son transportadas por la corriente de Lazo. Alternativamente, las aguas del oeste del Golfo de México presentan salinidades bajas (SAGARPA, 2018). A mayores profundidades (>600 m) la temperatura y salinidad se encuentran alrededor de 5°C y 34.88 UPS respectivamente. A más de 1,000 m de profundidad la temperatura del agua es de 5°C con una salinidad de 34.97 UPS, las condiciones isohalinas muestran la presencia de aguas profundas en el Atlántico Norte (De la Lanza, 2001; Toledo-Ocampo, A. & Soto, 2014). Hay una tendencia general de aumento de la salinidad en el Golfo de México de norte a sur, con la Bahía de Campeche teniendo algunas de las salinidades totales más altas (36.5 UPS) durante la temporada de secas, cuando las tasas de evaporación son más altas (Poag, 2015). De acuerdo con información de la LBA, en el AC se registró una salinidad promedio de 36.3 UPS con valores máximos de 36.5 UPS y valores mínimos de 32.8 UPS.

Oleaje y Olas

La información específica de oleaje se obtuvo de la boya No. 42055 del Centro Nacional de Información de Boyas (perteneciente a la NOAA) con información del periodo entre mayo del 2005 y diciembre del 2008. Esta boya corresponde a la más cercana al SAR que cuenta con datos históricos de oleaje, y se ubica a 375 km al norte del SAR.

De acuerdo a lo anterior, la media de la altura de ola significativa ha variado de 0.3 a 2.5 m, siendo el mes de diciembre en donde se ha presentado el mayor valor medio y agosto el mes que ha presentado el menor valor medio. Por su parte, el mes que ha presentado menor variación en términos de la media de altura de ola significativa es abril (véase Figura 4.19).

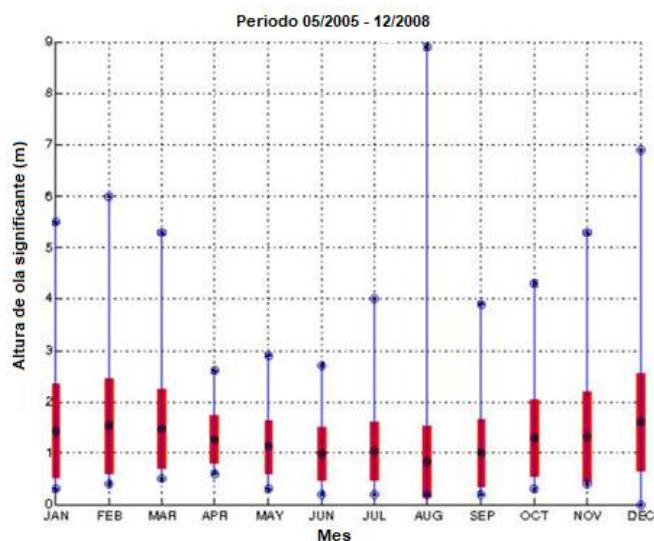


Figura 4.19 Gráfica de oleaje (media y desviación estándar) en la boya 42055

Fuente: ERM basado en NOAA, 2021

En la Figura 4.20 se describe la dirección del oleaje en el AC, en donde se aprecia que la dirección es mayormente al noreste y con una altura significativa de ola predominante de entre 0.5 m y 1.0 m, llegando a alcanzar alturas por encima de los 2.5 m en direcciones norte y noroeste, aunque de forma muy poco habitual.

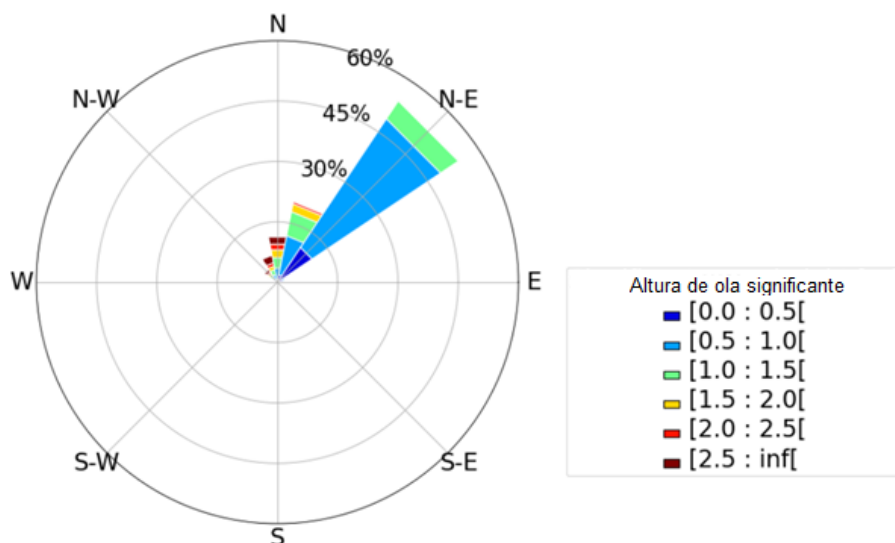


Figura 4.20 Rosa de distribución de olas en el Área Contractual

Fuente: Artelia, 2020

4.3.1.10 Clasificación de la Costa

El SAR se ubica frente a la *Región 3 - Costa Centro-Sur del Golfo de México*. En esta zona se encuentran los principales sistemas deltaicos y estuarinos de la costa mexicana del Golfo. Las corrientes se caracterizan por llevar una gran cantidad de sedimentos en suspensión, que al disiparse se depositan sobre la plataforma continental y junto con el surtidor del delta del Mezcalapa, constituyen los aportes de sedimentos más importantes del Golfo, en el territorio de México. El complejo deltaico tabasqueño cuenta con un enorme espesor de sedimentos que se encuentran en proceso de compactación natural e inducida por la extracción de hidrocarburos y gas, originando una subsidencia de la estructura del terreno. El oleaje se clasifica con un promedio de 0.8 a 1.4 m con un rango micromareal de 1 m y con un tipo de costa baja arenosa (Silva *et al.*, 2014).

4.3.1.11 Estudio de Línea Base Ambiental para el Área Contractual

La LBA para el AC se llevó a cabo del 17 al 21 de agosto de 2018 (Maxon Consulting, 2018), cuya opinión técnica favorable de ASEA sobre la misma se emitió el 31 de enero del 2019 mediante el oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0117/2019, el cual se presenta en el Anexo 2.1.

Esta sección corresponde a una síntesis de las principales características físicas, químicas y biológicas evaluadas para el agua y sedimento marino en el AC.

El plan de muestreo de campo de la LBA se basó en una cuadrícula tradicional de 20 estaciones. En todas las estaciones se tomaron muestras de sedimento mediante un nucleador de caja de 0.25 m². Además, en cada estación se tomaron imágenes de perfil de sedimentos (SPI) y Planview (PV) junto con videos submarinos. La columna de agua fue perfilada tomando siete muestras de los 20 puntos establecidos, a tres diferentes profundidades: superficie: 1-3 m por debajo de la superficie, a profundidad media y cerca el fondo: 3-5 m por encima del fondo.

La distribución espacial de las estaciones de muestreo se muestra en la Figura 4.21 basándose en un muestreo sistemático (De Smith et al., 2007).



Figura 4.21 Ubicación de las estaciones de muestreo en el Área Contractual y tipos de muestras recolectadas en cada estación

Fuente: Maxon Consulting, 2018

La columna de agua se analizó con un sensor CTD (Conductividad, Temperatura y Profundidad). Se tomaron muestras individuales en tres profundidades. Asimismo, se colectaron muestras de fitoplancton y clorofila en superficie y profundidad media. Además, se obtuvieron muestras de zooplancton en cada estación de agua utilizando una red de arrastre oblicua a 20 m de la superficie. También se emplearon redes de arrastre a profundidades de 45- 58 m en cinco estaciones para recolectar peces y vertebrados marinos, así como grandes invertebrados, los cuales se identificaron al nivel taxonómico práctico más bajo. Se submuestrearon al menos cinco de las especies de peces más abundantes en cada red de arrastre para realizar un análisis posterior de hidrocarburos y metales en tejido.

Asimismo, se realizaron mediciones de corrientes marinas (velocidad y dirección) a través de un perfilador acústico de corrientes (ACDP, por sus siglas en inglés), el cual fue amarrado al fondo marino durante tres días en una de las estaciones de muestreo. Se recopilaban datos de velocidad y dirección en toda la columna de agua (0-63 de profundidad) cada cinco minutos a intervalos de 1 m de profundidad durante aproximadamente.

La Tabla 4.7 resume los parámetros que fueron analizados en la campaña marina del 2018 para el muestreo del AC.

Tabla 4.7 Parámetros de agua, sedimento y tejido de pez muestreados en el Área Contractual durante la LBA

Parámetro LBA

Numero de
muestras de agua

Numero de muestras
de sedimento

Numero de muestras de
tejido de pez

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

Parámetro LBA	Numero de muestras de agua	Numero de muestras de sedimento	Numero de muestras de tejido de pez

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

Fuente: (Maxon Consulting, 2018)

Calidad del agua

La LBA del 2018 concluyó que no hay Daño Ambiental a la calidad del agua basado en los resultados de metales e hidrocarburos para las muestras de agua recolectadas dentro del AC. Los cuales se resumen a continuación:

Corrientes marinas

Las corrientes costeras en el suroeste del Golfo de México se ven afectadas por las masas de agua estratificadas. La Figura 4.22 muestra la densidad del agua con respecto a la profundidad tomada durante el estudio de LBA. Dicha figura proporciona información sobre las corrientes de agua por encima y por debajo de la picnoclina, la cual se observó a una profundidad de 18 m aproximadamente. Las aguas superficiales que se encuentran por encima de la picnoclina forman parte de la masa de agua superficial del Golfo de México, que se mezcla uniformemente entre 15 y 75 m, de acuerdo a la ubicación y temporada del Golfo de México. Debajo de esta capa superficial bien mezclada se localiza la masa de agua del Caribe subtropical más fría y menos salina. El aumento en la densidad debajo de la capa mixta desacopla efectivamente las corrientes medidas por encima de la picnoclina de las medidas en las aguas profundas estratificadas (> 18 m en el AC).

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

Figura 4.22 Densidad del agua en función de la profundidad en el Área Contractual

Fuente: Maxon Consulting, 2018

En la Figura 4.23 se muestra el perfil de velocidad de la corriente en el AC, donde se observa que en general la velocidad de corriente disminuye conforme aumenta la profundidad. En superficie se registra la mayor velocidad de corriente (0.18m/s) y en la zona más profunda la menor velocidad de corriente (0.9m/s).

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

Figura 4.23 Perfil vertical medio de la velocidad de corrientes en el Área Contractual

Fuente: Artelia, 2020

Con respecto a la dirección de corrientes en el AC, se observa que predominan las corrientes con dirección oeste, suroeste y noroeste y en menor medida corrientes con dirección este y noreste (Figura 4.24).

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

Figura 4.24 Rosa de corrientes en el Área Contractual

Fuente: Artelia, 2020

De acuerdo con los datos de corrientes incluidos en la LBA, se identifican corrientes cercanas a la superficie (< 1-18 m) que fluyen hacia el oeste-suroeste impulsada por los vientos alisios del este-noreste fueron lo suficientemente fuertes durante el periodo de muestreo para supera cualquier influencia de las mareas⁵ (véase Figura 4.25).

Por su parte, en la Figura 4.26 se observan las velocidades actuales medidas pro encima y por debajo de la picnoclina. La mayoría de las velocidades registradas por debajo de la picnoclina fueron de aproximadamente 10 cm/s, típicas de las condiciones sin tormenta en la plataforma de Campeche en el mes de agosto. Las velocidades de corriente máximas alcanzaron 55 cm/s y ocurrieron por encima de la picnoclina (probablemente impulsadas por el viento) y en general no se correlacionaron con las mareas.

⁵ Los datos de mareas se obtuvieron del sitio web Tide/Current Predictor de la Universidad de Carolina del Sur (<http://tbone.biol.sc.edu./tide//index.html>) para la estación de marea costera Frontera, Tabasco.

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

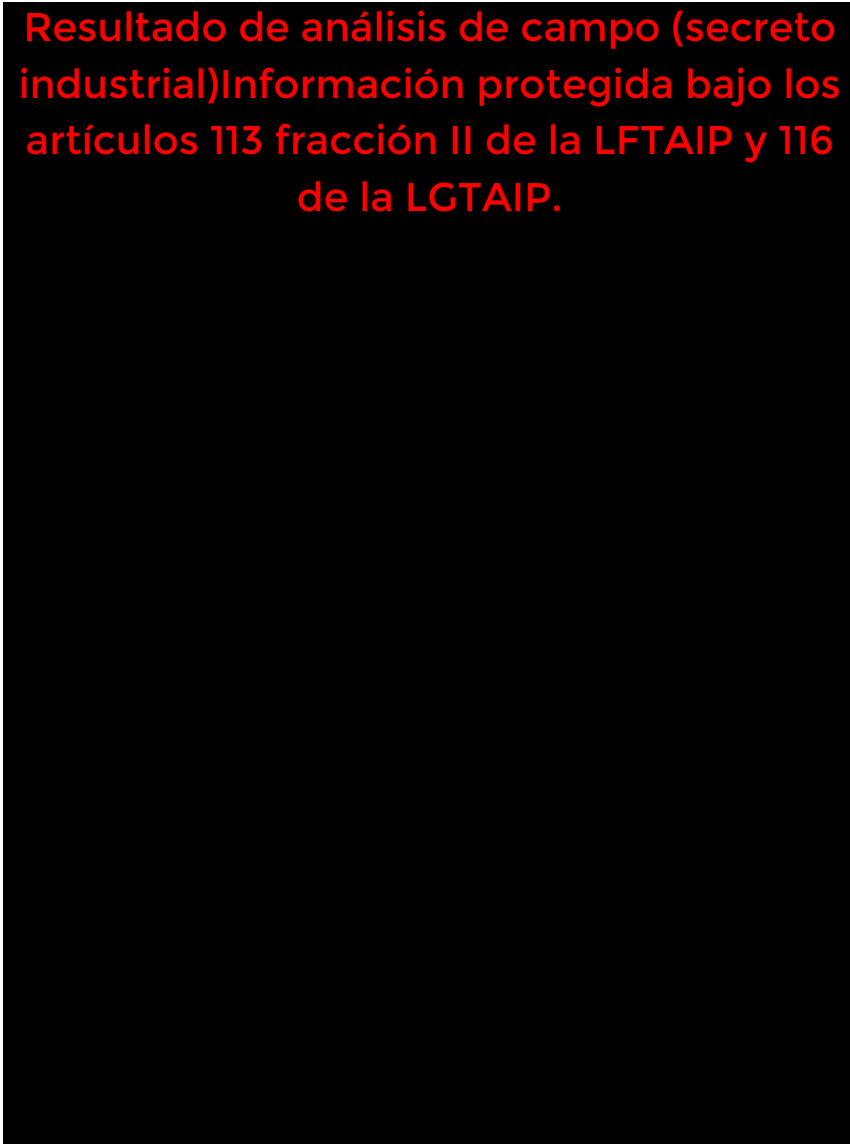


Figura 4.25 Altura de marea pronosticada en Frontera, Tabasco y dirección de la corriente de agua medida por encima de la picnoclina a 18 m (arriba) y por debajo de la picnoclina (abajo) en el Área Contractual
Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

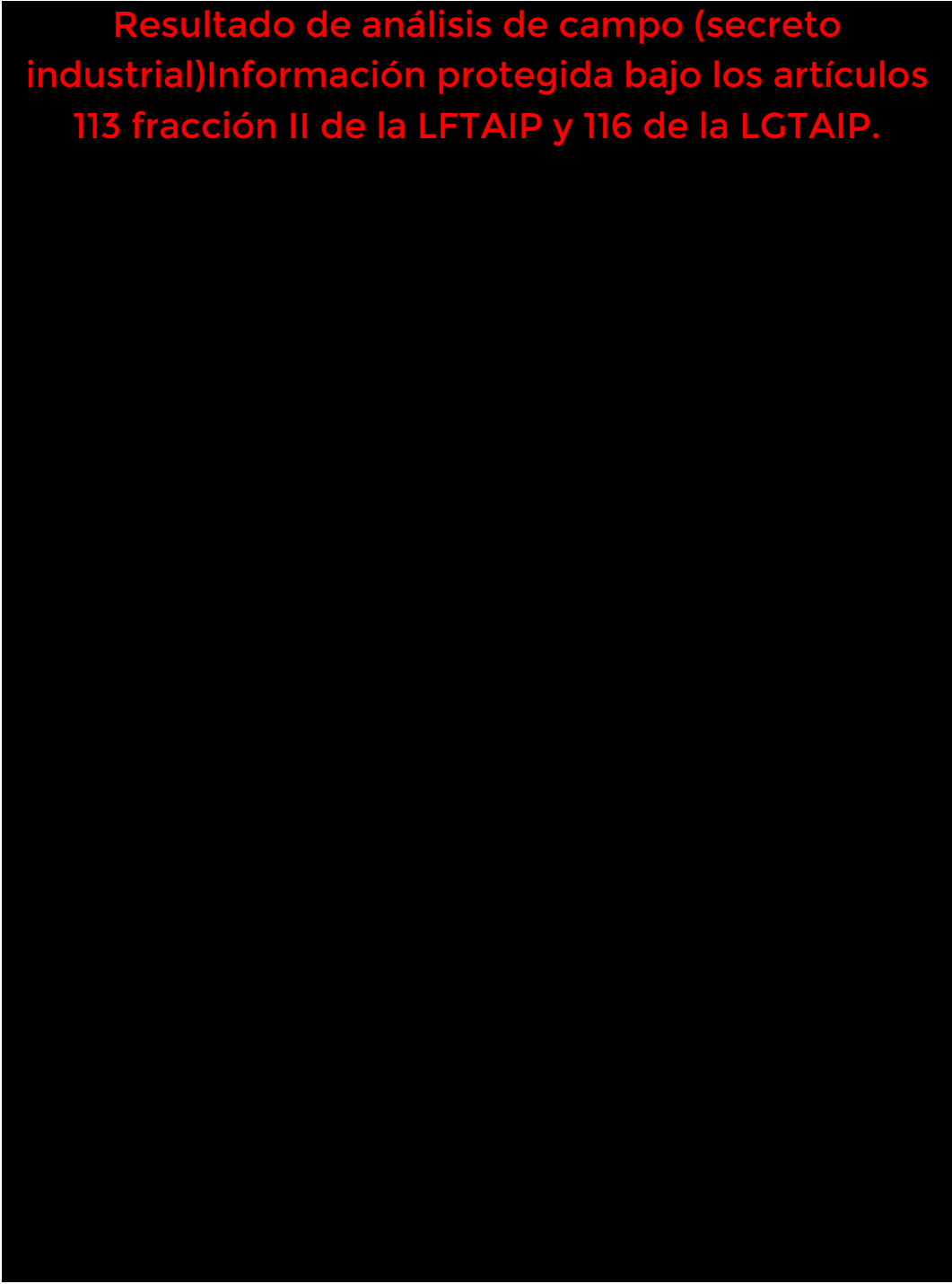


Figura 4.26 Altura de marea pronosticada en Frontera, Tabasco y velocidad de la corriente de agua medida por encima de la picnoclina a 18 m (arriba) y por debajo de la picnoclina (abajo) en el Área Contractual
Fuente: Maxon Consulting, 2018

Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la LBA, la estructura física de la columna de agua fue relativamente consistente a lo largo del AC (Tabla 4.8).

La Figura 4.27 muestra dos ejemplos de perfiles de CTD en dos estaciones del AC, una al norte y otra al este, con profundidades de 100 y 50 m, respectivamente.

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

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

■

■

■

■

⁶ NTU: Unidades Nefelométricas de Turbidez

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

Figura 4.27 Ejemplo de perfiles de CTD de dos estaciones muestreadas en la LBA

Fuente: Artelia, 2020

Los datos reportados por Artelia (2020) para el AC indican un comportamiento similar de la salinidad en el cual se presenta un incremento de la misma conforme aumenta la profundidad. En la Figura 4.28 se incluye el perfil de salinidad para el AC, en donde se observan valores en superficie que rondan los 35.2 UPS mientras que a los 40 m los valores aumentan a 36.2 UPS. En cuanto a temperatura, se

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

Figura 4.28 Perfil de salinidad del agua de mar en el Área Contractual

Fuente: Artelia, 2020

En cuanto a temperatura, se observa un perfil típico en donde se presenta un decremento en la temperatura conforme se aumenta la profundidad (Artelia, 2020) (Figura 4.29).

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

Figura 4.29 Perfil de temperatura de agua de mar en el Área Contractual

Fuente: Artelia, 2020

Nutrientes

Los resultados resumidos de nutrientes registrados en el AC se muestran en la Tabla 4.9. En general, las concentraciones de nutrientes fueron muy bajas y en parches en toda la columna de agua.

Tabla 4.9 Resultados de nutrientes en la columna de agua del Área Contractual

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Metales

La Tabla 4.10 muestra los resultados observados para los metales evaluados en la LBA.

Tabla 4.10 Resultados de valores de metales en la columna de agua del Área Contractual

Metal	No. de detecciones	Promedio($\mu\text{g/L}$)	Minimo	Maximo	Desviación Estandar	Coficiente de variación (%)

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

Metal	No. de detecciones	Promedio($\mu\text{g/L}$)	Minimo	Maximo	Desviación Estandar	Coeficiente de variación (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Hidrocarburos

Los resultados resumidos de hidrocarburos en agua se presentan en la Tabla 4.11.

Tabla 4.11 Resultados de hidrocarburos en la columna de agua del Área Contractual

Analito	Numero de detecciones	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Coeficiente de variación(%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

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

Calidad del sedimento

La LBA del 2018 concluyó que no hay daño ambiental a la calidad del sedimento dentro del AC basado en los resultados de metales e hidrocarburos y perfiles de sedimento. Los resultados obtenidos en la LBA para la evaluación de la calidad del sedimento se presentan a continuación.

Textura

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

Figura 4.30 Granulometría de los sedimentos evaluados en las muestras obtenidas en el LBA

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Carbono orgánico total (COT)

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

Potencial redox

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

interpretaciones de las imágenes del sedimento indicó que el lecho marino se encontró bioturbado (evidenciado en huecos de alimentación y madrigueras) y sin factores estresantes evidentes (Tabla 4.12).

Capacidad de intercambio catiónico e isótopos $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$

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

Tabla 4.12 Resultados generales de Carbono Orgánico Total, Materia Orgánica Total, Potencial Redox y Capacidad de Intercambio Catiónico en los sedimentos marinos del Área Contractual

Parámetro	Unidades	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Metales

Los resultados de las concentraciones promedio de metales encontradas en los sedimentos del AC se presentan en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13 Concentraciones promedio de metales en los sedimentos marinos del Área Contractual

Metal	Promedio ($\mu\text{g/g}$)	Minimo ($\mu\text{g/g}$)	Maximo ($\mu\text{g/g}$)	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

⁷ Medido en sedimento húmedo

Metal	Promedio (µg/g)	Minimo (µg/g)	Maximo (µg/g)	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Hidrocarburos

Los principales resultados de la evaluación de hidrocarburos en el sedimento se resumen a continuación (Tabla 4.14).

Tabla 4.14 Resultados generales de hidrocarburos en los sedimentos marinos en el Área Contractual

Parámetro	No. Detecciones	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

Parámetro	No. Detecciones	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

N/P = naftalenos/fenantrenos proporción; IPC = Índice de preferencia de carbono; C29-Hopano = 17 α (H). 21b (H)-Hopano; C30- Hopano = 17 α (H). 21b (H) -30-Norhopano
Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

4.3.2 Medio biótico

4.3.2.1 Información general del SAR

Con el fin de caracterizar la comunidad biótica histórica del SAR, se realizó una búsqueda de registros de 1980 a 2021 para la poligonal del SAR en la base de datos internacional GBIF, *Global Biodiversity Facility* por sus siglas en inglés. En total se encontraron 835 registros históricos, los cuales comprenden alrededor de 280 especies, siendo el grupo de algas y protistas los más abundantes con más del 50% de la frecuencia de registros encontrada, seguido del grupo de cordados (Figura 4.31).

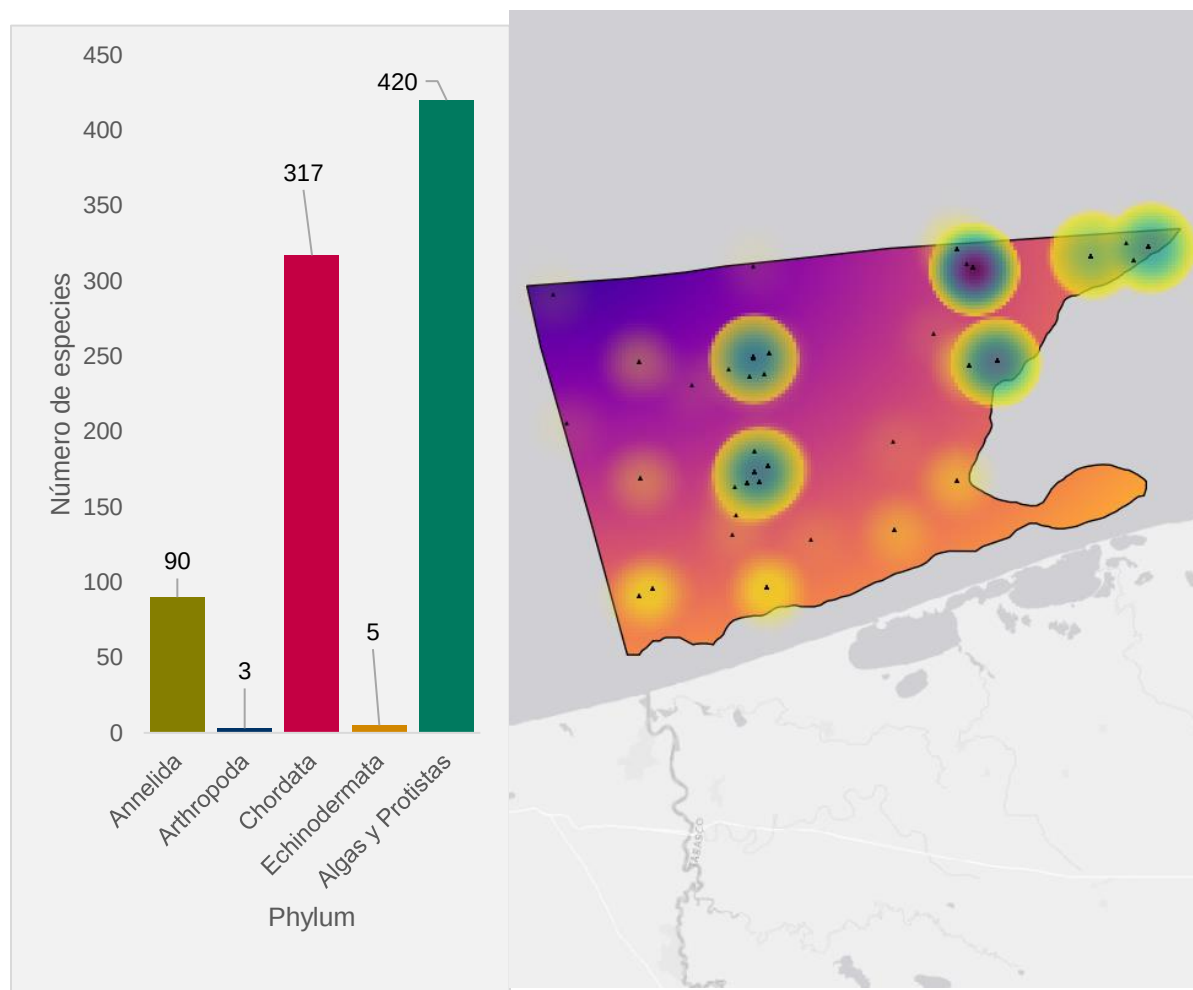


Figura 4.31 Abundancia de registros históricos por phylum en el Sistema Ambiental Regional y ubicación de los mismos

Fuente: ERM, 2021 con datos de GBIF, 2021

Diversidad biológica de invertebrados marinos

Los resultados del *screening* de diversidad histórica indican que no ha habido registros de especies de invertebrados terrestres pertenecientes al grupo de los cnidarios o corales. La comunidad de invertebrados está dominada por poliquetos con 58 especies, dos crustáceos y tres equinodermos. Todas las especies registradas son nativas y ninguna está catalogada como sensible por los listados

naciones e internacionales. La Tabla 4.15 presenta la relación de las especies reconocidas para estos grupos en el SAR.

Tabla 4.15 Especies de invertebrados marinos con distribución histórica en el Sistema Ambiental Regional

Phylum	Clase	Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059	UICN

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

Phylum	Clase	Especie	Nombre común	Distribución	NOM- 059	UICN

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

Phylum	Clase	Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059	UICN

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

Fuente: ERM, 2021

Diversidad biológica de vertebrados marinos

De acuerdo a la búsqueda realizada en GBIF, en cuanto a diversidad de vertebrados registrados, se encontraron 75 especies representadas por un ave migratoria, dos tortugas marinas, un mamífero marino, tres peces cartilaginosos y 68 especies de peces óseos. De los grupos registrados las dos tortugas se encuentran bajo la categoría P (En Peligro de Extinción) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Chelonia mydas* y *Dermochelys coriácea*) mientras que el delfín moteado (*Stenella frontalis*) se encuentra bajo la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial). El tiburón cornudo (*Sphyrna tiburo*) no ha sido catalogado como nacionalmente en peligro, pero se encuentra listado en la categoría EN (En Peligro) de acuerdo a la Lista Roja de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Todas las especies registradas son nativas, por lo que no hay registros de especies catalogadas como exóticas que puedan estar desequilibrando la comunidad marina.

La Tabla 4.16 presenta el listado de las especies de vertebrados que han sido registradas históricamente en el SAR.

Tabla 4.16 Registros históricos de especies de vertebrados marinos presentes en el Sistema Ambiental Regional

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059	IUCN

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

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059	IUCN

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

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059	IUCN

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

Fuente: GBIF, 2021

Ecosistemas marinos

Los arrecifes de coral y pastos marinos son ecosistemas importantes que proporcionan hábitats para peces e invertebrados en el área de estudio regional. Dentro del SAR no hay reporte de estos ecosistemas, sin embargo, por su relevancia ecológica, esta sección describe la influencia y la distancia de estos ecosistemas sensibles en relación a los límites del SAR y del AC.

Arrecifes de coral

El Golfo de México representa un hábitat para al menos 20 especies de coral diferentes y está dominada por dos especies de coral constructoras de arrecifes importantes, *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*, ambas listadas por la UICN bajo la categoría CR (En Peligro Crítico). El conjunto más grande de corales de aguas poco profundas en el área de estudio regional son los Arrecifes de Los Tuxtlas. La parte más al sur de sus 32 pequeñas formaciones de coral está ubicada aproximadamente a 70 km al oeste del AC y a 58.56 km del SAR (Figura 4.32).

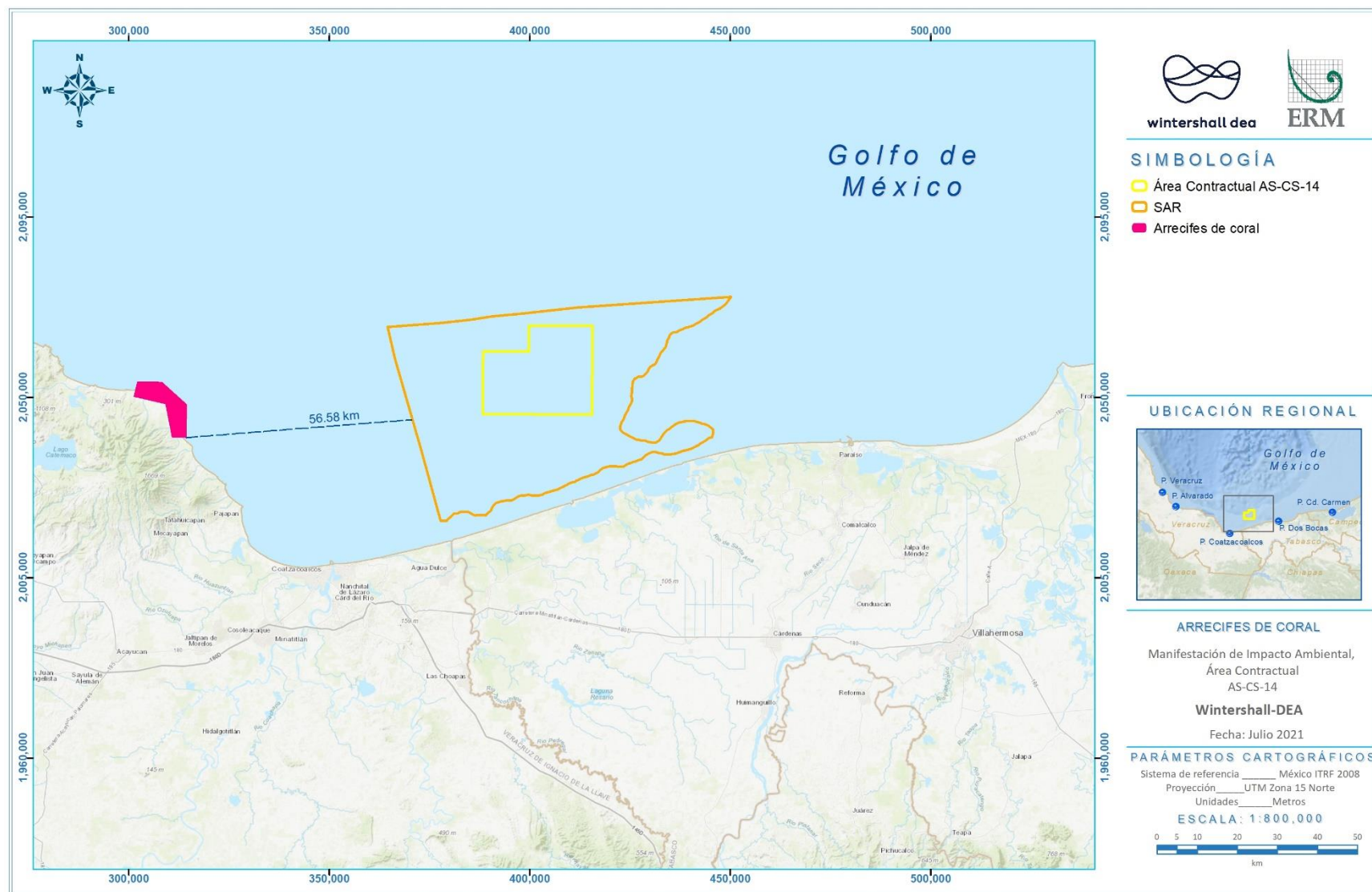


Figura 4.32 Ubicación de la zona de arrecifes de Los Tuxtlas en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual

Fuente: ERM, 2021

Pastos marinos

Los pastos marinos son plantas con flores sumergidas que crecen en bahías, lagunas y aguas costeras poco profundas. El Golfo de México presenta condiciones en donde existen hábitats óptimos para muchas especies de pastos marinos, las especies principales incluyen a *Thalassia testudinum*, *Halodule* sp y *Syringodium filiforme*. Para entender la relación de estos ecosistemas en relación al SAR y al AC se realizó una búsqueda en la base de datos internacional GBIF con datos actuales realizada en julio del 2021. Los datos actuales indican que las comunidades de pastos marinos más cercanos al SAR se ubican a 178.13 km al oeste del SAR y a 128.55 al este del SAR (Figura 4.33).

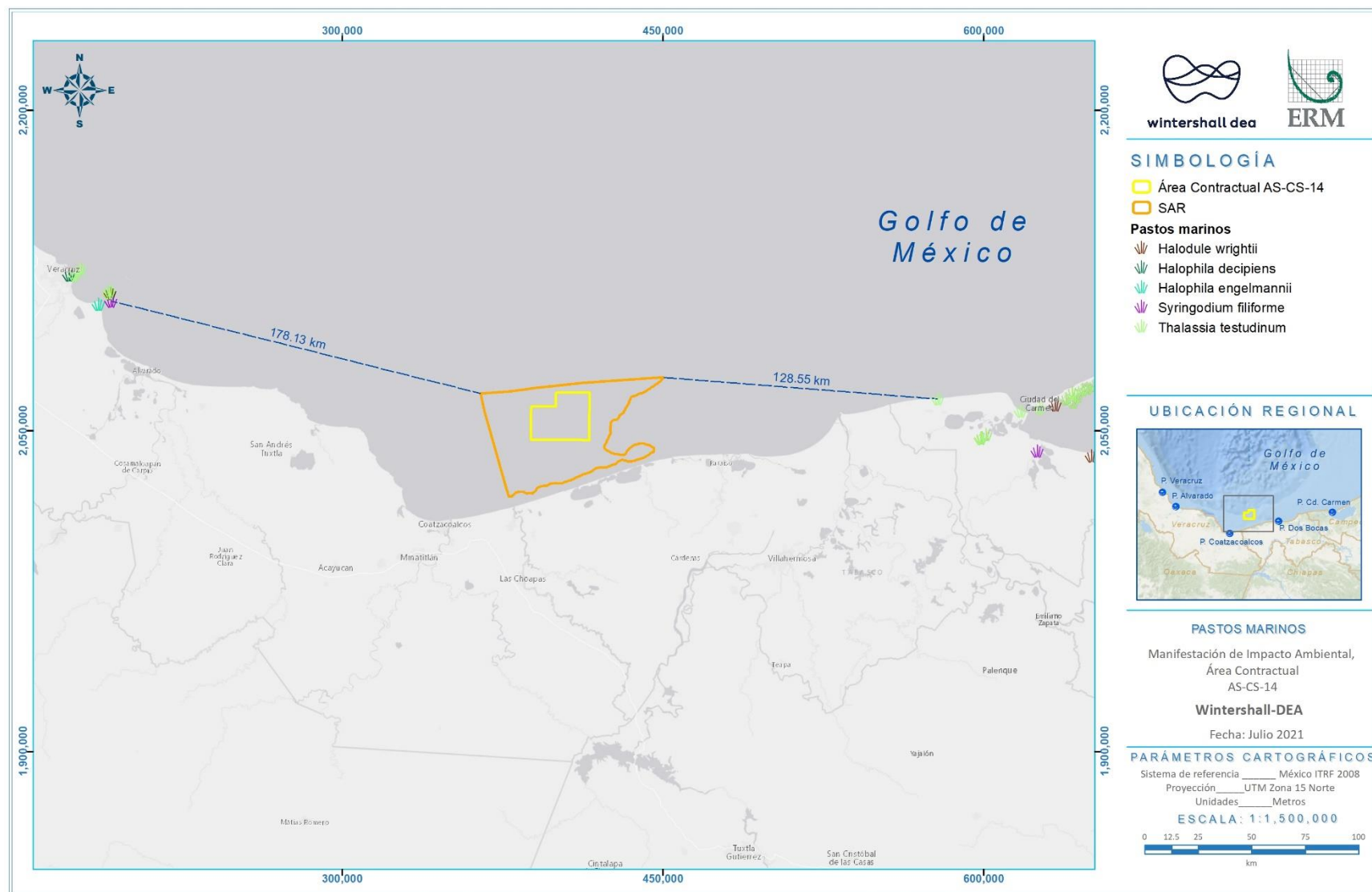


Figura 4.33 Ubicación de las zonas con presencia de pastos marinos en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual

Fuente: ERM, 2021

4.3.2.2 Estudio de línea base ambiental para el Área Contractual (resultados biológicos)

En esta sección se resumen los principales resultados biológicos obtenidos de las 20 estaciones evaluadas para el análisis de la LBA en el AC.

Fitoplancton

El fitoplancton marino es un importante productor oceánico y, por lo tanto, una importante fuente de alimento para la vida marina. Los cambios en la dinámica del fitoplancton son causados por interacciones complejas de procesos físicos, químicos y biológicos. En los trópicos, donde hay abundante luz solar durante todo el año, el comportamiento del fitoplancton está controlado por la concentración de nutrientes que abastecen a la superficie del mar (Higuera & Ortiz, 2007).

Los resultados principales para este componente se resumen en la Tabla 4.17 y en la Tabla 4.18.

Tabla 4.17 Resumen de los resultados de los principales grupos de fitoplancton presentes en el Área Contractual

Parámetro	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Tabla 4.18 Especies dominantes de fitoplancton identificadas en la columna de agua del Área Contractual

Grupo Taxonómico	Especie o Genero	Abundancia (% del total)	Acumulativo (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

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

Zooplankton

Los conjuntos de zooplankton en el sur del Golfo de México reflejan el régimen de clima tropical, incluida la presencia de arrecifes de coral y la biota asociada. Sin embargo, la alta variabilidad en la abundancia de grupos específicos ocurre en el agua cerca de la costa y está fuertemente vinculada a las variaciones en el hábitat de la plataforma continental (p. ej., proximidad a ríos, afloramientos, profundidad del agua, variación de la temperatura). Los resultados del zooplankton obtenidos en la LBA se resumen en la Tabla 4.19.

Tabla 4.19 Parámetros resumen del zooplankton encontrado en la columna de agua en muestras del Área Contractual

Variable	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

¹Especies por arrastre de 100 m

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Meiofauna bentónica

Los resultados generales con respecto a la meiofauna bentónica se resumen en la Tabla 4.20.

Tabla 4.20 Parámetros resumen de la meiofauna bentónica en muestras de sedimento del Área Contractual

Parámetro	Media x 10 ³	Mínima x 10 ³	Máxima x 10 ³	Desviación Estándar x 10 ³	Coefficiente de variación (%)

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

Nota: número de taxones por 20 cm

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Macrofauna bentónica

Los resultados generales con respecto a la macrofauna bentónica se resumen en la Tabla 4.21.

Tabla 4.21 Parámetros resumen de la macrofauna bentónica en muestras de sedimento del Área Contractual

Parámetro	Media	Mínima	Máxima	Desviación Estándar	Coficiente de variación (%)

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

¹Número de taxones distintos por muestra

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Megafauna bentónica

Se encontraron nueve organismos de megafauna bentónica en promedio en cada una de las muestras del AC. Los resultados se muestran en la Tabla 4.22.

Tabla 4.22 Parámetros resumen de la megafauna bentónica en muestras del Área Contractual

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

¹Número de taxones distintos por muestra de 0.1 m².

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Bacterias del sedimento

La abundancia y composición de las bacterias en el sedimento del AC se resume en la Tabla 4.23.

Tabla 4.23 Parámetros resumen de las bacterias de sedimento en muestras del Área Contractual

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Imágenes de perfil de sedimento, Planview e imágenes fijas de video

Las imágenes de perfil de sedimento mostraron que hay infauna de sucesión de alto orden (en etapa 1 y 3) a lo largo del AC. Las características más notables incluyen madrigueras superficiales y sub-superficiales, así como huecos de alimentación encontradas.

La mayoría de las imágenes de Planview mostraron evidencia de comunidades de infauna y epifauna activas y diversas con madrigueras generalizadas, algas bentónicas y materiales calcáreos. Algunas imágenes capturaron megafauna (cangrejos) y peces de fondo. Además de encontrar diversos conjuntos de madrigueras en la superficie.

En la Figura 4.34 se muestra una imagen representativa del perfil de sedimento tomado en el AC.

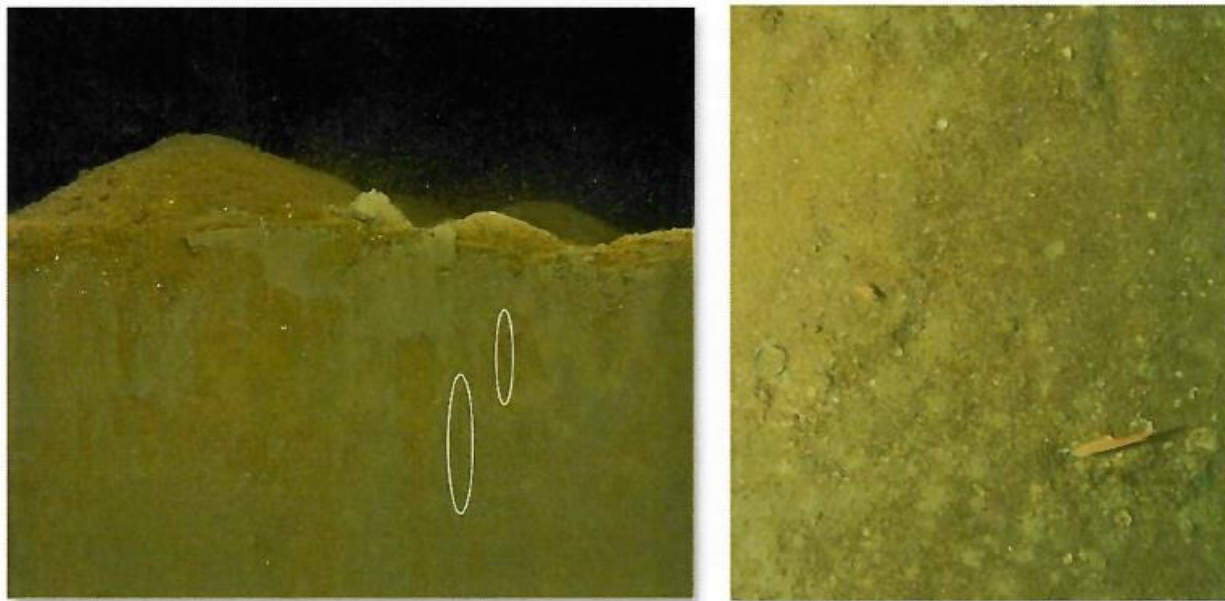


Figura 4.34 Imagen de perfil de sedimento en dos estaciones del Área Contractual. Madrigueras subsuperficiales y gusanos poliquetos (circulo) (izquierda); madrigueras superficiales (derecha).

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Aves

El SAR y el AC se encuentran dentro de la ruta migratoria Mississippi (véase Figura 4.35), la cual empieza desde el centro de Canadá hasta el Golfo de México. La ruta migratoria del Mississippi es utilizada por 325 especies de aves y aproximadamente el 40% de las aves costeras y acuáticas de Norteamérica.

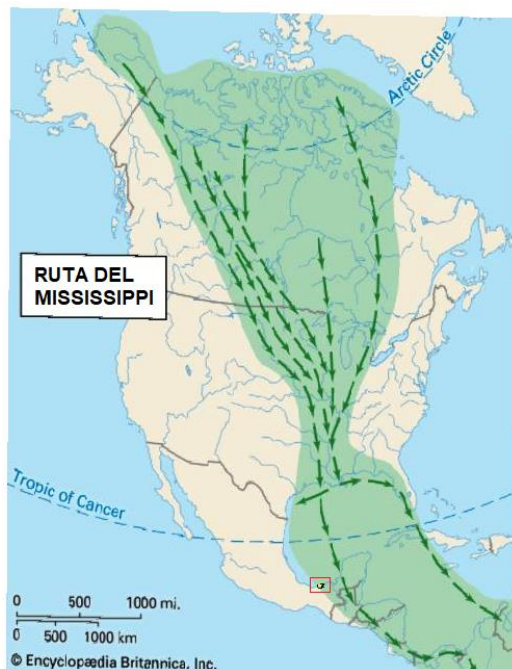


Figura 4.35 Ubicación aproximada del Sistema Ambiental Regional y del Área Contractual con respecto a la ruta migratoria del Mississippi

Fuente: ERM, 2021 con información de Encyclopædia Britannica, Inc.

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

Tabla 4.24 Resumen de las observaciones de aves en el Área Contractual

Nombre común	Nombre científico	Migratoria	No. de Detecciones ¹	No. de individuos estimados ²

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

¹No. de detecciones= una detección se define como un grupo de uno o más individuos detectados visualmente (a simple vista sin ayuda de binoculares);

²No. individuos estimados= numero de individuos dentro de cada deteccion (es decir grupo/ avistamiento separado)

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Mamíferos marinos

Durante la LBA, se identificaron cuatro especies de mamíferos marinos: *Stenella frontalis* (cuatro individuos), *Tursiops truncatus* (12 individuos), *Stenella attenuata* (seis individuos) y *Steno bredanensis* (tres individuos) (Tabla 4.25).

Todas las especies de mamíferos marinos registradas se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría *Pr* (Sujetas a Protección Especial) y se encuentran en la categoría *LC* (Preocupación menor) de acuerdo a la Lista Roja de Especies de la UICN.

Tabla 4.25 Resumen de observaciones de mamíferos marinos desde el Área Contractual

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos ¹	Comportamiento

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

¹No. De Individuos= numero de individuos dentro de cada deteccion (es decir grupo/ avistamiento separado)

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Reptiles (tortugas marinas)

En la LBA se llegó a observar en seis diferentes ocasiones a la tortuga verde (*Chelonia mydas*) (Tabla 4.26) la cual se encuentra dentro de la categoría *P* (En Peligro de Extinción) dentro de la NOM-059 SEMARNAT-2010. Asimismo, se encuentra incluida en la Lista Roja de Especies de la UICN bajo la categoría *EN* (En Peligro).

Tabla 4.26 Resumen de observaciones de tortugas durante la LBA

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos ¹	Comportamiento

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

¹No. De Individuos= numero de individuos dentro de cada deteccion (es decir grupo/ avistamiento separado)

Fuente: Maxon Consulting, 2018

Peces

Los resultados generales de la pesca realizada en el AC se resumen en la Tabla 4.27.

Tabla 4.27 Abundancias de peces capturados en el Área Contractual

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de variación (%)

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

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coficiente de variación (%)

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

¹Número de taxones distintos por red de arrastre
Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

Análisis de contaminación en tejido de pez

La especie *Syacium gunteri* fue dominante en las cinco redes de arrastre y se utilizó para evaluar HAP en tejido, así como concentraciones de metales. Esta especie es ecológicamente dominante en el sur del Golfo de México (Sánchez-Gil et al., 1994). Los resultados para las cinco muestras de tejido compuesto se presentan en la Tabla 4.28.

Tabla 4.28 Resumen estadístico de metales y HAP total en tejido de pez muestreado en el Área Contractual

Analito	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coficiente de variación (%)

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

Analito	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coeficiente de variación (%)

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

Fuente: Maxon Consulting, 2018

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

4.3.3 Aspectos socioeconómicos

Se presenta una breve descripción del ambiente socioeconómico de las zonas de los Puertos de Isla del Carmen, Dos Bocas y Seybaplaya. Esta información fue tomada de la EvIS realizada para el AC (i.e. Puerto de Dos Bocas), de la Adición de base logística como AII del AC (i.e. Puerto Isla del Carmen) y de información secundaria de fuentes oficiales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para Seybaplaya.

4.3.3.1 Puerto Isla del Carmen, Campeche

Para el Área de Influencia Indirecta (AII⁸) del Puerto Isla del Carmen se contemplan las localidades en las cuales las actividades económicas podrían ser potencialmente afectadas por el desarrollo de las actividades secundarias del Proyecto (i.e. movilización de embarcaciones de apoyo). Así, para esta caracterización, la **Error! Reference source not found.** presenta las AGEB (Áreas Geoestadística Básicas) y localidades definidas para el Puerto Isla del Carmen, ubicado en el estado de Campeche.

Tabla 4.29 AGEB y localidades del Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen

Clave	Municipio	Clave	Localidad	Clave	AGEB
003	Carmen	0001	Ciudad del Carmen	002A	AGEB – A
				0034	AGEB – B
				0072	AGEB – C
				0091	AGEB – D
				116A	AGEB – E

⁸ De acuerdo a la Evaluación de Impacto Social para el AC, el Área de Influencia Indirecta corresponde a localidades costeras cercanas al área de los puertos, identificadas como localidades receptoras de impactos indirectos potenciales generados por el desarrollo de las actividades secundarias del Proyecto, específicamente la movilización de embarcaciones de apoyo hacia las bases logísticas existentes para la adquisición de suministros y equipos.

Clave	Municipio	Clave	Localidad	Clave	AGEB
				1155	AGEB – F
				1210	AGEB – G
				2469	AGEB – H
				2882	AGEB – I
				3005	AGEB – J
		0005	Nuevo Progreso	NA	NA
		0006	Atasta	NA	NA
		0199	Isla Aguada	NA	NA
		0262	Colonia Emiliano Zapata	NA	NA

Fuente: (INEGI, 2020)

La **Error! Reference source not found.** ubica gráficamente las AGEB y las localidades que conforman el AI del Puerto Isla del Carmen.

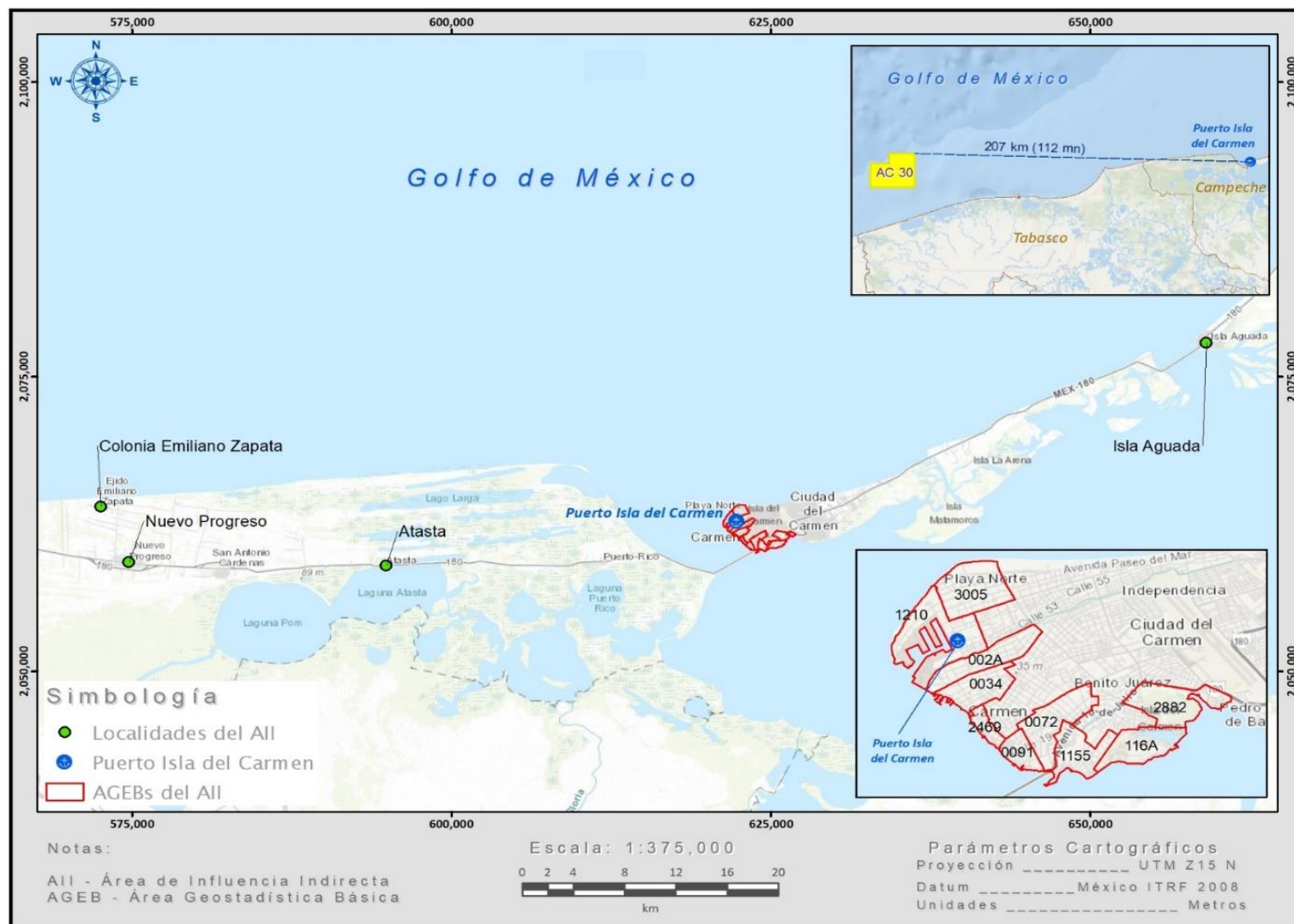


Figura 4.36 Localidades y AGEB del Área de Influencia Indirecta del Proyecto para el Puerto Isla del Carmen

Fuente: (ERM, 2021)

Características Demográficas

Población

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020), la población total del AI es de 52,457 habitantes. El AGEB con el mayor número de población es el AGEB – C con 8,768 habitantes, mientras que la localidad más concurrida fue Isla Aguada al albergar 7,620 individuos. Por otro lado, el menor número de habitantes en el AI se ubican en el AGEB – H con 233 personas y la comunidad de Colonia Emiliano Zapata con 1,454 habitantes.

Según lo reportado en el Censo de Población y Vivienda (2020), Nuevo Progreso e Isla Aguada son las localidades con la población más equitativamente equilibrada entre las comunidades que componen el AI del Proyecto, al ambas tener 50% de hombres y 50% de mujeres. Éstas son seguidas por el AGEB – F, que cuenta con 49.5% de hombres y 50.5% de mujeres; el AGEB – G, que alberga 50.7% de hombres y 49.3% de mujeres; el AGEB – I, que se compone que de 51% de hombres y 49% de mujeres; y Atasta y el AGEB - E, que registran 51.1% de hombres y 48.9% de mujeres cada una.

De acuerdo con el INEGI, el índice de masculinidad es una cifra que representa el número de hombres por cada cien mujeres de una población. Este término se considera como el principal indicador para analizar la distribución por sexo en la población. El municipio de Carmen cuenta con un índice de 99.5, representando una distribución equitativa para ambos géneros.

Como se muestra en la Tabla 4.30, la disparidad entre sexos es más notoria en cuatro AGEB: el AGEB – H, el AGEB – J, AGEB - B, y el AGEB – D.

Tabla 4.30 Población segregada por sexo en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen

Municipio	Localidad	AGEB	Población (no. de habitantes)			Índice de masculinidad
			Total	Masculina	Femenina	
Carmen	Ciudad del Carmen	AGEB – A	4507	2138	2324	99.5
		AGEB – B	4030	1915	2115	
		AGEB – C	8768	4269	4499	
		AGEB – D	2016	965	1051	
		AGEB – E	4827	2362	2465	
		AGEB – F	5217	2582	2635	
		AGEB – G	1587	804	783	
		AGEB – H	233	125	108	
		AGEB – I	3590	1830	1760	
		AGEB – J	630	295	335	
	Nuevo Progreso		5266	2631	2635	
	Atasta		2712	1387	1325	
	Isla Aguada		7620	3810	3810	
	Colonia Emiliano Zapata		1454	750	704	

Fuente: (INEGI, 2020)

Grupo de edades

De acuerdo con cifras del INEGI, a nivel municipal el grupo de edad con mayor proporción de habitantes en el AII del Puerto Isla del Carmen corresponde a la población de 15 a 64 años, seguida de la población de 0 a 14 años y, por último, la población mayor a 65 años (Tabla 4.31).

Tabla 4.31 Población segregada por grupos de edad y género en el municipio de Carmen⁹

Municipio	Grupo de edad	Población (no. de habitantes)		
		Total	Masculina	Femenina
Carmen	Población de 0 a 14 años	48803	N.D.	N.D.
	Población de 15 a 64 años	143838	N.D.	N.D.
	Población mayor a 65 años	12233	N.D.	N.D.

Fuente: (INEGI, 2020)

Migración

De acuerdo al CONAPO (Consejo Nacional de Población), la migración es el desplazamiento de personas que cambian su residencia habitual desde una unidad político-administrativa hacia otra dentro de un mismo país, o que se mudan de un país a otro, en un periodo determinado (CONAPO, 2021).

Por otro lado, la inmigración es la acción mediante la cual una persona llega a radicar a una unidad geográfica determinada (i.e. municipio o delegación, entidad federativa o país), procedente de otra. La emigración, por su parte, es la acción mediante la cual una persona deja de residir en una unidad geográfica determinada (i.e. municipio o delegación, entidad federativa o país), para establecer su residencia habitual en otra (CONAPO, 2021).

En la **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.** se puede apreciar que, según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020), la mayor parte de la población que habita dentro del AII nació en Campeche. En promedio, 70.9% de la población del AII es originaria de su localidad; Atasta registra el porcentaje más alto con 92.5% de sus habitantes nacidos en la entidad, mientras el AGEB – H alberga el mayor porcentaje de población migrante (35.2%).

Con base en la información recabada durante el trabajo de campo de abril de 2021, Ciudad del Carmen es uno de los principales destinos de la población migrante proveniente de comunidades cercanas, como Isla Aguada. Además de ésta, los miembros comunitarios entrevistados identificaron a las grandes ciudades de estados aledaños, como Villahermosa en Tabasco y Mérida en Yucatán, Ciudad de Campeche, Cancún, Playa del Carmen como los principales destinos migratorios para buscar oportunidades laborales. Estados Unidos también fue mencionado como un lugar de destino de población migrante en el AII del Puerto Isla del Carmen.

Adicionalmente, los miembros comunitarios entrevistados reportaron que la gran mayoría de la población migrante es gente en edad productiva, tanto hombres como mujeres, debido a la falta de empleo u oportunidades en sus respectivas localidades.

⁹ La información de esta agrupación de edades no se encuentra segregada por género.

Tabla 4.32 Inmigración en el Área de Influencia Indirecta del Puerto de Isla del Carmen (no. de habitantes)

Localidad		Población nacida en la entidad			Población nacida en otra entidad		
		Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino
Ciudad del Carmen	AGEB – A	3161	1523	1638	1286	629	657
	AGEB – B	2748	1288	1460	1244	606	638
	AGEB – C	6339	3109	3230	2083	990	1093
	AGEB – D	1494	715	779	480	229	251
	AGEB – E	3493	1699	1794	1070	532	666
	AGEB – F	3837	1931	1906	1253	587	538
	AGEB – G	986	499	487	497	254	243
	AGEB – H	139	85	54	82	35	47
	AGEB – I	2468	1264	1204	1055	533	522
	AGEB – J	295	144	151	290	128	162
Nuevo Progreso		1969	1964	1969	1312	657	655
Atasta		1215	1294	1215	194	88	106
Isla Aguada		2961	2970	2961	1664	824	840
Colonia Emiliano Zapata		561	604	561	289	146	143

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Sociales

Educación

El Grado Promedio de Escolaridad (GPE) se define como el promedio de grados escolares aprobados por la población de 15 años y más de edad (INEGI, Glosario). Como referencia, nueve grados de escolaridad significa que, en promedio, se tiene primaria y secundaria concluida.

Según el Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), el GPE promedio de las localidades del AIJ es de 10.11 años cursados, lo cual equivale a secundaria concluida más un año de educación media. En este rubro, el AGEB – J es quien cuenta con el promedio de educación más alto, 13.8 años cursados de ambos sexos, es decir, hasta un año de educación superior. La comunidad de Atasta tiene el promedio de educación más bajo, con 8.1 años para ambos géneros, lo equivalente a dos años de educación secundaria.

En todas las localidades, los grados de escolaridad alcanzados por la población se mantienen similares en cuanto a género, con una ligera ventaja de la población masculina (Tabla 4.33).

Tabla 4.33 Grado promedio de escolaridad en el AIJ del Puerto Isla del Carmen (años)

Localidad	AGEB	Nivel de educación por género	
		Masculino	Femenino
Ciudad del Carmen	AGEB – A	10.7	10.56
	AGEB – B	11.54	10.97
	AGEB – C	10.8	10.11

Localidad	AGEB	Nivel de educación por género	
		Masculino	Femenino
	AGEB – D	12.53	11.65
	AGEB – E	8.46	8.51
	AGEB – F	8.87	8.74
	AGEB – G	11.26	10.86
	AGEB – H	12.06	11.2
	AGEB – I	10.35	9.83
	AGEB – J	14.35	13.2
Nuevo Progreso		9.35	8.75
Atasta		8.26	7.9
Isla Aguada		8.16	8.13
Colonia Emiliano Zapata		8.51	7.82

Fuente: (INEGI, 2020)

Durante las entrevistas realizadas durante el trabajo de campo de abril 2021, los miembros comunitarios no hicieron distinción por género en relación a las oportunidades educativas. No obstante, esta desigualdad podría encontrar su origen en el abandono prematuro de los estudios por parte de las mujeres con el propósito de ayudar en sus hogares o formar nuevas unidades familiares.

Servicios de salud

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 INEGI (2020), el porcentaje de población con acceso a servicios de salud pública en el AI es en promedio 70.46%. La localidad con el más alto número de población afiliada a servicios de salud es Nuevo Progreso con 76.62%, seguida de Atasta con 74.89% y el AGEB – C con 74.57%.

Por otro lado, la localidad más dispar en este tema es Colonia Emiliano Zapata, que tiene un porcentaje de acceso significativamente menor que el resto de las comunidades (50.21%), lo que deja entrever las carencias de la localidad en términos de derechohabencia.

La Tabla 4.34 presenta las cifras completas de derechohabencia por tipo de institución de salud.

Tabla 4.34 Población afiliada a servicios de salud en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)

Localidad	Sin Derecho-habencia a servicios de salud	Con Derecho-habencia a servicios de salud	Población Derechohabiente			
			IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Seguro Popular
Ciudad del Carmen	46391	144847	92315	5856	240	25081
Nuevo Progreso	1231	4035	926	136	2	2779
Atasta	681	2031	343	49	0	1602
Isla Aguada	2200	5420	1687	131	1	3314
Colonia Emiliano Zapata	724	730	135	9	0	569

Fuente: (INEGI, 2020)

Como se puede apreciar, la mayor parte de la población de las comunidades del AII está afiliada al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), seguido del Seguro Popular y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Durante el trabajo de campo, diversos miembros comunitarios entrevistados mencionaron estar afiliados al Seguro Popular y desconocer qué es y cómo funciona el INSABI. En general, se percibió una confusión sobre si el Seguro Popular seguía existiendo o no.

Población con discapacidad

De acuerdo a cifras del INEGI, la localidad con el mayor número de población con alguna limitación es Ciudad del Carmen, seguido de Isla Aguada y Nuevo Progreso. Según el INEGI, las discapacidades más comunes dentro del AII están relacionadas con la vista, la habilidad motriz y capacidades mentales (Tabla 4.35).

Tabla 4.35 Población con discapacidad en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)

Localidad	Población con limitación en la actividad	Población con capacidades diferentes							Población sin limitación en la actividad
		Para caminar (moverse/ subir o bajar)	Para ver, aun usando lentes	Para hablar, comunicarse o conversar	Para escuchar	Para vestirse, bañarse o comer	Para poner atención o aprender cosas sencillas	Mental	
Ciudad del Carmen	22500	4347	4713	1301	1615	1561	1639	2255	154779
Nuevo Progreso	571	136	180	33	49	40	58	55	4349
Atasta	271	34	22	22	20	20	20	27	2344
Isla Aguada	673	165	183	92	83	82	85	74	6519
Colonia Emiliano Zapata	111	15	30	11	13	5	8	17	1285

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Culturales

Lengua indígena

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), se identificó una baja presencia de población indígena en todas las localidades del AII. La comunidad con el más alto número de población indígena es Ciudad del Carmen con 2318 habitantes, seguida de las comunidades de Isla Aguada y Nuevo Progreso con 40 y 37 habitantes, y por último la Colonia Emiliano Zapata y Atasta con 9 y 1 habitantes respectivamente. Por otro lado, durante el trabajo de campo de abril 2021 no se identificaron pobladores pertenecientes a grupos indígenas o hablantes de alguna lengua indígena (Tabla 4.36).

Tabla 4.36 Población hablante de lengua indígena en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)

Localidad	Población indígena (INPI)	Población hablante de lengua indígena (INEGI)
Ciudad del Carmen	4945	2318
Nuevo Progreso	45	37
Atasta	26	1
Isla Aguada	189	40
Colonia Emiliano Zapata	22	9

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Económicas

Población económicamente activa

La Tabla 4.37 presenta que la Población Económicamente Activa (PEA) es predominante en todas las localidades y AGEBS que componen el AII del Puerto Isla del Carmen. En promedio, la mitad de la población que conforma el AII se encuentra económicamente activa (50.1%). El AGEB – H registró la cifra más alta con 61.4%, seguida del AGEB – J con 58.7%. En contraparte, los menores porcentajes se identificaron en Colonia Emiliano Zapata con 39.9% y Atasta con 41.7%.

Tabla 4.37 Población Económicamente Activa en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. de habitantes)

Indicadores de participación económica	Localidad	Total	Hombres	Mujeres
Población Económicamente Activa	Ciudad del Carmen	97515	56599	40916
	Nuevo Progreso	2586	1626	960
	Atasta	1130	855	275
	Isla Aguada	3664	2340	1324
	Colonia Emiliano Zapata	580	433	147
Población no Económicamente Activa	Ciudad del Carmen	54972	17755	37217
	Nuevo Progreso	1476	400	1076
	Atasta	1013	244	769
	Isla Aguada	2110	561	1549
	Colonia Emiliano Zapata	508	134	374
Población Ocupada	Ciudad del Carmen	95201	54934	40267
	Nuevo Progreso	2541	1588	953
	Atasta	1118	846	272
	Isla Aguada	3642	2326	1316
	Colonia Emiliano Zapata	578	431	147
Población Desocupada	Ciudad del Carmen	2314	1665	649
	Nuevo Progreso	45	38	7
	Atasta	12	9	3

Indicadores de participación económica	Localidad	Total	Hombres	Mujeres
	Isla Aguada	22	14	8
	Colonia Emiliano Zapata	2	2	0

Fuente: (INEGI, 2020)

Actividades económicas

Dentro del AII predominan las actividades primarias y terciarias. La mayoría de las actividades primarias son relacionadas con la pesca y agricultura. Durante la recolección de datos primarios, para la adición en la EVIS del Puerto Isla del Carmen como base logística, en localidades como Atasta, se reportó también la ganadería.

Con respecto a las actividades terciarias destaca el comercio (p.ej. tiendas de abarrotes, refaccionarias) y turismo local. Sobre este último, miembros comunitarios entrevistados, puntualizaron en la vocación turística de Isla Aguada, nombrada Pueblo Mágico en 2020, aunque indicaron que como resultado de la pandemia de SARS-CoV-2, el turismo ha disminuido considerablemente.

Durante los recorridos por Isla Aguada, se identificaron restaurantes, particularmente a lo largo de la costa, y actividades recreativas como buceo, pesca de truchas y paseos en lancha.

Durante el trabajo de campo, los miembros comunitarios entrevistados no mencionaron la existencia de maquiladoras o fábricas en sus localidades. Sin embargo, miembros comunitarios en Isla Aguada y pescadores en Colonia Emiliano Zapata identificaron la presencia de empresas de la industria del gas y petróleo cercanas a su lugar de residencia.

Por otro lado, en las localidades de Atasta y Nuevo Progreso, los miembros comunitarios entrevistados señalaron la existencia de una planta de procesamiento de gas a las orillas de Atasta, así como una planta de nitrógeno en el área circundante a Nuevo Progreso, las cuales identificaron como fuentes importantes de empleo para los miembros de sus respectivas localidades. ERM verificó la distancia entre las plantas mencionadas y las dos localidades del AII del Proyecto. La planta de nitrógeno se ubica a alrededor de 5 km de Nuevo Progreso, mientras que la planta de proceso y transporte de gas se localiza a 14 km de Atasta.

Durante el trabajo de campo de abril 2021, ERM identificó una marcada dependencia hacia las actividades pesqueras en las localidades de Colonia Emiliano Zapata e Isla Aguada. Con base en lo observado y reportado durante las entrevistas realizadas, tanto las comunidades de Nuevo Progreso, Atasta, y particularmente las AGEB en Ciudad del Carmen, han diversificado gradualmente su economía. No obstante, los miembros comunitarios entrevistados en estas tres últimas localidades reportaron falta de empleo y oportunidades laborales (Tabla 4.38).

Tabla 4.38 Principales actividades económicas dentro del Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen

Sector	Subsector
Primario	Pesca
	Agricultura
	Ganadería
Secundario	Planta de procesamiento de gas
	Planta de nitrógeno

Sector	Subsector
Terciario	Comercio
	Turismo

Fuente: (INEGI, 2020)

Características de Vivienda

Servicios con los que cuenta la vivienda

La Tabla 4.39 ilustra las características de las viviendas dentro del AII. Se observa que, en promedio, se encuentran 3.5 ocupantes por vivienda en las localidades de Ciudad del Carmen, Nuevo Progreso, Atasta, Isla Aguada y Colonia Emiliano Zapata. En cuanto a la disponibilidad de servicios públicos en la zona, se observa que más de la mitad de las viviendas cuentan con acceso a los servicios como energía eléctrica, agua potable, sanitario y drenaje.

Tabla 4.39 Características de las viviendas y el acceso a servicios públicos en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen (no. viviendas)

Localidad	Total de viviendas	Vivienda particular habitada	Promedio de ocupantes por vivienda	Piso de tierra	Servicios			
					Energía eléctrica	Agua potable dentro de la vivienda	Sanitario	Drenaje
Ciudad del Carmen	66661	50916	3.43	958	54342	52613	54358	54310
Nuevo Progreso	1897	1490	3.49	55	1492	893	1477	1473
Atasta	967	767	3.52	13	764	651	759	760
Isla Aguada	2889	2091	3.5	125	2132	2013	2136	2123
Colonia Emiliano Zapata	429	370	3.92	25	368	305	351	351

Fuente: (INEGI, 2020)

Bienes

La Tabla 4.40 muestra el número de viviendas con acceso a diferentes bienes. Se observa que los bienes que se encuentran en un mayor número de viviendas son los celulares, televisiones, refrigeradores y lavadoras. Por otro lado, los bienes con menor presencia dentro de las viviendas en el AII son las computadoras y los automóviles.

Tabla 4.40 Viviendas con acceso a bienes (no. de viviendas)

Localidad	Bienes								
	Radio	Televisión	Refrigerador	Lavadora	Automóvil	Computadora	Teléfono	Celular	Internet
Ciudad del Carmen	36394	50521	51374	47462	25439	27788	26367	51818	37362
Nuevo Progreso	370	1289	1295	1152	306	287	181	1326	287

Localidad	Bienes								
	Radio	Televisión	Refrigerador	Lavadora	Automóvil	Computadora	Teléfono	Celular	Internet
Atasta	305	676	594	562	110	92	27	598	66
Isla Aguada	995	1789	1679	1673	488	342	79	1841	409
Colonia Emiliano Zapata	109	297	253	227	44	30	10	262	38

Fuente: (INEGI, 2020)

Características de los hogares

De acuerdo con cifras del INEGI, la localidad con mayor número de hogares es Ciudad del Carmen, seguida de Isla Aguada y Nuevo Progreso. En cuanto a la jefatura de los hogares, se observa que en todas las localidades se cuenta principalmente con una jefatura masculina (Tabla 4.41).

Tabla 4.41 Características de los hogares en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Isla del Carmen

Localidad	Total de hogares	Hogares con Jefatura masculina	Hogares con jefatura femenina
Ciudad del Carmen	55559	36060	19499
Nuevo Progreso	1507	1018	489
Atasta	770	444	326
Isla Aguada	2177	1364	813
Colonia Emiliano Zapata	371	290	81

Fuente: (INEGI, 2020)

Marginación

De acuerdo con el CONAPO, la marginación es un fenómeno multidimensional y estructural que se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. Las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar, pues esas situaciones no son resultado de elecciones individuales, sino de un modelo productivo que no brinda a todos las mismas oportunidades (CONAPO, Concepto y dimensiones de la marginación, 2010).

El índice de marginación está concebido con el interés particular de ser una medida que dé cuenta de las carencias que padece una población. Se construyen indicadores de déficit capaces de describir la situación en que se encuentran las personas que residen en las entidades y municipios que componen el territorio nacional.

Las entidades federativas y los municipios se pueden diferenciar tanto en función de su índice de marginación, como de los indicadores que lo implementan. Cada indicador se puede valorar por su intensidad e incidencia espacial, lo que conjuntamente permite analizar el territorio para encontrar patrones similares entre espacios colindantes, cuestión relevante desde los puntos de vista social y de políticas públicas (CONAPO, 2010).

Los indicadores de la marginación son:

- Educación;
- Vivienda;
- Distribución de la población; e
- Ingresos por trabajo.

El grado de marginación se define a partir del “Índice de Marginación”, el cual se divide en cinco categorías con una técnica de estratificación óptima (i.e. Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto). Es decir, a mayor grado de marginación, mayor vulnerabilidad.

De acuerdo con el índice de Marginación 2020 del CONAPO¹⁰, el municipio de Carmen fue catalogado como Muy bajo. En términos municipales existe una diversificación económica importante (p.ej. pesca, agricultura, restaurantes, hoteles, industria del sector de hidrocarburos) y, por ende, se identifica una menor vulnerabilidad por ingreso. En términos locales, Nuevo Progreso, Atasta, Isla Aguada y la Colonia Emiliano Zapata cuentan con un grado de marginación Alto según cifras de la CONAPO. En cuanto a Ciudad del Carmen, se cuenta con un bajo grado de marginación (Tabla 4.42).

Por otro lado, se identificó un Índice de marginación a nivel municipal de 58.05.

Tabla 4.42 Índice y grado de marginación

Localidad	Índice de marginación	Grado de marginación
Ciudad del Carmen	58.05	Bajo
Nuevo Progreso		Alto
Atasta		Alto
Isla Aguada		Alto
Colonia Emiliano Zapata		Alto

Fuente: (INEGI, 2020)

Turismo

La comunidad de Isla Aguada posee un importante atractivo turístico. Además de formar parte del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Isla Aguada cuenta con el Museo del Faro. El Faro Antiguo de la Villa de Isla Aguada data de los tiempos del Porfiriato; su cúpula de bronce fue construida en París, Francia. El rescate de este edificio se consolidó en el 2010 por parte del Gobierno del estado de Campeche, a través de la Administración Portuaria Integral (API) (API, 2018).

El Faro Antiguo de Isla Aguada, es el primer faro de México rescatado y convertido en un Centro Cultural Comunitario. Cuenta con un museo, una biblioteca, áreas de juegos infantiles, áreas verdes, una explanada y kiosco. Hoy el museo atesora alrededor de 50 piezas, entre las vidrieras originales de la cúpula, el generador de energía, pinturas al óleo, murales, muebles, vitrinas, piezas antiguas, animales disecados entre otras, todo distribuido en 3 salas (API, 2018).

Por otro lado, en el AGEB – B se encuentra el Museo Victoriano Niévez, en el que se exponen piezas de la época prehispánica de la Isla del Carmen, de montes y ríos, del mar; de los piratas, y una sala para exposiciones fotográficas, pictóricas y escultóricas. Adicionalmente posee una sala de juegos infantiles (Instituto de Bellas Artes, 2021).

¹⁰ El Índice de Marginación 2020 está realizado según estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Encuesta Intercensal 2020 y Censo de Población y Vivienda 2020.

4.3.3.2 Puerto de Dos Bocas, Tabasco

Para el AII del Puerto de Dos Bocas, como resultado de la EvIS para el AC, en total se identificaron 33 localidades rurales. La tabla siguiente (Tabla 4.43) muestra las localidades identificadas dentro del AII del Puerto de Dos Bocas (**Error! Reference source not found.**).

Tabla 4.43 Localidades del Área de Influencia Indirecta del Puerto de Dos Bocas

Clave	Municipio	Clave	Localidad	AGEB
002	Cárdenas	0002	El Alacrán	
02		0017	El Barí 2da. Sección	
002		0022	Coronel Andrés Sánchez Magallanes	
002		0031	Cuauhtemoczn	
002		0059	Ojoshal	
002		0060	Paylebot	
002		0099	El Alacrán (Manatintero)	
002		0114	Sinaloa 2da. Sección (Arjona)	
002		0121	Pedro Sánchez Magallanes	
002		0151	San Rafael	
002		0152	Coronel Gregorio Méndez Magaña	
002		0169	Sinaloa 1ra. Sección	
002		0214	Cuauhtemoczn 2da. Sección	
014	Paraíso	0001	Paraíso	NA
014		0004	El Bellote (Miguel de la Madrid)	
014		0008	Chiltepec (Puerto Chiltepec)	
014		0046	Chiltepec (Sección Banco)	
014		0061	Chiltepec (Sección Tanque)	
014		0005	Puerto Ceiba (Carrizal)	
014		0006	Puerto Ceiba	
014		0009	Las Flores 1ra. Sección	
014		0010	Las Flores 2da. Sección	
014		0012	Barra de Tupilco	
014		0013	José María Morelos y Pavón (El Bellote)	
014		0029	Guano Solo (El Coquito)	
014		0030	La Unión 3ra. Sección	
014		0032	El Escribano	
014		0033	Las Flores 3ra. Sección (El Cerro)	
014		0041	La Unión 1ra. Sección (Amatillo)	
014		0042	La Unión 2da. Sección	
014		0045	Andrés García (La Isla)	
204	Agua Dulce	0018	Las Palmitas	
204		0028	Tonalá	

Fuente: INEGI, 2010

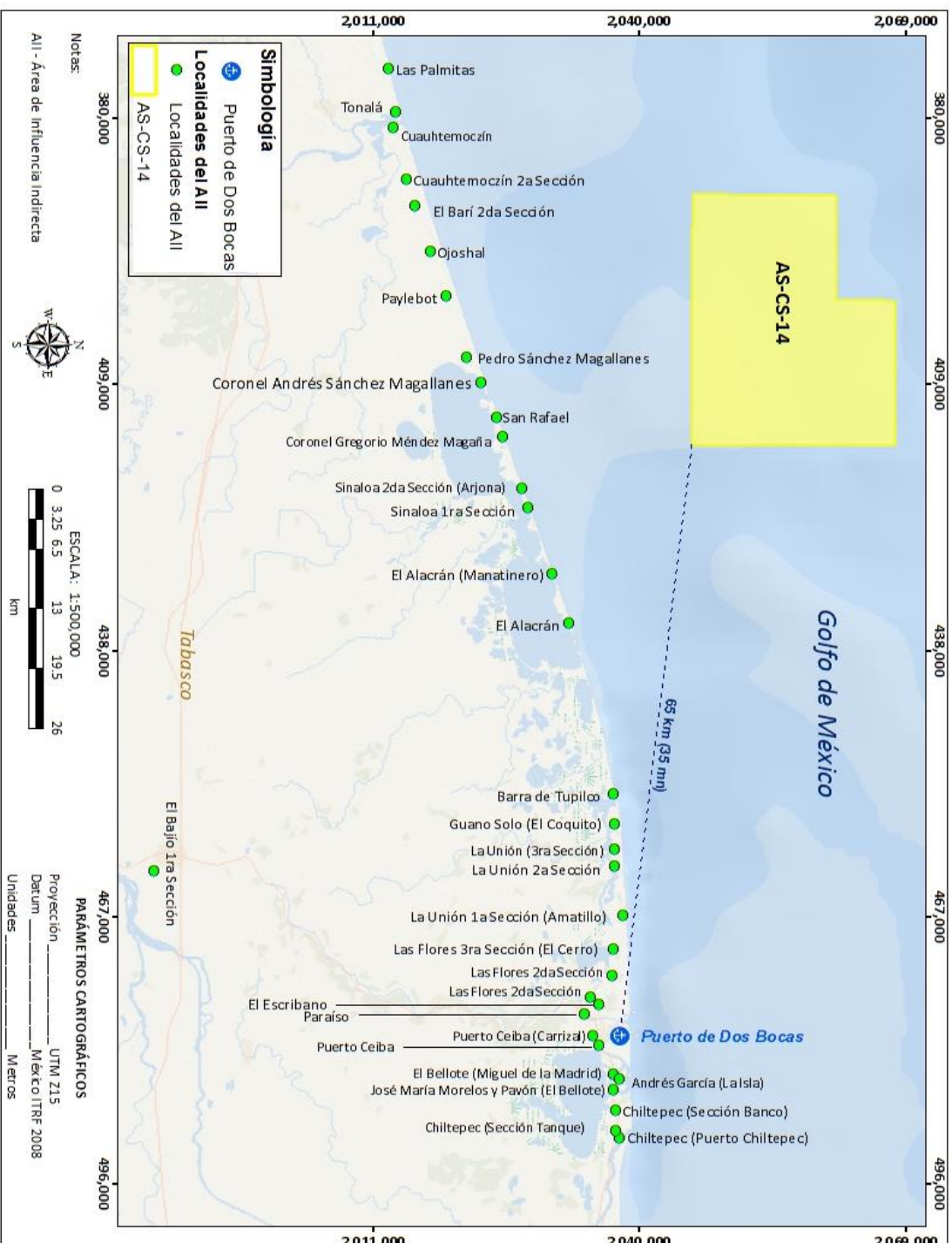


Figura 4.37 Área de Influencia Indirecta del Puerto de Dos Bocas
Fuente: INEGI, 2010

Características demográficas

Población

La población total del AII del Puerto de Dos Bocas consta de 61,541 habitantes, de acuerdo a fuentes oficiales, dicha población se encuentra repartida en un total de 33 localidades entre los municipios de Cárdenas, Paraíso en Tabasco y Agua Dulce en Veracruz. De acuerdo con el INEGI, el índice de masculinidad es una cifra que representa el número de hombres por cada cien mujeres de una población. Este término se considera como el principal indicador para analizar la distribución por sexo en la población (Tabla 4.44).

Por otro lado, los municipios de Cárdenas, Paraíso y Agua Dulce cuentan con un promedio del índice de masculinidad de 95 puntos, representando una distribución equitativa entre ambos géneros.

Tabla 4.44 Población segregada por sexo en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas

Municipio	Población (no. de habitantes)			Índice de masculinidad
	Total	Masculina	Femenina	
Cárdenas	10561	5204	5357	95
Paraíso	96741	47672	49069	97
Agua Dulce	44104	23040	21064	94

Fuente: (INEGI, 2020)

Grupo de edades

El grupo etario predominante en el AII es el que abarca a pobladores entre los 15 y 64 años de edad con porcentajes, en cada localidad, superiores al 50%; seguido por el grupo de entre 0 y 14 años de edad con porcentajes entre el 25% y el 40% y finalmente el grupo de 65 y más, que en ninguna población supera el 20% (Tabla 4.45).

Tabla 4.45 Población segregada por grupo de edades¹¹ (no. de habitantes)

Municipio	Grupo de edad	Población		
		Total	Masculina	Femenina
Cárdenas	Población de 0 a 14 años	72473	N.D.	N.D.
	Población de 15 a 64 años	154079	N.D.	N.D.
	Población mayor a 65 años	16657	N.D.	N.D.
Paraíso	Población de 0 a 14 años	25768	N.D.	N.D.
	Población de 15 a 64 años	64037	N.D.	N.D.
	Población mayor a 65 años	6926	N.D.	N.D.
Agua Dulce	Población de 0 a 14 años	10200	N.D.	N.D.

¹¹ La información de esta agrupación de edades no se encuentra segregada por género.

Municipio	Grupo de edad	Población		
		Total	Masculina	Femenina
	Población de 15 a 64 años	29008	N.D.	N.D.
	Población mayor a 65 años	4892	N.D.	N.D.

Fuente: (INEGI, 2020)

Migración

En cuanto a migración, durante el trabajo de campo se reportó que la inmigración se da en localidades más grandes como Paraíso que es la ciudad más grande del AII del Puerto. Asimismo, durante el trabajo de campo se identificó que no existe inmigración en la mayoría de las localidades con excepción de Paraíso y Cárdenas, sin embargo, en localidades rurales, el fenómeno migratorio es constante (Tabla 4.46).

Tabla 4.46 Inmigración en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)

Municipio	Población nacida en la entidad			Población nacida en otra entidad		
	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino
Cárdenas	224489	109319	115170	18340	9266	9074
Paraíso	88870	43573	45297	7645	3988	3657
Agua Dulce	1828	868	960	250	109	141

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Sociales

Educación

En la mayoría de las localidades se identificaron servicios educativos de nivel básico y en algunos casos servicios de nivel medio superior. Además, de acuerdo con INEGI (2010), en promedio el 3.72% (1,418 personas) de la población del AII de entre 15 y 30 años de edad son analfabetas.

Por otra parte, según los datos de INEGI (2010), Paraíso contaba con 10.2 grados de escolaridad en promedio para ambos géneros, lo cual representa en promedio que los habitantes tienen en promedio la preparatoria. Mientras que Sinaloa 2ª Sección tenía el promedio de grado más bajo, 5.6 que representa la primaria. Respecto a las demás localidades la mayoría contaba con primaria concluida (Tabla 4.47).

Tabla 4.47 Grado promedio de escolaridad en el AII del Puerto Dos Bocas (años)

Municipio	Nivel de educación por género	
	Masculino	Femenino
Cárdenas	9.01	8.69
Paraíso	10.33	9.77
Agua Dulce	8.19	8.07

Fuente: (INEGI, 2020)

Servicios de salud

Durante el trabajo de campo se identificó que dentro de All del Puerto de Dos Bocas, se cuenta en su mayoría con casas de salud como primer punto de atención médica. Además, el sector de la población afiliada a las instituciones del Sistema Nacional de Salud en su mayoría contaba con el servicio de Seguro Popular, actualmente sustituido por el INSABI.

De acuerdo a cifras oficiales de INEGI, respecto al porcentaje de derechohabientes, indica que en la mayor parte de las localidades más del 80% de los habitantes cuentan con derecho a servicios de salud (Tabla 4.48).

Tabla 4.48 Población afiliada a servicios de salud en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)

Municipio	Sin Derecho-habiciencia a servicios de salud	Con Derechohabiciencia a servicios de salud	Población Derechohabiente			
			IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Seguro popular
Cárdenas	80932	162232	63782	8849	3507	74617
Paraíso	26188	70520	15117	2848	1460	36921
Agua Dulce	8847	35237	7530	1272	124	14568

Fuente: (INEGI, 2020)

Población con discapacidad

De acuerdo a cifras del INEGI, la localidad con mayor número de población con alguna limitación es Cárdenas. Asimismo, las discapacidades más comunes dentro del All están relacionadas con la vista, concentración y habilidades motrices (Tabla 4.49).

Tabla 4.49 Población con discapacidad en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)

Municipio	Población con limitación en la actividad	Población con capacidades diferentes							Población sin limitación en la actividad
		Para caminar o moverse, subir o bajar	Para ver, aun usando lentes	Para hablar, comunicarse o conversar	Para escuchar	Para vestirse, bañarse o comer	Para poner atención o aprender cosas sencillas	Mental	
Cárdenas	24110	6842	6888	2748	2950	3162	6842	3041	203207
Paraíso	8278	2249	2103	777	892	840	2249	1028	83359
Agua Dulce	6424	2072	4215	296	1314	236	1231	553	34305

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Culturales

Lengua indígena

En los municipios de Cárdenas, Paraíso y Agua Dulce se encontraron dieciocho localidades con presencia indígena, de las cuales ninguna está considerada en el Catálogo de Lenguas Indígenas Nacionales. Esto indica que la población indígena identificada no es originaria de las localidades por lo que no hay existencia de expresiones culturales indígenas, autoridades tradicionales o usos y costumbres. Es importante destacar que en diez de estas localidades la población indígena es tan baja, en comparación con la población total, que su presencia en estas localidades es de 0%. De acuerdo con este análisis, se concluyó que en el AII del Puerto de Dos Bocas la presencia de población indígena no es significativa.

La Tabla 4.50 muestra la población indígena y población hablante de lengua indígena de los municipios de acuerdo con cifras oficiales del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y del INEGI.

Tabla 4.50 Población hablante de lengua indígena en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)

Municipio	Población indígena (INPI)	Población hablante de lengua indígena (INEGI)
Cárdenas	1925	822
Paraíso	261	200
Agua Dulce	806	355

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Económicas

Población económicamente activa

La Tabla 4.51 muestra la Población Económicamente Activa, No Económicamente Activa, Ocupada y Desocupada en los municipios de Cárdenas, Paraíso y Agua Dulce.

Tabla 4.51 Población Económicamente Activa en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de habitantes)

Indicadores de participación económica	Municipio	Total	Hombres	Mujeres
Población Económicamente Activa	Cárdenas	111131	69152	41979
	Paraíso	45131	27866	17265
	Agua Dulce	19635	11543	8092
Población no Económicamente Activa	Cárdenas	73779	19961	53818
	Paraíso	30926	9095	21831
	Agua Dulce	16353	5373	10980
Población Ocupada	Cárdenas	109079	67586	41493
	Paraíso	43577	26659	16918
	Agua Dulce	18772	10912	7860
Población Desocupada	Cárdenas	2052	1566	486
	Paraíso	1554	1207	347
	Agua Dulce	863	631	232

Fuente: (INEGI, 2020)

Actividades económicas

Durante el trabajo de campo, realizado para la EviS, se reportó escasez en cuanto a empleo y actividades para desarrollar alguna actividad económica, por lo que los pobladores se ven obligados a migrar hacia sitios con un mejor desarrollo económico, e incluso hacia los Estados Unidos.

Por otra parte, en el Puerto de Dos Bocas el sector secundario es el predominante, éste Puerto es el único en México que cuenta con un parque industrial que le permite llevar a cabo una amplia actividad relacionada a la industria de hidrocarburos incluyendo producción y extracción de crudo y gas natural. Sin embargo, en algunas localidades, la principal fuente de economía histórica ha sido la explotación del coco y maderas preciosas, así como actividades primarias como agricultura y ganadería (Tabla 4.52).

Tabla 4.52 Principales actividades económicas dentro del Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas

Sector	Subsector
Primario	Agricultura
	Ganadería
Secundario	Industria de hidrocarburos

Fuente: (INEGI, 2020)

Características de la Vivienda

Servicios con los que cuenta la vivienda

La Tabla 4.53 Tabla 4.39 ilustra las características de las viviendas dentro del AI. Se observa que, en promedio, se encuentran 3.6 ocupantes por vivienda. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de servicios públicos en la zona, se observa que más de la mitad de las viviendas cuentan con acceso a los servicios como energía eléctrica, agua potable, sanitario y drenaje.

Tabla 4.53 Características de Vivienda en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de viviendas)

Municipio	Total de viviendas	Vivienda particular habitada	Promedio de ocupantes por vivienda	Piso de tierra	Servicios			
					Energía eléctrica	Agua potable dentro de la vivienda	Sanitario	Drenaje
Cárdenas	84713	67221	3.61	3079	66709	63570	65025	65069
Paraíso	32946	26205	3.64	388	26415	25659	26002	26040
Agua Dulce	16762	13724	3.21	297	13597	11722	13511	13522

Fuente: (INEGI, 2020)

Bienes

La Tabla 4.54 Tabla 4.40 muestra el número de viviendas con acceso a diferentes bienes. Se observa que los bienes que se encuentran en un mayor número de viviendas son los celulares, seguido de la televisión, refrigerador y una lavadora. Por otro lado, los bienes con menor presencia dentro de las viviendas en el AI son las computadoras y el automóvil.

Tabla 4.54 Principales bienes de la población el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de viviendas)

Municipio	Bienes								
	Radio	Televisión	Refrigerador	Lavadora	Automóvil	Computadora	Teléfono	Celular	Internet
Cárdenas	32271	58468	55968	50830	16875	13287	9863	57481	18978
Paraíso	13685	23704	23881	21428	9434	7468	4272	23269	9812
Agua Dulce	8691	12138	12261	11162	4865	3879	4740	12275	6012

Fuente: (INEGI, 2020)

Características de los hogares

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), se identificó que Cárdenas es la localidad con mayor número de hogares. Asimismo, en relación a la jefatura de los hogares, se observa que se cuenta principalmente con una jefatura masculina (Tabla 4.55).

Tabla 4.55 Características de los hogares en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Dos Bocas (no. de hogares)

Municipio	Total de hogares	Hogares con Jefatura masculina	Hogares con jefatura femenina
Cárdenas	67269	45609	21660
Paraíso	26541	19159	7382
Agua Dulce	13724	8760	4964

Fuente: (INEGI, 2020)

Marginación

El grado de marginación por localidad en el AI del Proyecto indica que, de las 33 localidades, 17 tiene un nivel de marginación Alto. Esto corresponde a localidades costeras ubicadas principalmente en el municipio de Cárdenas, otras 4 en Paraíso y a dos localidades pertenecientes al municipio de Agua Dulce. En cuanto a las localidades con un índice de marginación media y baja, 13 localidades correspondientes al municipio de Paraíso se encuentran en esa categoría. Sólo la localidad de Paraíso presenta una marginación muy baja al estar en una zona totalmente urbana.

A nivel municipal, Cárdenas y Agua Dulce cuentan con un grado de marginación Bajo y un índice de marginación de 55.9 y 56.4 respectivamente. Por otro lado, Paraíso cuenta con un grado de marginación Muy Bajo y un índice de marginación de 57.5 puntos (Tabla 4.56).

Tabla 4.56 Índice y grado de marginación

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación
Cárdenas	55.93	Bajo
Paraíso	57.54	Muy bajo
Agua Dulce	56.41	Bajo

Fuente: (INEGI, 2020)

Turismo

En cuanto al turismo, se identificó que éste está enfocado a la actividad local y regional, que tienen mayor concurrencia en época vacacional, particularmente durante las festividades de Semana Santa (marzo-abril).

4.3.3.3 Puerto de Seybaplaya

Seybaplaya es un municipio de reciente creación (año 2019), cuyo territorio formaba parte del municipio de Champotón. La siguiente sección presenta información obtenida a través de fuentes secundarias oficiales a nivel municipal.

Características demográficas

Población

Según el Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), la población total del municipio es de 15,297 habitantes con una distribución por género equitativa, 50% para ambos géneros (Tabla 4.57).

Tabla 4.57 Población segregada por sexo en el municipio de Seybaplaya

Municipio	Población (no. de habitantes)			Índice de masculinidad
	Total	Masculina	Femenina	
Seybaplaya	15297	7637	7660	99.7

Fuente: (INEGI, 2020)

Grupo de edades

Por otro lado, en la Tabla 4.58 se puede observar que el grupo etario predominante a nivel municipal es el que abarca a habitantes de 15 y 64 años de edad con un porcentaje superior al 60%; seguido por el grupo de entre 0 y 14 años de edad con porcentaje de alrededor del 25% y finalmente el grupo de 65 y más, representando menos del 10% de la población.

Tabla 4.58 Población del municipio de Seybaplaya segregada por edad (no. de habitantes)¹²

Municipio	Grupo de edad	Población		
		Total	Masculina	Femenina
Seybaplaya	Población de 0 a 14 años	3753	N.D.	N.D.
	Población de 15 a 64 años	10182	N.D.	N.D.
	Población mayor a 65 años	1361	N.D.	N.D.

Fuente: (INEGI, 2020)

Migración

De acuerdo con las definiciones de la CONAPO para la migración e inmigración y cifras oficiales, los migrantes municipales, aquellas personas que cambian de residencia de un municipio a otro, ascendieron un 22.5% en el 2000, 12% en 2010 y alrededor del 2% en el 2015.

¹² La información de esta agrupación de edades no se encuentra segregada por género.

La expansión del sector terciario, especialmente el turismo, fue un factor importante en la proporción de migración del año 2000. De esta manera, de acuerdo a la información presentada en el Programa de Mejoramiento Urbano (PMU) de Seybaplaya, si el sector turístico no continúa expandiéndose, la tendencia de migración se mantenga decreciente para los siguientes años.

Los datos de inmigración en el municipio de Seybaplaya se presentan en la Tabla 4.59.

Tabla 4.59 Inmigración en el municipio de Seybaplaya

Municipio	Población nacida en la entidad			Población nacida en otra entidad		
	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino
Seybaplaya	14262	7141	7121	1022	494	528

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Sociales

Educación

De acuerdo con datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Seybaplaya cuenta con dieciocho centros formativos, incluyendo siete centros educativos de nivel preescolar conformados de 27 aulas; tres escuelas secundarias conformadas de 24 aulas; y dos centros de nivel bachillerato con un total de 16 aulas.

Asimismo, el municipio no cuenta con centros de nivel superior, por lo que los habitantes utilizan los equipamientos regionales de otros municipios como Champotón y Campeche. Entre los centros de nivel superior comúnmente utilizados se encuentran el Instituto Tecnológico de Lerma, el Colegio de La Frontera Sur, la Universidad Autónoma de Campeche, la Universidad Pedagógica Nacional, la Escuela Normal Superior y el Instituto Tecnológico de Campeche, entre otros.

Según el Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), alrededor del 55% de la población cuenta con un nivel de escolaridad básico, el 18.5% con un nivel medio superior y el 19.5% con un nivel superior. Esto representa que alrededor del 7% de la población no cuenta con algún tipo de escolaridad o se encuentra dentro del 0.2% de la población con escolaridad no especificada.

El grado promedio de escolaridad en el municipio de Seybaplaya se presenta en la Tabla 4.60.

Tabla 4.60 Grado promedio de escolaridad en el municipio de Seybaplaya (años)

Municipio	Grado promedio de escolaridad	
	Masculino	Femenino
Seybaplaya	9.18	8.83

Fuente: (INEGI, 2020)

Servicios de salud

Seybaplaya cuenta con cuatro unidades médicas de consulta externa registradas, tres son centros de salud y una unidad del ISSSTE. En total, el municipio cuenta con trece consultorios de consulta externa.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), el porcentaje de población con acceso a servicios de salud pública en el municipio es en promedio 82%. Entre ellos, alrededor del 54% de los habitantes son derechohabientes en el Seguro Popular (reemplazado por el INSABI), el 32% en el IMSS y un 12.5% en el ISSSTE. En general, de acuerdo con el PMU, la cobertura urbana de los servicios de salud en la zona se considera regular debido a que algunas localidades se encuentran fuera del radio de

servicio recomendable. La población afiliada a servicios de salud en el municipio de Seybaplaya se presenta en la Tabla 4.61.

Tabla 4.61 Población afiliada a servicios de salud en el municipio de Seybaplaya (no. de habitantes)

Municipio	Sin Derechohabiencia a servicios de salud	Con Derechohabiencia a servicios de salud	Población Derechohabiente			
			IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Seguro popular
Seybaplaya	2757	12539	3963	1517	49	6708

Fuente: (INEGI, 2020)

Población con discapacidad

De acuerdo a cifras oficiales del INEGI, Seybaplaya cuenta con un total de población con limitación en la actividad de 2170 personas. Entre ellas, el mayor número de personas cuentan con una limitación motriz, seguido de una limitante de la vista y una limitante auditiva (Tabla 4.62).

Tabla 4.62 Población con discapacidad en municipio de Seybaplaya (no. de habitantes)

Municipio	Población con limitación en la actividad	Población con capacidades diferentes							Población sin limitación en la actividad
		Para caminar o moverse, subir o bajar	Para ver, aun usando lentes	Para hablar, comunicarse o conversar	Para escuchar	Para vestirse, bañarse o comer	Para poner atención o aprender cosas sencillas	Mental	
Seybaplaya	2170	571	484	193	224	278	197	157	11889

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Culturales

Lengua indígena

Según el Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), el municipio cuenta con aproximadamente 437 hablantes de lenguas indígenas (Tabla 4.63), representando el 3% de la población total siendo la lengua maya la más frecuente. Así mismo, el 3.66 % de los hablantes de lengua indígena no habla español.

Tabla 4.63 Población hablante de lengua indígena en el municipio de Seybaplaya (no. de habitantes)

Municipio	Población indígena (INPI) ¹³	Población hablante de lengua indígena (INEGI)
Seybaplaya	N.D.	437

Fuente: (INEGI, 2020)

Características Económicas

Población económicamente activa

A nivel municipal, la PEA representa alrededor del 55% de los habitantes. Entre ellos, el 67% representa actividades realizadas por el género masculino y el 33% por género femenino. Por otra parte, la

¹³ Seybaplaya es un municipio de reciente creación por lo que no se cuenta con datos oficiales disponibles.

población no económicamente activa en la zona representa el 45% de la población, de los cuales el 50% representa a aquellas personas dedicadas a los quehaceres de su hogar y el 30% a estudiantes. Los detalles acerca de la PEA en el municipio de Seybaplaya se presentan en la Tabla 4.64.

Tabla 4.64 Población Económicamente Activa en el municipio de Seybaplaya (no. de habitantes)

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa	6775	4535	2240
Población no económicamente activa	5482	1541	3941
Población ocupada	6674	4462	2212
Población desocupada	101	73	28

Fuente: (INEGI, 2020)

Actividades económicas

Con base en las estadísticas de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), dentro de las actividades económicas del municipio de Seybaplaya predominan aquellas relacionadas con la pesca y la industria ligada al sector petrolero. Sin embargo, al ser un territorio pequeño se cuenta con una limitada oferta de bienes y servicios.

De acuerdo con cifras del Programa de Mejoramiento Urbano (PMU) de la SEDATU, en el 2019 se registró principalmente un 48.6% de actividad comercial, en segundo lugar, predominaron los servicios con un 40.1%, en tercer lugar, la manufactura con alrededor 6%; y finalmente, las actividades primarias con alrededor del 5% de la actividad total del municipio (Tabla 4.65).

Tabla 4.65 Principales actividades económicas dentro del municipio de Seybaplaya

Sector	Subsector
Primario	Pesca
Secundario	Industria petrolera
	Manufactura
Terciario	Comercio

Fuente: (INEGI, 2020)

Características de la Vivienda

Servicios con los que cuenta la vivienda

De acuerdo con cifras oficiales del INEGI, se identificó un total de viviendas de 5109 entre las cuales, el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.58. Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de servicios públicos en la zona, INEGI identificó que más de la mitad de las viviendas cuentan con acceso a los servicios como energía eléctrica, agua potable, sanitario y drenaje (Tabla 4.66).

Tabla 4.66 Características de Vivienda en el municipio de Seybaplaya (no. de viviendas)

Municipio	Total de viviendas	Vivienda particular habitada	Promedio de ocupantes por vivienda	Piso de tierra	Servicios			
					Energía eléctrica	Agua potable dentro de la vivienda	Sanitario	Drenaje
Seybaplaya	5109	4257	3.58	40	4223	3991	4029	4031

Fuente: (INEGI, 2020)

Bienes

La Tabla 4.67 muestra el número de viviendas con acceso a diferentes bienes. Se observa que los bienes que se encuentran en un mayor número de viviendas son la televisión, seguido por el acceso a un refrigerador, celular y lavadora. Por otro lado, los bienes con menor presencia dentro de las viviendas en el AI son los teléfonos y el acceso al internet.

Tabla 4.67 Principales bienes de la población en el municipio de Seybaplaya (no. de viviendas)

Municipio	Bienes								
	Radio	Televisión	Refrigerador	Lavadora	Automóvil	Computadora	Teléfono	Celular	Internet
Seybaplaya	1618	3909	3605	3493	1241	1060	567	3567	961

Fuente: (INEGI, 2020)

Características de los hogares

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEGI (2020), se identificó que se cuenta principalmente con hogares con jefaturas masculinas en el municipio (Tabla 4.68).

Tabla 4.68 Características de los hogares en el municipio de Seybaplaya (no. de hogares)

Municipio	Total de hogares	Hogares con Jefatura masculina	Hogares con jefatura femenina
Seybaplaya	4274	3212	1062

Fuente: (INEGI, 2020)

Marginación

De acuerdo al índice de marginación de la CONAPO elaborado con los resultados del Censo de Población y Vivienda (2020), Seybaplaya cuenta con un grado de marginación municipal bajo y un índice del 55.84 (Tabla 4.69).

Tabla 4.69 Índice y grado de marginación

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación
Seybaplaya	55.84	Bajo

Fuente: (INEGI, 2020)

Turismo

El municipio cuenta con monumentos históricos o de valor patrimonial como la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción y un pozo conocido como “Reducto”, el cual se utilizó en 1870 como fuente principal de agua para la comunidad.

Otro elemento turístico para la localidad son los atractivos naturales ya que se cuenta con rutas por mar, río y tierra; entre los atractivos más importantes se encuentran la costa, la playa Payucán y la red de corrientes subterráneas.

4.3.4 Paisaje

El Proyecto se ubicará en aguas someras del Golfo de México, el cual representa una zona marina de aguas poco profundas indirectamente relacionada con las actividades socioculturales en tierra y que posee un historial de exploración petrolera costa afuera que ha sido continuo desde 1970 de acuerdo a la información de pozos existentes dentro del SAR (CNH, 2017). La mayor parte de la interrupción de la calidad visual del paisaje no tendrá lugar dentro del AC ni en el polígono del SAR debido a que se presume que en el área marina no existen receptores sensibles a las modificaciones en la calidad visual. Sin embargo, el movimiento de embarcaciones y las actividades en tierra podrían interferir con el proceso habitual de paisaje presente en el puerto de elección para las actividades del Proyecto.

Desde un punto de vista sociocultural, el paisaje se define como las condiciones morfológicas de la tierra y su cobertura. Representa el escenario donde las condiciones naturales y antropológicas se combinan y son perceptibles a la vista, por lo tanto, el escenario paisajístico no es sólo producto de los agentes naturales, sino también de la ocupación de la población y del destino asignado al uso de la tierra (Canter, 1998). El análisis del paisaje se realiza teniendo en cuenta los criterios de visibilidad, calidad y fragilidad. Para el propósito de esta evaluación se utilizó el Marco de Evaluación del Paisaje (King, 2018), basado en criterios generales y comparables para los paisajes terrestres y marinos en los que el Proyecto interactuará directamente. Las dimensiones del análisis son tanto naturales (capital natural) como sociales (bienestar y producción humana).

Un análisis cualitativo (Tabla 4.70) de los paisajes marinos y terrestres con los que interactuará el Proyecto muestra que el primero tiene un alto valor natural y un potencial valor económico productivo, aunque posee poco valor en la dimensión sociocultural.

Tabla 4.70 Inventario y evaluación de los factores socioculturales de los diferentes paisajes con los que el Proyecto interactuará

Rasgos visuales	Puertos logísticos	Exploración Costa Afuera
Áreas Naturales Protegidas presentes en el paisaje.	No	No
Áreas Forestales Federales presentes en el paisaje.	No	Ecosistemas marinos federales de aguas profundas.
Cuerpos de agua	Sí	NA
Calidad de capital natural	El área representa una localidad costera urbana con baja calidad de paisaje visual natural.	El área representa un paisaje natural con una alta calidad de paisaje natural.
Presencia de áreas recreativas	No	No
Dominancia de desarrollo urbano	Sí	Aunque no hay desarrollo urbano la zona se encuentra dentro de la

Rasgos visuales	Puertos logísticos	Exploración Costa Afuera
		franja de pesca artesanal para las comunidades costeras del Golfo de México
Rasgos arquitectónicos relevantes	Puerto	No
Sitios culturales, históricos o arqueológicos	No	No
Infraestructura turística	Hoteles	No
Diagnóstico del bienestar humano	Paisaje ordinario que contiene áreas que tienen características comunes de paisaje costero y algunos elementos intrusivos tales como infraestructura conspicua con posibilidades de actividades portuarias.	Importancia media como paisaje de bienestar humano debido su uso como fuente de actividades pesqueras.
Dominancia de arquitectura industrial	Sí	No
Agricultura	Sí	No
Otras actividades productivas	Comercial	Exploración petrolera Movimiento de embarcaciones
Diagnóstico de calidad de producción	Importante paisaje productivo local	Paisaje poco productivo

Fuente: ERM basado en King, 2018

Los paisajes costeros de los puertos son áreas principalmente antropogénicas con una alta importancia económica, productiva y social. Estos paisajes han sido muy modificados de sus características naturales ya que representan algunos de los principales puertos para la actividad petrolera en el país. El tránsito de embarcaciones hacia el AC será visible desde la costa en los primeros 3-5 km, lo que afectará temporalmente la calidad del paisaje. La actividad marina no interactúa con ningún proceso demográfico, pero si con la actividad pesquera. La ubicación en tierra no mostrará variaciones relevantes con las actividades del Proyecto, que también están relacionadas con el petróleo.

4.3.5 Servicios Ambientales

Los servicios ambientales pueden definirse como los procesos y funciones de los ecosistemas que, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para los individuos y las comunidades (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, los servicios ambientales pueden clasificarse en cuatro categorías según la función que desempeñan:

- Servicios de apoyo:** Se refiere a aquellos servicios que mantienen y permiten la prestación del resto de los servicios ambientales y que pueden o no tener implicaciones directas para el bienestar humano. Algunos ejemplos de servicios de apoyo son el mantenimiento de la biodiversidad, la producción biológica y la formación del suelo, entre otros.
- Servicios de aprovisionamiento:** Los servicios de aprovisionamiento corresponden a aquellos servicios ambientales tangibles que pueden ser contabilizados y consumidos, tales como el suministro de agua para consumo humano y el suministro de madera y alimentos, entre otros.

- iii. Servicios de regulación: Aquellos que mantienen los procesos y funciones naturales de los ecosistemas a través de los cuales se regulan las condiciones del medio ambiente humano, como la regulación del clima, el control de la erosión o las inundaciones.
- iv. Servicios culturales: Estos servicios pueden ser tanto tangibles como intangibles y se generan como producto de percepciones individuales o colectivas y dependen del contexto sociocultural. Algunos ejemplos de estos servicios son la belleza escénica de los ecosistemas y el hecho de que sirven como fuente de inspiración para los seres humanos, así como la capacidad recreativa del entorno natural que ofrecen para el beneficio de los seres humanos.

Dado que el SAR se encuentra en un medio marino, proporciona tres de los tipos de servicios ambientales descritos anteriormente (Tabla 4.71):

- Regula las condiciones climáticas de la región con la dinámica oceanográfica de las corrientes provenientes del Caribe y del Atlántico, que intercambian nutrientes en aguas típicamente oligotróficas. Este proceso permite la presencia de fenómenos de surgencia derivados de las corrientes y de los cambios de temperatura y densidad de los diferentes estratos de la columna de agua.
- Sustenta una compleja comunidad de ecosistemas, compuesta por todos los niveles tróficos (desde los productores primarios hasta los carnívoros), los cuales varían de acuerdo a los nutrientes de la columna de agua, sus características físico-químicas y los eventos meteorológicos.
- Culturalmente la integridad del ecosistema marino también proporciona alimento e identidad a las comunidades de pescadores establecidas en la costa, lo que depende de los procesos ecológicos que se llevan a cabo en alta mar para seguir reproduciendo sus modos de vida y sus culturas. El SAR y el AC se ubican dentro de la franja de zona de pesca definida por (Cisneros, 2012).

Tomando en cuenta lo mencionado por autores como Day et al (2004) es también relevante resaltar la importancia de las zonas de pesca, pues la pesca representa un servicio ambiental de aprovisionamiento (alimento) así como un servicio cultural como se mencionó anteriormente. La localización de las zonas de pesca con respecto al SAR y al AC se presenta en la Figura 4.38.

Tabla 4.71 Inventario de algunos servicios ambientales del Sistema Ambiental Regional

Servicios de Aprovisionamiento	Servicios de regulación	Servicios de soporte
■ Alimento ■ Recursos genéticos ■ Gas y petróleo	■ Regulación del clima ■ Regulación biológica (cadena trófica)	■ Ciclos geoquímicos ■ Fotosíntesis ■ Hábitat de grandes vertebrados marinos ■ Formación de sedimentos

Fuente: Elaborado por ERM con información de Yáñez-Arancibia et al., 2010 y Day et al., 2004

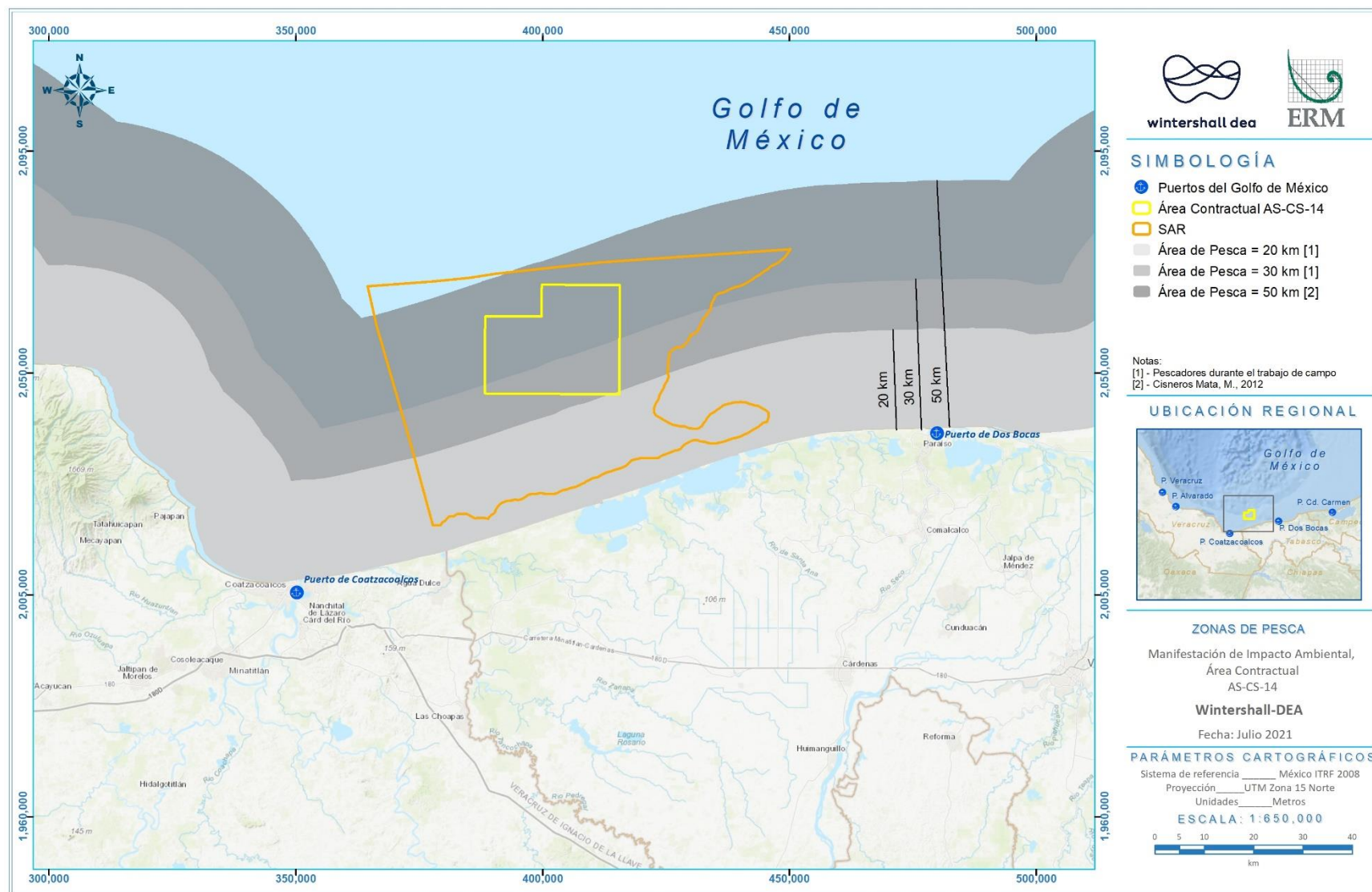


Figura 4.38 Franjas de zonas de pesca en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual

Fuente: ERM, 2021

4.3.6 Calentamiento Global

Para entender las posibles variaciones a las que está sujeta la zona frente a distintos escenarios de cambio climático se consultó el resumen realizado por el INECC del trabajo de (Magaña-Rueda & et al., 2000). En él se presenta una visión de las condiciones actuales y futuras de la región del Golfo de México en su conjunto, utilizando datos de precipitación y temperatura tanto observados como simulados con modelos para la condición actual y futura. Se pone especial énfasis en el modelo del Simulador de la Tierra (Earth Simulator) del Instituto de Investigaciones Meteorológicas de Japón, ya que cuenta con alta resolución espacial:

- Los modelos numéricos del clima proyectan que la temperatura en la zona del Golfo de México aumentará. Tanto los modelos de circulación general como los de clima regional proyectan cambios en temperatura menores a los 3 °C para finales del presente siglo.
- En cuanto a la precipitación, los cambios en promedio apuntan hacia muy ligeras disminuciones, de menos del 10%, para finales del presente siglo. Algunas de las proyecciones regionales sugieren que es hacia el sur y sureste de México donde se producirán los mayores decrementos de precipitación.
- Adicionalmente, la inadecuada representación del efecto de los ciclones tropicales puede influir en la proyección de los cambios en precipitación, pues ante ciclones tropicales más intensos podrían esperarse eventos de precipitación abundante que modifiquen el balance hacia anomalías positivas.

4.4 Diagnóstico Ambiental

El SAR es una región marina de casi 3,000 km², ubicado en la Provincia Geológica Salina del Istmo y en la Provincia Petrolera Cuencas del Sureste. Se caracteriza por una batimetría somera que va de los -10 m a los -200 m de profundidad. Presenta un clima cálido húmedo con una temperatura promedio que varía anualmente de 23 a 30 °C en la superficie del agua, variando en la columna hasta los 17°C en las zonas más profundas. La precipitación anual se calcula en 975 mm anuales con un mayor aporte en los meses de otoño. Los vientos dominantes son del norte-noreste con presencia aislada de eventos climatológicos extremos como depresiones y tormentas tropicales. Al menos desde hace 10 años en el SAR ninguno de estos eventos ha sido clasificado como huracán. La calidad del aire se ve modificada por las diversas actividades petroleras en la zona y la calidad del agua se modifica por las mismas y los aportes de los ríos Grijalva-Usumacinta y Coatzacoalcos y los patrones de corrientes específicos en el Golfo de México.

A nivel de parámetros fisicoquímicos, la LBA encontró que la mayor parte de las concentraciones y valores fueron característicos para la zona, con pocos nutrientes y con concentraciones bajas de contaminación aparente en la columna de agua tanto por metales como por hidrocarburos. La calidad del sedimento describe una zona oligotrófica con una textura que varía de la costa hacia afuera de arenas a arcillas. Las concentraciones de metales en sedimento se encontraron dentro de los rangos naturales informados previamente por investigadores en la región, excepto el arsénico, cuyas concentraciones no se atribuyen a eventos antropogénicos sino a la presencia de sedimentos ricos en carbonatos. En el sedimento se encontraron fuentes pirogénicas, petrogénicas y biogénicas, cuyas concentraciones de hidrocarburos estuvieron por debajo de aquellas que afectan adversamente a los organismos marinos.

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

fitoplanctónica reflejan un nivel moderado de productividad primaria. El zooplancton registró valores típicos de aguas costeras del sur del Golfo de México. En cuanto a vertebrados, en la campaña realizada se encontraron ocho especies de aves, cuatro delfines, una tortuga marina y 27 especies de peces.

El paisaje del SAR no posee receptores sensibles al ser una zona sin atributos demográficos. No obstante, la actividad pesquera y petrolera le atribuyen una importancia en el valor económico, cultural y de bienestar humano.

Una opción para caracterizar el ambiente descrito en este capítulo es mediante los 11 descriptores que caracterizan una Buena Calidad Ambiental en el ambiente marino de la Estrategia Marina de la Unión Europea (EU, 2008). A continuación, se presenta cada uno de estos descriptores relacionados con la información del SAR y los datos del AC recopilados para este análisis:

- 1 *Se mantiene la diversidad biológica. La calidad y la presencia de los hábitats y la distribución y abundancia de las especies están en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas imperantes.*

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

- 2 *Las especies no autóctonas introducidas por las actividades humanas se encuentran en niveles que no alteran negativamente los ecosistemas.*

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

- 3 *Las poblaciones de todos los peces y mariscos explotados comercialmente se encuentran dentro de límites biológicos seguros, con una distribución de edad y tamaño de la población que es indicativa de la existencia de una población sana.*

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

- 4 *Todos los elementos de las redes alimentarias marinas, en la medida en que se conocen, se encuentran en una abundancia y diversidad normales y en niveles capaces de asegurar la abundancia a largo plazo de las especies y la retención de su plena capacidad reproductiva.*

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

- 5 *Se minimiza la eutrofización inducida por el hombre, especialmente sus efectos adversos, como pérdidas de biodiversidad, degradación de los ecosistemas, floraciones de algas nocivas y falta de oxígeno en las aguas profundas.*

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

- 6 *La integridad del fondo marino se encuentra a un nivel que garantiza la salvaguardia de la estructura y las funciones de los ecosistemas y que los ecosistemas bentónicos, en particular, no se vean afectados negativamente.*

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

- 7 *La alteración permanente de las condiciones hidrográficas no afecta negativamente a los ecosistemas marinos.*

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

- 8 *Las concentraciones de contaminantes se encuentran en niveles que no dan lugar a efectos de contaminación*

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

- 9 *Los contaminantes en el pescado y otros mariscos destinados al consumo humano no superan los niveles establecidos por la legislación local u otras normas pertinentes*

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

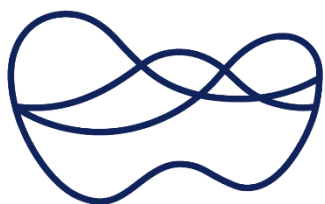
- 10 *Las propiedades y cantidades de residuos marinos no alteran los procesos ecológicos del medio costero y marino.*

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

11 La introducción de energía, incluido el ruido submarino, se realiza a niveles que no afectan negativamente al medio marino

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

Para concluir, las características fisicoquímicas actuales, así como las condiciones de las comunidades de biodiversidad, sugieren un ecosistema marino somero y cercano a la costa con parámetros que no indican un daño o perturbación evidente o significativa y con condiciones normales y propicias para el mantenimiento de las funciones del ecosistema.



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 5

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. De Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	1
5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	1
5.1.1 Identificación de los impactos ambientales	1
5.1.2 Evaluación de los impactos ambientales	1
5.2 Identificación, evaluación y descripción de los impactos	3
5.2.1 Identificación de las fuentes generadoras de impacto	3
5.2.2 Recursos/receptores socio-ambientales	4
5.2.3 Identificación de interacción entre el Proyecto y el ambiente	5
5.2.4 Caracterización y valoración de impactos directos	7
5.2.5 Eventos no planeados	38
5.3 Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales	38
5.3.1 Impactos Acumulativos	40
5.3.2 Impactos Sinérgicos.....	50
5.3.3 Impactos Residuales.....	51
5.4 Conclusiones	54

Listado de Tablas

Tabla 5.1 Terminología para evaluar la magnitud de los impactos	1
Tabla 5.2 Significancia de los impactos negativos	3
Tabla 5.3 Lista de actividades del Proyecto que podrían generar impactos ambientales	3
Tabla 5.4 Recursos-receptores socio-ambientales e indicadores de impacto que pueden ser afectados por el Proyecto	4
Tabla 5.5 Interacciones potenciales por medio de la matriz tipo Leopold	6
Tabla 5.6 Descripción y evaluación de los impactos directos identificados	8
Tabla 5.7 Criterios de magnitud de los impactos sobre la calidad del aire	11
Tabla 5.8 Criterios de sensibilidad para los impactos sobre la calidad del aire	11
Tabla 5.9 Emisiones de contaminantes a la atmósfera	12
Tabla 5.10 Emisiones de gases de efecto invernadero	13
Tabla 5.11 Criterios de magnitud para la evaluación del impacto al agua	13
Tabla 5.12 Criterios de sensibilidad para la calidad del agua	14
Tabla 5.13 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos al lecho marino/suelo	16
Tabla 5.14 Criterios de sensibilidad para la perturbación en el lecho marino/suelo	16
Tabla 5.15 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades planctónicas.....	18
Tabla 5.16 Criterios de sensibilidad para las comunidades planctónicas	18
Tabla 5.17 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades bentónicas	20
Tabla 5.18 Criterios de sensibilidad para las comunidades bentónicas	20
Tabla 5.19 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades ícticas	22
Tabla 5.20 Criterios de sensibilidad para las comunidades ícticas	23
Tabla 5.21 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades de mamíferos y tortugas marinas	26
Tabla 5.22 Criterios de sensibilidad para las comunidades de mamíferos y tortugas marinas	26
Tabla 5.23 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades de aves marinas ..	32
Tabla 5.24 Criterios de sensibilidad para las comunidades de aves marinas.....	32

Tabla 5.25 Recursos y delimitación geográfica de los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales ...	38
Tabla 5.26 Detección de acciones y eventos para su inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales.....	39
Tabla 5.27 Interacciones de recursos/receptores sensibles susceptibles de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales	40
Tabla 5.28 Descripción y evaluación de los impactos acumulativos	41
Tabla 5.29 Descripción y evaluación de los impactos residuales.....	53
Tabla 5.30 Resumen de los diferentes tipos de impactos generados para el Proyecto	55

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

A continuación, se presenta una breve explicación de la metodología aplicada para la evaluación de los impactos identificados para el Proyecto. La metodología detallada se incluye en el Anexo 5.1.

5.1.1 Identificación de los impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales consiste principalmente en detectar cuáles de las actividades asociadas al Proyecto producen alteraciones a las características de los recursos/receptores ambientales, es decir, se valora cómo el Proyecto se integra al ambiente, así como su relación con su entorno. Esta actividad se desarrolla en primera instancia con la ayuda de una matriz cruzada que correlaciona los elementos mencionados anteriormente, la cual se basa en la matriz de interacciones básica de tipo Leopold (1971). Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones del Proyecto que pueden causar un impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que prevalecen y que pueden verse afectadas por esas acciones. Este formato proporciona una visión amplia de las posibles interacciones entre las acciones propuestas y los recursos/receptores ambientales.

5.1.2 Evaluación de los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos (positivos y negativos), se procede a la fase de evaluación, la cual consiste en la calificación y priorización de dichos impactos, ajustados a la naturaleza, momento, especificidades y caracterización ambiental del Sistema Ambiental.

En la evaluación se presenta un vínculo claro 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 significancia está definida por la magnitud del impacto y por la sensibilidad del recurso/receptor en cuestión.

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 generar al recurso/receptor.

Para caracterizar la magnitud de un impacto se consideran características asociadas al impacto las cuales son: tipo, extensión, duración, escala y frecuencia, cuyo detalle se especifica en la **Error!**

Reference source not found..

Tabla 5.1 Terminología para evaluar la magnitud de los impactos

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
Tipo	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)

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
		Inducido	Impactos que resultan de otras actividades (que no forman parte del Proyecto) que suceden como consecuencia del Proyecto.
		Residual	El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
		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
		Sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente
Extensión	Definido como el “alcance” del impacto	Local	Cuando el efecto del impacto es perceptible dentro del área del Proyecto.
		Regional	Cuando el efecto del impacto es perceptible en el Sistema Ambiental.
		Internacional	Cuando el efecto del impacto trasciende del Sistema Ambiental considerado y además 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.
		Largo plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 50% de la vida útil del Proyecto.
		Permanente	Cuando el efecto del impacto permanece en el tiempo por tiempo indefinido.
Escala	El tamaño 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 m³/hr de descarga de fluentes, 10 toneladas de CO ₂ .
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, 2021

Una vez que se han tomado en cuenta las características anteriormente descritas, se procede a establecer la magnitud con ayuda de descriptores cualitativos para cada recurso/receptor en particular.

Además de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso, necesario para asignar la significancia a un impacto dado, es definir la sensibilidad del recurso/receptor impactado. La sensibilidad es el grado en que un recurso/receptor concreto es más o menos susceptible a un impacto determinado. De la misma manera que la magnitud, se procede a determinar la sensibilidad empleando descriptores cualitativos para cada recurso/receptor.

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad del recurso/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.

Es necesario enfatizar que durante la realización de un Proyecto no todos los impactos son negativos por lo que los impactos positivos también se consideran, sin embargo, estos no se caracterizan 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, 2021

5.2 Identificación, evaluación y descripción de los impactos

Para determinar los impactos ambientales, a continuación, se definen las fuentes que los generan y los recursos/receptores que podrían verse afectados.

5.2.1 Identificación de las fuentes generadoras de impacto

Con base en el análisis de la información presentada en el Capítulo 2, se identificaron las actividades del Proyecto que pueden influir o afectar el Sistema Ambiental Regional (SAR), como se muestra en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3 Lista de actividades del Proyecto que podrían generar impactos ambientales

Etapas	Actividades	
Pre-operacional	Planeación y obtención de permisos	A1
Movilización	Desplazamiento de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero	A2
Perforación Exploratoria	Posicionamiento de la Unidad de Perforación	A3

Etapa	Actividades	
	Perforación de pozos	A4
	Movilización de embarcaciones de apoyo y helicóptero	A5
	Registro de pozos	A6
	Perfil Sísmico Vertical (VSP)	A7
	Extracción de agua marina para desalinización	A8
	Manejo de fluidos y recortes de perforación	A9
	Manejo de aguas residuales	A10
Abandono	Taponamiento y abandono permanente de pozos	A11
	Desmovilización de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero	A12

Fuente: ERM, 2021

5.2.2 Recursos/receptores socio-ambientales

Con base en la información presentada en el Capítulo 4, se determinaron y enumeraron en la Tabla 5.4 los recursos/receptores que podrían ser influenciados por las actividades del Proyecto, tanto positiva como negativamente.

Tabla 5.4 Recursos-receptores socio-ambientales e indicadores de impacto que pueden ser afectados por el Proyecto

Componente	Recurso/receptor		Indicadores de impacto
Abiótico	Calidad del aire	F1	■ Principales contaminantes atmosféricos: CO, SO_x, NO_x, material particulado. ■ Gases de efecto invernadero: CO₂, CH₄ y N₂O
	Agua	F2	■ Concentración de sustancias inorgánicas: sales disueltas, metales traza, partículas suspendidas. ■ Concentración de sustancias orgánicas: concentraciones de nutrientes y otros compuestos. ■ Variaciones en la temperatura del agua (°C)
	Lecho marino y sedimento	F3	■ Superficie a ser afectada, concentración de nutrientes y minerales
Biótico	Plancton	F4	■ Cambios en la composición de la comunidad ■ Alteración en la distribución espacial y la abundancia ■ Cambios en comportamientos y conductas
	Bentos	F5	
	Ichtiofauna	F6	
	Mamíferos marinos y tortugas marinas	F7	
	Aves marinas	F8	
Paisajístico	Paisaje	F9	■ Aumento en el número y tránsito de embarcaciones y helicópteros

Componente	Recurso/receptor		Indicadores de impacto
Socioeconómico	Medios de vida (pesca)	F10	■ Alteración de las zonas de pesca a lo largo de las rutas de tránsito
	Movilidad (tránsito marítimo)	F11	■ Alteración de rutas de tránsito
	Economía	F12	■ Contratación de personal (trabajadores y población en general) y utilización de servicios portuarios

Fuente: ERM, 2021

5.2.3 Identificación de interacción entre el Proyecto y el ambiente

La matriz de interacción de Leopold es un método cualitativo de evaluación del impacto ambiental utilizado para identificar los impactos de un proyecto en el medio ambiente. La Tabla 5.5 presenta una visión general de las interacciones potenciales entre las actividades del Proyecto y los receptores ambientales.

Como se indica en la leyenda de dicha tabla, una posible interacción que genere efectos potencialmente significativos está marcada en negro y una posible interacción que genere efectos potencialmente no significativos está marcada en gris. Adicionalmente, en cada celda, se identifica si el posible efecto tiene una interacción positiva (P), negativa (N) o ambas (P/N). En el caso de que no haya interacción probable, las celdas se dejan en blanco.

Tabla 5.5 Interacciones potenciales por medio de la matriz tipo Leopold

Número y nombre del recurso/receptor impactado			Pre-operacional	Movilización	Perforación Exploratoria							Abandono		
			Planeación y obtención de permisos*	Desplazamiento de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero	Posicionamiento de la Unidad de Perforación	Perforación de pozos	Movilización de embarcaciones de apoyo y helicóptero	Registro de pozos*	Perfil Sísmico Vertical (VSP)	Extracción de agua marina para desalinización	Manejo de fluidos y recortes de perforación	Manejo de aguas residuales	Taponamiento y abandono permanente de pozos*	Desmovilización de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero
Componente	Recurso/receptor		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Abiótico	Calidad del aire (Atmósfera)	F1		N		N	N				N			N
	Agua	F2				N				N	N	N		
	Lecho marino y sedimento	F3			N	N					N	N		
Biótico	Plancton	F4				N				N	N	N		
	Bentos	F5			N	N				N	N			
	Ictiofauna	F6		N		N	N		N	N	N	N		N
	Mamíferos marinos y tortugas marinas	F7		N		N	N		N		N	N		N
	Aves marinas	F8		N		N	N							N
Paisajístico	Paisaje	F9		N		N	N				N			N
Socioeconómico	Medios de vida (pesca)	F10		N		N	N			N		N		N
	Movilidad (tránsito marítimo)	F11		N			N							N
	Economía	F12		P		P	P					P		P

LEYENDA

	Posible interacción que genera potenciales efectos significativos		Interacción posible que genera potenciales efectos no significativos	P/N	Positivo (P), Negativo (N) o ambas interacciones (P/N)		Sin interacción probable

Fuente: ERM, 2021

Notas: Por la naturaleza de las actividades señaladas con * no se prevé ninguna interacción negativa/positiva con ninguno de los receptores/recursos

5.2.4 Caracterización y valoración de impactos directos

Una vez que se han determinado las interacciones potenciales, el siguiente paso en el proceso, es identificar las consecuencias de los impactos que pueden resultar de esas interacciones.

La identificación de las consecuencias de las actividades del Proyecto se realiza con un grupo de expertos en la materia de diferentes disciplinas de ERM, aplicando su juicio profesional, así como su experiencia en proyectos similares.

Como se describió anteriormente, una vez analizadas las características del impacto, se asigna la magnitud en conjunto con la sensibilidad al receptor para determinar la significancia de cada impacto.

Es importante señalar que la evaluación de la importancia de cada impacto se realiza antes y después de aplicar una medida de manejo o mitigación. La sensibilidad de cada receptor permanece igual antes y después de la mitigación aplicada, ya que las medidas sólo influyen en la magnitud del impacto.

En la Tabla 5.6 se describen los impactos directos identificados para la ejecución del Proyecto. Es importante destacar que las medidas de manejo ambiental están contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental, donde se especifican en detalle las medidas correspondientes. Dentro de la tabla mencionada anteriormente, se hace referencia a la sección del Capítulo 6 en la que se describen estas medidas.

Tabla 5.6 Descripción y evaluación de los impactos directos identificados

Recurso/receptor	Actividades	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Evaluación del impacto con medidas de mitigación		Significancia con medidas de mitigación
					Magnitud	Sensibilidad del Receptor		Medida de mitigación	Magnitud	
Calidad del aire	A2 A4 A5 A9 A12	Afectación a la calidad del aire	Naturaleza	Negativo	Grande	Baja	Moderada	Medidas para el Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo incluidas en la sección 6.3.1.3 del Capítulo 6.	Mediana	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Regional						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Se detalla en la Sección <i>Afectación a la calidad del aire</i>						
			Frecuencia	Continuo						
Agua	A4 A8 A9 A10	Reducción localizada de la calidad del agua	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor	Medidas para el Manejo de Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.	Pequeña	Insignificante
			Tipo	Directo						
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Descarga máxima diaria 240 m³						
			Frecuencia	Continuo						
Lecho marino y sedimento	A3 A4 A9 A10	Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino	Naturaleza	Negativo	Grande	Baja	Moderada	Medidas para el Manejo de Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.	Mediana	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Local						
			Duración	Permanente						
			Escala	Se detalla en la Sección <i>Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino</i>						
			Frecuencia	Por evento						
Plancton	A4 A8 A9 A10	Cambios en las comunidades planctónicas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor	Medidas para el Manejo de Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.	Pequeña	Insignificante
			Tipo	Directo						
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Abundancia promedio de fitoplancton: 6.95 x10 ⁶ cel/m³ Abundancia promedio de zooplancton: 225.4 org/m³						
			Frecuencia	Continuo						

Recurso/receptor	Actividades	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Evaluación del impacto con medidas de mitigación		Significancia con medidas de mitigación
					Magnitud	Sensibilidad del Receptor		Medida de mitigación	Magnitud	
Bentos	A3 A4 A9 A10	Cambios en las comunidades bentónicas	Naturaleza	Negativo	Grande	Baja	Moderada	Medidas para el Manejo de Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.	Mediana	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Local						
			Duración	Largo plazo						
			Escala	Abundancia promedio de meiofauna: 152.2 x10 ⁶ org/m ² Abundancia promedio de macrofauna: 1,041 org/m ²						
				Por evento						
Ictiofauna	A2 A4 A5 A7 A8 A9 A10 A12	Cambios en las comunidades ícticas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Media	Moderada	Medidas para la Protección de la Fauna Marina incluidas en la sección 6.3.1.4 del Capítulo 6 y medidas para el Manejo de Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.	Pequeña	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Regional						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Abundancia promedio: 43.2 individuos						
				Continuo						
			Frecuencia	Continuo						
Mamíferos marinos y tortugas marinas	A2 A4 A5 A7 A9 A10 A12	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Alta	Significativo	Medidas para la Protección de la Fauna Marina incluidas en la sección 6.3.1.4 del Capítulo 6 y medidas para el Manejo de Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.	Pequeña	Moderada
			Tipo	Directo						
			Extensión	Regional						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Abundancia total: 25 individuos de mamíferos marinos y 6 individuos de tortugas marinas						
			Frecuencia	Continuo						
Aves marinas	A2 A4 A5	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Media	Moderada	Medidas para la Protección de la Fauna Marina incluidas en la sección 6.3.1.4 del Capítulo 6 y medidas para el Manejo de	Pequeña	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Regional						
			Duración	Corto plazo						

Recurso/receptor	Actividades	Impacto	Caracterización		Valoración		Significancia	Evaluación del impacto con medidas de mitigación		Significancia con medidas de mitigación
					Magnitud	Sensibilidad del Receptor		Medida de mitigación	Magnitud	
	A12		Escala	Abundancia total: 156 individuos				Residuos incluidas en la sección 6.3.1.2 del Capítulo 6.		
			Frecuencia	Continuo						
Paisaje*	A2 A4 A5 A9 A12	Alteración de la calidad paisajística	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Baja	Insignificante	Medidas para la Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación incluidas en la sección 6.3.1.1 del Capítulo 6 y medidas incluidas en la Evaluación de Impacto Social	Pequeña	Insignificante
			Tipo	Directo						
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Unidad de Perforación y embarcaciones de apoyo						
			Frecuencia	Continuo						
Medios de vida* (pesca)	A2 A4 A5 A8 A10 A12	Potencial afectación a la pesca	Naturaleza	Negativo	Mediana	Media	Moderada	Medidas para la Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación incluidas en la sección 6.3.1.1 del Capítulo 6 y medidas incluidas en la Evaluación de Impacto Social	Pequeña	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Zona de exclusión de la Unidad de Perforación						
			Frecuencia	Continuo						
Movilidad (tránsito marítimo)*	A2 A5 A12	Potencial afectación al tráfico marítimo	Naturaleza	Negativo	Mediana	Media	Moderada	Medidas para la Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación incluidas en la sección 6.3.1.1 del Capítulo 6.	Pequeña	Menor
			Tipo	Directo						
			Extensión	Regional						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Rutas entre el AC y Puertos						
			Frecuencia	Continuo						
Economía	A2 A4 A5 A10 A12	Generación de empleo indirecto y derrama económica	Naturaleza	Positivo	Positivo					
			Tipo	Directo						
			Extensión	Regional						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	No. de empleados						
			Frecuencia	Continuo						

Fuente: ERM, 2021

Notas: Los impactos señalados con * fueron identificados y evaluados en la Evaluación de Impacto Social (EviS) autorizada mediante el oficio No. 117.-DGISOS.1570/2019 de fecha del 2 de agosto del 2019. Asimismo, en dicha EviS se señalaron las medidas para prevenir y mitigar los efectos de tales impactos.

5.2.4.1 Evaluación de los impactos ambientales directos

Esta sección describe a detalle cada uno de los impactos directos identificados. Esta descripción incluye los argumentos que justifican y apoyan la evaluación realizada. La metodología detallada utilizada se incluye en el Anexo 5.1.

Afectación a la calidad del aire

Los criterios utilizados para definir la magnitud y sensibilidad de los impactos sobre la calidad del aire se presentan en las siguientes tablas (Tabla 5.7 y Tabla 5.8, respectivamente).

Tabla 5.7 Criterios de magnitud de los impactos sobre la calidad del aire

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio inmedible, 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.
Mediana	Incumplimiento de los límites de concentración de emisiones de referencia internacionalmente aceptados o de los requisitos establecidos por las normas internacionales, de manera ocasional y de duración limitada.
Grande	Incumplimiento de los límites de concentración de emisiones internacionalmente permisibles o de los requisitos establecidos por las normas internacionales, de duración extendida y repetida.

Fuente: ERM, 2021

Tabla 5.8 Criterios de sensibilidad para los impactos sobre la calidad del aire

Vulnerabilidad	Definición
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, 2021

Emisión de contaminantes a la atmósfera

La Unidad de Perforación, las embarcaciones de apoyo, el helicóptero, los camiones para transportar recortes de perforación de la Fase II y las grúas requeridas para el desarrollo del Proyecto tienen motores de combustión interna que emiten varios tipos de gases y partículas contaminantes para el medio ambiente.

Los óxidos de azufre (SO_x) son compuestos de moléculas de azufre y oxígeno. El dióxido de azufre (SO₂) es la forma predominante que se encuentra en la parte baja de la atmósfera. La mayor parte del SO₂ se produce al quemar combustibles que contienen azufre o al fundir minerales de sulfuro metálico, aunque también hay fuentes naturales de SO₂ que representan una parte significativa de las emisiones totales de SO₂. Las emisiones de los vehículos también pueden contribuir a las altas concentraciones locales de dióxido de azufre en el ambiente. Las emisiones de SO_x pueden causar impactos adversos

sobre la vegetación derivado de las deposiciones ácidas, así como cuerpos de agua al disminuir su pH (WBG, 1998b).

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) en el aire ambiente consisten principalmente en óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO_2). Estas dos formas de NO_x son importantes contaminantes de la parte baja de la atmósfera. Sólo una fracción de aproximadamente el 10% de todas las emisiones de NO_x provienen de fuentes antropogénicas, el resto provienen de fuentes naturales. Aproximadamente el 50% de las emisiones de origen antropogénico provienen de plantas generadoras de calor y electricidad alimentadas con combustibles fósiles así como de vehículos de motor (WBG, 1998a).

El monóxido de carbono (CO) se considera un compuesto importante que genera contaminación en la atmósfera terrestre. Las principales fuentes que producen esta contaminación son automóviles que utilizan gasolina o diésel y los procesos industriales que utilizan compuestos de carbono, siendo estas dos actividades las responsables del 80% del CO que se emite a la atmósfera (Téllez et al., 2006).

El material particulado (PM) es un término general para partículas extremadamente pequeñas y gotas líquidas presentes en la atmósfera. Las fuentes primarias que emiten este material son procesos de combustión incompleta, emisiones de automóviles y polvo, las fuentes secundarias corresponden a reacciones químicas en la atmósfera (USAID-CCAD, 2012).

En la Tabla 5.9 se presenta la estimación de contaminantes a la atmósfera del Proyecto y en el Anexo 2.9 se muestra la memoria de cálculo. Como se observa, el volumen más alto de emisiones será generado por las emisiones de SO_x , mientras que el menor volumen serán emisiones de material particulado.

Tabla 5.9 Emisiones de contaminantes a la atmósfera

CO (Ton)	PM (Ton)	NO_x (Ton)	SO_x (Ton)
9.54	1.13	36.63	54.75

Fuente: ERM, 2021

Emisión de gases de efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero se incluyen en el presente impacto toda vez que son gases que pueden afectar la calidad del aire y además están relacionados con el cambio climático.

Los gases de efecto invernadero pueden ser antropogénicos y naturales y son aquellos gases presentes en la atmósfera que contribuyen al efecto invernadero, entendido este como el proceso por el cual la radiación térmica emitida por la atmósfera es absorbida por los gases presentes e irradiada en todas direcciones (CEPSA, 2015). Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O).

El CO_2 es el principal gas de efecto invernadero emitido por actividades humanas, entre las que se encuentra la combustión. Con relación al CH_4 , aunque se emite en menores cantidades que el CO_2 , su potencial de calentamiento global (es decir, la capacidad del gas para atrapar el calor en la atmósfera) es de 28 a 36 veces mayor, en consecuencia, las emisiones de metano contribuyen a un tercio del calentamiento antropogénico actual de los gases de efecto invernadero. Con respecto al N_2O , su tiempo de vida en la atmósfera es de 121 años y su potencial de calentamiento global es de 265 a 298 veces el del CO_2 (EPA, 2021; Global Methane Initiative, 2015).

De acuerdo con Schifter *et al.* (2005), las emisiones de CO_2 y CH_4 pueden contribuir al calentamiento global. La frecuencia y constancia de 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 et al., 2010).

En la Tabla 5.10 se presenta la estimación de gases de efecto invernadero del Proyecto y en el Anexo 2.9 la memoria de cálculo de emisiones. Como se observa, el mayor volumen de emisiones de gases de efecto invernadero durante el Proyecto serán emisiones de CO₂.

Tabla 5.10 Emisiones de gases de efecto invernadero

CO ₂ (Ton)	CH ₄ (Ton)	N ₂ O (Ton)	CO ₂ eq
3,334.49	0.40	0.12	3,376.77

Fuente: ERM, 2021

Evaluación

Las emisiones atmosféricas contaminantes pueden modificar temporalmente las condiciones actuales de la región. La mayor parte del volumen de emisiones estará constituido por CO₂ y NO₂, gases de efecto invernadero directos e indirectos, respectivamente (Benavides-Ballesteros y León Aristizabal, 2007). Sin embargo, no se espera que las emisiones se acumulen en sitios específicos considerando la ubicación del Proyecto en mar abierto.

Dado que durante el Proyecto se aplicarán medidas para prevenir y reducir las emisiones contaminantes incluyendo la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, así como el uso de combustible bajo en azufre de acuerdo con la resolución IMO 2020, entre otros y teniendo en cuenta que el efecto del impacto se limitará a la duración del Proyecto (93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP), y considerando las medidas de manejo ambiental a implementar (ver Capítulo 6), la magnitud del impacto se considera **Mediana**.

La sensibilidad del receptor se considera **Baja**, pues en la región se presentan vientos que pueden alcanzar velocidades de hasta 15-20 m/s que pueden dispersar las emisiones atmosféricas y teniendo en cuenta que el receptor más cercano son plataformas, y las plataformas más cercanas se encuentran entre 7 y 15 km al sur y que el Proyecto se encuentra a aproximadamente a 19.72 km de la costa, de manera que aunque es probable que las emisiones generadas por las actividades efectuadas en la costa o en las plataformas cercanas incidan en la calidad del aire, no se espera que las emisiones se acumulen en sitios específicos considerando que no hay barreras fisiográficas en el mar abierto que las concentren.

La significancia residual del impacto se considera **Menor** porque se estima que las medidas de prevención y mitigación propuestas y descritas en el Capítulo 6 reducirán las emisiones y además que no comprometerán por sí mismas la calidad atmosférica en la región.

Reducción localizada de la calidad del agua

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos sobre la calidad del agua se presentan en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11 Criterios de magnitud para la evaluación del impacto al agua

Magnitud	Definición
Insignificante	Inmedible, indetectable o dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Ligero cambio en la calidad del agua en un área limitada, la cual vuelve a los niveles de fondo en unos pocos metros y/o Las descargas se encuentran dentro de los límites de referencia de descargas de efluentes

Magnitud	Definición
Mediana	Cambios temporales o localizados en la calidad del agua, la cual vuelve a los niveles de fondo, y/o Superación ocasional de los límites de referencia de descargas de efluentes
Grande	Cambio en la calidad del agua en un área grande que dura varios meses y es probable que la calidad cause impactos secundarios en la ecología; y/o Exceso rutinario de los límites de descarga de efluentes de referencia

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.12 muestra los criterios de sensibilidad para la evaluación del impacto a la calidad del agua.

Tabla 5.12 Criterios de sensibilidad para la calidad del agua

Vulnerabilidad	Definición
Baja	La calidad del agua existente es buena y los recursos ecológicos que sustenta no son sensibles a un cambio en la calidad del agua.
Media	La calidad del agua existente ya muestra algunos signos de estrés y/o sustenta recursos ecológicos que podrían ser sensibles a los cambios en la calidad del agua.
Alta	La calidad del agua existente ya está bajo presión y/o los recursos ecológicos que sustenta son muy sensibles al cambio (es probable que se produzcan impactos secundarios ecológicos o a la salud).

Fuente: ERM, 2021

Descarga de residuos de alimentos triturados

Durante las actividades del Proyecto se descargarán residuos de alimentos previamente triturados a un tamaño menor a 25 mm de acuerdo con el Anexo V revisado del Convenio MARPOL, lo cual generará un aporte de materia orgánica y nutrientes a la columna de agua. Los alimentos triturados se descargarán a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa más cercana para evitar generar eutrofización en la zona costera y un posible florecimiento algal u nocivo. Durante la descarga se favorecerá su dispersión en la columna de agua a fin de maximizar su incorporación al medio marino lo antes posible. Por su naturaleza, estos residuos podrán ser rápidamente consumidos por los organismos marinos presentes en la zona de descarga en particular, por lo que no se prevén afectaciones de relevancia a la calidad del agua por esta actividad.

Descargas de efluentes (aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo)

Las descargas de aguas residuales de la Unidad de Perforación y de las embarcaciones de apoyo podrían generar un efecto temporal en la calidad del agua, lo cual podría incidir en la alteración de las propiedades físicas y químicas de la columna de agua (Boesch & Rabalais, 2005), sin embargo, la Unidad de Perforación cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales por la cual pasará antes de descargarla al mar de acuerdo con los requerimientos regulatorios aplicables.

Durante el Proyecto también se realizarán descargas de agua de sentina, las cuales previo a su descarga pasarán por un separador con el cual se reducirá el contenido de hidrocarburos por debajo de los límites establecidos en el Anexo I del Convenio MARPOL (15 ppm), además de retener partículas sólidas y partículas muy pequeñas de hidrocarburos, con lo que se limitará en gran medida el impacto a la calidad del agua. Tal y como lo menciona Han *et al* (2019), el agua de sentina aceitosa puede tratarse con técnicas de separación adecuadas para que el agua de sentina tratada descargada al mar cumpla con los límites deseados y se pueda minimizar y prevenir la contaminación marina.

Adicionalmente, para la generación de agua potable se requerirá el uso de plantas generadoras de agua dulce, las cuales generan agua de rechazo (salmuera) que también será descargada al mar. Se prevé que la concentración de la salmuera al momento de la descarga sea muy similar a la del agua de mar, por lo que tendrá un potencial limitado de generar cambios físicos y químicos en la misma; aunque, junto con las demás descargas podría aumentar la cantidad de solutos en el agua (cloruros, compuestos nitrogenados, fosfatos y carbonatos, entre otros), incrementando la turbidez. Este efecto será intermitente a lo largo del desarrollo del Proyecto, ya que las corrientes marinas permitirán la dilución de las partículas a lo largo de la columna de agua y los solutos en suspensión se precipitarán sobre el lecho marino.

La descarga máxima diaria estimada de aguas residuales al mar será de 240 m³, tanto para la perforación de Kan-1EXP como de Ix-1EXP.

Si bien la descarga de efluentes líquidos, así como la descarga de residuos sólidos triturados provenientes de restos de comida tendrán un efecto sobre la calidad del agua, estos serán puntuales, y se limitarán a las inmediaciones de la Unidad de Perforación y las embarcaciones, cumpliendo con las regulaciones y con una corta duración. Dados los procesos naturales del medio marino se asimilará su contenido gracias al oleaje, la dinámica de las corrientes en el Golfo de México y el proceso de dilución.

Permanencia de recortes de perforación de la Fase I

Durante la Fase I de perforación, los recortes de perforación impregnados con fluidos de perforación base agua (baches de lodo) permanecerán en el lecho marino dado que no es técnicamente posible contar con *riser* para su recuperación, la creación de montículos o la dispersión de recortes alrededor del pozo dependerá de la presencia e intensidad de las corrientes marinas y de los efectos de la dispersión en el lecho marino, aunque la mayoría de los lodos se dispersarán y diluirán en la columna de agua.

Se estima que permanecerán en el lecho marino hasta 421.20 m³ para el pozo Kan-1EXP y 453.60 m³ para Ix-1EXP¹.

Dado que, en la Fase I de perforación, los recortes de perforación y lodos base agua permanecerán en el lecho marino, dará inicio un proceso de dispersión y dilución que dependerá de las corrientes oceánicas, el volumen de recortes, la velocidad de dispersión y la densidad de partículas. La presencia de corrientes en el área de estudio, permitirá la dispersión y dilución inmediatamente al entrar en contacto con el agua marina. De acuerdo a la LBA, la velocidad de corrientes en el AC por debajo de los 18 m de profundidad fue de 10 cm/s y de acuerdo al perfil vertical medio de la velocidad de la corriente para el AC, las velocidades presentan un rango entre los 0.18 m/s y los 0.09 m/s.

La perforación de los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP generará una resuspensión del sedimento del lecho marino que pasará a la columna de agua y afectará de manera temporal la calidad de la misma, principalmente al generar un aumento en la turbidez. Al poco tiempo de la resuspensión de sedimentos, estos comenzarán a precipitarse de nueva cuenta sobre el lecho marino.

Evaluación

Las descargas a realizar durante el Proyecto darán cumplimiento a las disposiciones del Anexo I, IV y V de MARPOL asegurándose de no descargar ninguna sustancia peligrosa o con potencial de generar desequilibrios en el medio marino. El efecto del impacto se limitará a la duración del Proyecto (93 días en

¹ Kan-1EXP

Largo de la sección: 260 m

Volumen/m nominal: 0.6480 m³

Factor de aumento del volumen de recortes: 2.5

Volumen de recortes: 260m*0.6480*2.5= **421.20 m³**

Ix-1EXP

Largo de la sección: 280 m

Volumen/m nominal: 0.6480 m³

Factor de aumento del volumen de recortes: 2.5

Volumen de recortes: 260m*0.6480*2.5= **453.60 m³**

caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP) pues una vez cesen las descargas, el efecto desaparecerá y los parámetros fisicoquímicos tenderán a regresar a sus valores normales, de modo que los efectos sobre la columna de agua serán exclusivamente temporales. Con base en lo anterior y considerando las medidas de gestión ambiental a implementar para el Manejo de Residuos incluidas en el Capítulo 6, la magnitud del impacto se considera **Pequeña**.

En cuanto a la sensibilidad, de acuerdo con la LBA, no se detectaron niveles de hidrocarburos relacionados con el petróleo en aguas del AC, los metales registrados presentaron concentraciones dentro de los rangos naturales para agua marina y en general los resultados de compuestos orgánicos y calidad del agua, son indicativos de concentraciones bajas que no exceden los límites máximos permisibles correspondientes. Aunado a ello, las características naturales del Golfo de México favorecen la dispersión de las descargas por lo que la sensibilidad del receptor se considera **Baja**.

La significancia residual del impacto se considera **Insignificante** porque se estima que las medidas a emplear asegurarán que no se descargue ni vierta ningún componente peligroso, asegurando también que no se comprometa la calidad del agua, y una vez finalizadas las actividades del Proyecto, las condiciones del agua volverán a su estado original (duración a corto plazo).

Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos en el lecho marino se presentan en la Tabla 5.13 .

Tabla 5.13 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos al lecho marino/suelo

Magnitud	Definición
Insignificante	Inmedible, indetectable o dentro del rango normal de variación natural
Pequeña	Perturbaciones mínimas al lecho marino/suelo
Mediana	Alteraciones al lecho marino/suelo localizadas y/o de corto plazo
Grande	Alteraciones en amplias superficies del lecho marino/suelo y/o perturbaciones de largo plazo o cambio permanente en el lecho marino/suelo

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.14 muestra los criterios de sensibilidad para los impactos relacionados con perturbaciones en el lecho marino.

Tabla 5.14 Criterios de sensibilidad para la perturbación en el lecho marino/suelo

Sensibilidad	Definición
Baja	La calidad del lecho marino/suelo existente es buena y los recursos ecológicos que sustenta no son sensibles a las perturbaciones
Media	La calidad del lecho marino/suelo existente muestra algunos signos de estrés y/o sustenta recursos ecológicos que podrían ser sensibles a cambios en la calidad o a perturbaciones físicas (es posible que se produzcan impactos ecológicos secundarios).
Alta	La calidad del lecho marino/suelo ya se encuentra bajo presión y/o los recursos ecológicos que sustenta son muy sensibles al cambio (es probable que se produzcan impactos ecológicos secundarios).

Fuente: ERM, 2021

Asentamiento de la Unidad de Perforación y perforación de pozos

Una vez que la Unidad de Perforación arriba a la ubicación de los pozos a perforar, se procede a realizar el posicionamiento de la misma sobre el lecho marino, para lo cual se requerirá colocar las tres patas de soporte sobre el lecho marino para ser fijadas y posteriormente hacerlas bajar ligeramente. Esta

actividad generará un impacto localizado sobre el lecho marino y una mínima afectación sobre la estructura vertical del mismo.

Para ambos pozos, la perforación removerá la capa de sedimentos o fondos blandos en un área de 36" de diámetro del fondo marino, y posteriormente se generará la remoción de roca al interior de las formaciones geológicas hasta llegar al objetivo definido, que de acuerdo con el diseño tipo alcanzará profundidades totales aproximadas de 3,200 a 3,300 m aproximadamente en caso de éxito para Kan-1EXP, mientras que el pozo Ix-1EXP alcanzará una profundidad total que superará los 4,000 m. La perforación del lecho marino tendrá un impacto permanente, sin embargo, por su naturaleza el impacto será de carácter localizado.

Cementación y permanencia de recortes de perforación de la Fase I

Durante las actividades de perforación, para brindar soporte a la tubería de revestimiento, restringir el movimiento de fluidos entre formaciones, proteger el revestimiento contra la corrosión y aislar formaciones con gradientes de fractura más débiles de las formaciones con mayor presión, será necesario el bombeo de lechada de cemento a través de la tubería de revestimiento para colocar el cemento detrás de dicha tubería.

En esta actividad, los retornos de cemento saldrán por el espacio anular y se depositarán directamente sobre el lecho marino, modificando sus propiedades físico-químicas de forma localizada. Debido a las características del cemento a emplear, no se espera que el cemento liberado al lecho marino se disperse, ni que se produzcan liberaciones de sustancias químicas que puedan afectar de forma significativa sus características, ya que este es inerte en el medio marino. De modo que, el impacto del excedente de cemento que llegará al lecho marino, y se dispersará en las inmediaciones alrededor del pozo.

En la Fase I de perforación, los recortes de perforación y lodos base agua, permanecerán en el lecho marino. La creación de montículos o la dispersión de recortes alrededor del pozo dependerá de la presencia e intensidad de las corrientes marinas y de los efectos de la dispersión en el lecho marino, aunque que la mayoría de los fluidos se dispersarán y diluirán en la columna de agua.

De acuerdo a los cálculos realizados, para el pozo Kan-1EXP se generarán 421.20 m³ de recortes de perforación impregnados con fluidos de la Fase I mientras que para Ix-1EXP se generarán 453.60 m³.

Las corrientes marinas tanto superficiales como profundas favorecerán la dispersión y dilución de estos recortes. De acuerdo con el perfil vertical medio de la velocidad de la corriente para el AC, las velocidades oscilan entre los 0.18 m/s y los 0.09 m/s y de acuerdo con la información de la LBA, en el AC las velocidades de corrientes más altas se registraron por encima de la piconclina de 18 m, presentando velocidades de 55 cm/s, mientras que las velocidades por debajo de la piconclina fueron de 10 cm/s, aproximadamente.

Evaluación

Como se describió anteriormente, todas las fuentes de impacto generarán efectos localizados sobre el lecho marino, no se prevé generar afectaciones en superficies amplias de este receptor y tampoco afectar las características físicoquímicas de forma significativa, sin embargo, la afectación a la estructura del lecho marino, aunque será muy localizada esta será permanente, por lo que la magnitud de este impacto se considera como **Mediana**.

Con respecto a la sensibilidad, con base en información de la LBA, todas las concentraciones de metales en el AC se encontraron dentro de las concentraciones naturales reportadas para los sedimentos de la plataforma continental en el sur del Golfo de México, además de que no se encontró evidencia de hidrocarburos totales de petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos y biomarcadores geoquímicos

generados por actividades antropogénicas. Aunado a lo anterior, de acuerdo a la LBA los sedimentos del AC parecen mantener un alto potencial de degradación de hidrocarburos debido a la abundancia de bacterias hidrocarbonoclásticas y su relación con las bacterias heterótrofas, por lo que, en general, estos resultados indican que los sedimentos del AC pueden estar bien preparados para procesar contaminantes de hidrocarburos, de manera que la sensibilidad del receptor es **Baja**.

La significancia residual del impacto se considera **Menor** porque el impacto al lecho marino será localizado, no se comprometerá la calidad del lecho marino en el cual no se han reportado alteraciones en sus parámetros fisicoquímicos, aunque su estructura vertical será impactada de manera permanente por las actividades de perforación.

Cambios en las comunidades planctónicas

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos en las comunidades planctónicas se presentan en la Tabla 5.15.

Tabla 5.15 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades planctónicas

Magnitud	Definición
Insignificante	Inmedible, indetectable o dentro del rango normal de variación natural
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 y/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 especies en suficiente magnitud como para causar declive en la abundancia y/o cambios en la distribución más allá del cual el reclutamiento natural (reproducción, migración de zonas no afectadas) no podría regresar a esa población o especies o a cualquier población o especies dependientes de estas, a su nivel anterior dentro de varias generaciones

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.16 muestra los criterios de sensibilidad para las comunidades planctónicas.

Tabla 5.16 Criterios de sensibilidad para las comunidades planctónicas

Sensibilidad	Definición
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o ampliamente distribuidos y son generalmente adaptables a ambientes cambiantes Las especies no están en peligro o protegidas.
Media	Algunos receptores ecológicos tienen baja abundancia, rangos restringidos, están actualmente bajo presión o presentan lentitud para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies son valoradas local/regionalmente y pueden ser endémicas, estar en peligro o protegidas.
Alta	Algunos de los receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa y/o altamente sensibles a cambios ambientales. Las especies son valoradas a nivel nacional/mundial y están listadas como en peligro o están protegidas.

Fuente: ERM, 2021

Descarga de residuos orgánicos triturados, descarga de efluentes (aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo) y permanencia de recortes de perforación de la Fase I

Los residuos de alimentos orgánicos triturados, la permanencia de fluidos y recortes de perforación de la Fase I en el lecho marino, las descargas de aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo (salmuera) tienen el potencial de generar cambios físicos y químicos en el agua marina, al aumentar la concentración de nutrientes en la columna de agua lo que a su vez puede generar cambios en la comunidad del plancton, no obstante, se espera que los cambios sean a corto plazo, debido a la dilución de los mismos en la columna de agua. Adicionalmente, en ningún momento se descargarán sustancias peligrosas o tóxicas que puedan generar un desequilibrio en las comunidades planctónicas.

Durante el Proyecto se estima que se generará una descarga máxima de aguas residuales de 240 m³ que serán descargadas por las embarcaciones de apoyo y la Unidad de Perforación. Además, se realizarán descargas de residuos orgánicos triturados. Con respecto a los recortes de perforación de la Fase I (base agua), se estima que permanecerán en el lecho marino 421.20 m³ para el pozo Kan-1EXP y 453.60 m³ para el pozo lx-1EXP.

Estas descargas podrían aumentar temporalmente la turbidez en el agua de mar y, en consecuencia, limitar la cantidad de luz que incide en la columna de agua y con ello la productividad fotosintética del fitoplancton podría reducirse (Fucik & El-Sayed, 1979). El impacto sobre la turbidez será exclusivamente de carácter temporal lo cual es considerado en algunas investigaciones como una alteración no relevante para la productividad primaria (El Sayed, 1972).

Extracción de agua marina para desalinización

El Proyecto contempla la extracción de agua de mar y su potabilización para ser utilizada en la Unidad de Perforación, ésta será extraída de los colectores que son alimentados por las bombas de agua de mar. La toma de agua cuenta con una malla de 5 mm para bloquear la entrada de objetos.

La toma de agua de mar podría resultar en el impacto y arrastre de organismos marinos, que podrían quedar atrapados en la malla de entrada.

Algunos pequeños organismos planctónicos, incluyendo las etapas tempranas de vida de organismos de mayor tamaño como peces, podrían pasar a través de la malla de 5 mm de la toma de agua y ser arrastrados por el agua en circulación; estos organismos quedan expuestos a los cambios de velocidad y presión de las bombas de agua; sin embargo, los efectos del arrastre de organismos planctónicos a nivel de población son muy limitados (Mackey et al., 2011).

Evaluación

Los efluentes no tendrán sustancias peligrosas y se descargarán en puntos localizados de manera temporal, por lo que su dilución se dará en el corto plazo con las corrientes y no generen afectaciones de relevancia sobre las comunidades planctónicas. Además, los efectos sobre los organismos planctónicos que podrían generarse por la extracción de agua marina serían muy reducidos en términos de población. Por lo anterior y considerando las medidas de manejo ambiental a implementar como parte del Manejo de Residuos descritas en el Capítulo 6, la magnitud de este impacto se considera como **Pequeña**.

En la LBA se registró una composición de fitoplancton típica de las aguas tropicales que se encuentran dominadas por diatomeas y dinoflagelados, mientras que para el zooplancton se identificó en términos generales una estructura y abundancia típica de las aguas costeras del Golfo Sur, de manera que la sensibilidad se considera como **Baja**.

Considerando lo anterior, se designó una significancia residual **Insignificante** para el impacto relacionado con la composición de las comunidades de plancton.

Cambios en las comunidades bentónicas

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos en las comunidades bentónicas se presentan en la Tabla 5.17.

Tabla 5.17 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades bentónicas

Magnitud	Definición
Insignificante	Inmedible, indetectable o dentro del rango normal de variación natural
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 y/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 especies en suficiente magnitud como para causar declive en la abundancia y/o cambios en la distribución más allá del cual el reclutamiento natural (reproducción, migración de zonas no afectadas) no podría regresar a esa población o especies o a cualquier población o especies dependientes de estas, a su nivel anterior dentro de varias generaciones

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.18 muestra los criterios de sensibilidad para las comunidades bentónicas.

Tabla 5.18 Criterios de sensibilidad para las comunidades bentónicas

Sensibilidad	Definición
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o ampliamente distribuidos y son generalmente adaptables a ambientes cambiantes Las especies no están en peligro o protegidas.
Media	Algunos receptores ecológicos tienen baja abundancia, rangos restringidos, están actualmente bajo presión o presentan lentitud para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies son valoradas local/regionalmente y pueden ser endémicas, estar en peligro o protegidas.
Alta	Algunos de los receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa y/o altamente sensibles a cambios ambientales. Las especies son valoradas a nivel nacional/mundial y están listadas como en peligro o están protegidas.

Fuente: ERM, 2021

Las actividades de perforación en los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP afectarán puntualmente el lecho marino hasta un diámetro de 36", además de que este se verá impactado por las actividades de cementación. Otra fuente de impacto para la comunidad bentónica corresponde al asentamiento de la Unidad de perforación, así como a los recortes y lodos base agua de la Fase I, que permanecen en el lecho marino.

Cementación y perforación de pozos

Durante las actividades de cementación de la Fase I, los retornos de cemento que salgan por el espacio anular se depositarán sobre el lecho marino afectando de manera localizada a los individuos bentónicos que pudieran encontrarse en las inmediaciones del pozo y que no cuenten con mecanismos de locomoción eficientes para desplazarse.

El impacto a las comunidades bentónicas también se generará por las actividades de perforación de los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP, en donde se afectará de manera permanente y puntual el lecho marino. Los individuos que se localicen en el sitio de perforación en caso de no contar con mecanismos de locomoción serían los más afectados pues al no poder desplazarse se verían directamente impactados. Por el contrario, aquellos individuos del bentos con mecanismos de locomoción podrían desplazarse a otros sitios sin verse afectados.

Permanencia de recortes de perforación de la Fase I y asentamiento de la Unidad de Perforación

Durante el Proyecto dado que los recortes de perforación y lodos base agua de la Fase I no podrán ser recuperados, estos permanecerán en el lecho marino. Se estima que para el pozo Kan-1EXP se depositarán en el lecho marino 421.20 m³ de estos materiales y 453.60 m³ para el pozo Ix-1EXP.

La acumulación de recortes de perforación cerca de los sitios donde estos permanecerán al no poder ser recuperados, puede resultar en el entierro de la macrofauna bentónica. La supervivencia de los organismos bentónicos depende de su capacidad de movimiento, frecuencia, velocidad y profundidad de deposición de los recortes.

En diversos estudios que han analizado los efectos de los recortes de perforación liberados a nivel del lecho marino, se ha reportado una reducción en la abundancia y la diversidad de la megafauna sésil y de movimiento lento en un radio de 50 a 100 m, lo cual se atribuye principalmente al enterramiento de estos organismos (Sanzone et al., 2016). Otras afectaciones a estos organismos derivado de la presencia de recortes de perforación también incluyen afectaciones por cambios en la textura del sedimento y reducción de la concentración de oxígeno en el sedimento (Sanzone et al., 2016).

La capacidad de los organismos bentónicos de sobrevivir al enterramiento depende en gran medida de su movilidad y de la frecuencia, ritmo y profundidad de la deposición de los recortes. Algunos animales adheridos o sésiles con una capacidad de movimiento muy limitada son los más susceptibles y corren más riesgo de asfixiarse y morir. Otras especies con poca movilidad pueden ser susceptibles a las condiciones de bajo oxígeno si su capacidad para ascender en el sedimento hacia una zona de mayor concentración de oxígeno es más lenta que la tasa de deposición (Sanzone et al., 2016).

Schaanning *et al.* (2008) han reportado pérdida de abundancia de estos organismos atribuida al tamaño y forma de los recortes (textura) en comparación con el medio sedimentario. Neff (2010) también ha reportado que los impactos sobre el bentos pueden derivarse por cambios en el tamaño del grano, hipoxia, anoxia como resultado del entierro, y cambios menores en la química de los sedimentos que pueden afectar a estos organismos.

De acuerdo a Sanzone *et al.* (2016), la recuperación de las comunidades bentónicas tras verse afectadas por la presencia de recortes de perforación se produce mediante el reclutamiento a partir de larvas planctónicas y la inmigración desde sedimentos adyacentes no alterados. La recuperación ecológica suele comenzar poco después de la finalización de la perforación y a menudo está muy avanzada en el plazo de un año. A menudo se produce una sucesión de la composición y diversidad de la comunidad bentónica durante la recuperación. La recuperación total puede retrasarse hasta que las propiedades físicas y químicas de los sedimentos vuelvan a las condiciones anteriores mediante la deposición y el transporte por el lecho de los sedimentos naturales a la zona afectada y la biodegradación de la materia orgánica de los sedimentos hasta el punto de que las capas superficiales de los sedimentos se oxigenen.

Evaluación

Se prevé que el impacto en la comunidad bentónica como resultado de la toma de núcleos marinos, perforación (localizado dado que el diámetro máximo de perforación será de hasta 36" en ambos pozos),

cementación, permanencia en el lecho marino de los recortes y lodos de perforación base agua de la Fase I, así como por el asentamiento de la Unidad de Perforación, será. Lo anterior resultaría en un impacto limitado para la comunidad bentónica circundante, afectando sólo a los individuos adyacentes a los pozos, sin embargo, la dispersión de recortes de perforación sobre el lecho marino tiene el potencial de afectar una superficie mayor de este receptor y por ende afectar a organismos bentónicos por enterramiento y asfixia en el peor de los casos. Adicionalmente, parte del cemento será liberado a la superficie del lecho marino directamente adyacente al sitio de perforación en donde se alterarían las características del lecho marino alrededor de los pozos, por lo que la magnitud de este impacto se considera como **Mediana**.

De acuerdo a los resultados de la LBA, la comunidad de meiofauna se caracterizó por la abundancia de los taxones principales típicos del Golfo de México y de sedimentos marinos en todo el mundo, mientras que, la macrofauna bentónica no presentó deterioro en los índices de abundancia, riqueza o equidad derivado de impactos antropogénicos, por el contrario, los resultados obtenidos fueron consistentes con lo reportado en sedimentos de aguas poco profundas del Banco de Campeche y no presentaron evidencia de afectación por actividades humanas. Por su parte, de acuerdo a los registros de megafauna, todos los taxones observados fueron típicos de sedimentos no impactados del Banco de Campeche, por lo que la sensibilidad se considera como **Baja**.

Considerando los elementos anteriormente mencionados, el impacto a las comunidades bentónicas se estima como de significancia **Menor**.

Cambios en las comunidades ícticas

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos en las comunidades ícticas se presentan en la Tabla 5.19.

Tabla 5.19 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades ícticas

Magnitud	Definición
Insignificante	Inconmensurable, indetectable o dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período de tiempo corto (una generación o menos), pero no afecta a otros niveles tróficos o a la propia población.
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 población o especie o una población o de las especies dependientes de ella, a su nivel anterior por varias generaciones.

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.20 muestra los criterios de sensibilidad para las comunidades ícticas.

Tabla 5.20 Criterios de sensibilidad para las comunidades ícticas

Sensibilidad	Definición
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o ampliamente distribuidos y son generalmente adaptables a entornos cambiantes Las especies no están en peligro o protegidas.
Media	Algunos receptores ecológicos tienen baja abundancia, rangos restringidos, están actualmente bajo presión o son lentos para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies son valoradas local / regionalmente y pueden ser endémicas, en peligro o protegidas.
Alta	Algunos de los receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa y/o altamente sensibles a los cambios ambientales. Las especies son valoradas a nivel nacional/mundial y están incluidas en la lista de especies en peligro de extinción o protegidas.

Fuente: ERM, 2021

Los impactos derivados del Proyecto que podrían afectar a las comunidades ícticas están relacionados principalmente con las emisiones de ruido y vibraciones que se generarán durante la movilización de las embarcaciones, las actividades de perforación de los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP y durante el VSP para ambos pozos, además, por los cambios temporales en la columna de agua derivados de las descargas de efluentes y de residuos orgánicos triturados.

Ruido aéreo y vibraciones

A lo largo del Proyecto, se generarán emisiones de ruido aéreo las cuales pueden dividirse en las siguientes:

- El ruido aéreo presente en la sala de máquinas, debido al funcionamiento de los motores y del sistema de posicionamiento de las embarcaciones. Aunque de menor magnitud, otras fuentes de ruido aéreo son el empleo de maquinaria y herramientas menores en las embarcaciones y Unidad de Perforación, así como los vuelos de helicóptero para el transporte de la tripulación y en caso de emergencias. El nivel de ruido aéreo medio de un motor de barco funcionando a su potencia nominal es por lo general de 105 dB(A) alrededor del motor, aunque puede variar dependiendo del tipo de motor específico. En motores más grandes, los valores serán más altos y viceversa. Por su parte, el ruido aéreo estimado generado por la Unidad de Perforación es de 120 dB (re 1μPa) (Todd & White, 2012).
- El ruido estructural debido a las pulsaciones provocadas por los procesos de combustión del motor y los movimientos alternativos de los pistones de las embarcaciones. La energía vibracional del motor se propaga, estructuralmente, a los demás ambientes del barco que comienzan a vibrar y a emitir ruido.
- El ruido debido al flujo de los gases de escape de las embarcaciones.

Por la naturaleza de este tipo de ruido, no se prevén impactos de relevancia sobre la ictiofauna pues el ruido submarino es el que tiene el potencial de generar efectos sobre este grupo de organismos, el cual se describe a continuación.

Ruido submarino

Ruido submarino y vibraciones derivado de la perforación

La perforación de pozos puede causar alteraciones en la fauna íctica pues aumenta el ruido en la columna de agua generado por las vibraciones durante las actividades de perforación, lo que puede causar una reacción de alerta y desplazamiento en ciertas especies de peces sometidos a frecuencias de vibración específicas, sin embargo, el efecto del sonido depende en gran medida de la especie que

recibe el impacto (McCauley, R. D. et al., 2003). El nivel de presión sonora a ser generado por la Unidad de Perforación se estima en 120 dB re 1μPa a 41-60 m.

Perfil Sísmico Vertical

Con la finalidad de tener una mejor comprensión de la estructura del yacimiento y de las formaciones geológicas, se realizará un levantamiento de VSP (por sus siglas en inglés).

El VSP en los pozos de exploración, es un tipo de registro de pozo, que utiliza un cañón de aire que opera dentro de un rango de frecuencia de 0 a 125 hertzios (Hz), el cual es disparado desde la superficie del mar. El receptor de VSP se coloca en el pozo a profundidades o ubicaciones específicas y detecta las señales de retorno del cañón de aire. Para el caso del Proyecto, se considera hacer VSP sin desplazamiento lateral de la fuente (*zero-offset*), es decir, desde la misma Unidad de Perforación, en el que la fuente de energía se posiciona directamente sobre los receptores, por lo general muy cerca del pozo.

El VSP será efectuado tanto para el pozo Kan-1EXP como para el pozo Ix-1EXP. Aproximadamente 10 disparos a intervalos de 15 segundos cada 1 a 1-1/2 horas podrían ser disparados durante la perforación de la sección inferior de los pozos.

Típicamente, la fuente de sonido para un VSP comprende un volumen de arreglo de 500 in³ con una presión de disparo de 2,000 psi. El VSP se lleva a cabo después de que el pozo ha sido perforado y toma aproximadamente ocho horas.

Con base en estudios previos realizados por Shell Offshore Inc. (2011), se estima que durante las actividades de VSP se podrían generar los siguientes intervalos de ruido subacuático:

- 190 dB = 1,719 pies (524 m);
- 180 dB = 1,240 pies (4,068 m);
- 160 dB = 12,041 pies (3,670 m); y
- 120 dB = 34,449 pies (10,500 m).

Hawkins *et al* (2015) ha reportado que los sonidos de baja frecuencia durante los estudios sísmicos generan cambios en el comportamiento más que daño físico y fisiológico. También se ha reportado que las emisiones de los cañones de aire comprimido de alta intensidad pueden dañar a las células pilosas y ocasionar alteraciones en la capacidad auditiva asociada, traumatismos físicos y otros efectos negativos en algunos peces, no obstante, debido a la disparidad en la información y al hecho de que las condiciones bajo las cuales se realizaron los estudios no responden necesariamente a situaciones de la vida real, no se pueden hacer generalizaciones científicamente válidas (Carroll et al., 2017).

Los estadios juveniles son más vulnerables al ruido subacuático, dada la ausencia de mecanismos de movilidad completamente desarrollados, además de que la audición en este tipo de organismos no está completamente desarrollada. Los peces juveniles y adultos, sin embargo, con plena capacidad de nado y desarrollo auditivo pueden alejarse de la fuente de ruido (Hawkins, 1986).

Es importante destacar que, si bien hay algunos indicios de que algunos sonidos, en determinadas condiciones, para determinadas especies pueden causar algún tipo de efecto, no es posible extrapolar estos resultados para todas las especies de peces (Popper & Hastings, 2009).

Descargas de efluentes (aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo), residuos de alimentos triturados y permanencia de recortes de perforación de la Fase I

Como se ha mencionado previamente, en la Fase I de perforación, los recortes y los lodos base agua, permanecerán en lecho marino. Esto puede afectar los peces demersales que viven en los fondos

marinos principalmente por el enterramiento, cambios en la topografía del fondo o asfixia por los cambios en la turbidez del agua por encima de la interfaz sedimento-agua (Sanzone et al., 2016). Dado que en general estos organismos presentan mecanismos de locomoción que les permiten alejarse de la fuente de impacto, usualmente no son afectados (Sanzone et al., 2016).

Con respecto a las descargas de efluentes y de residuos de alimentos triturados, si bien estos pueden generar un aumento temporal en la cantidad de materia orgánica y sales en la columna de agua, no se prevé que pueda generar un efecto negativo de relevancia en las comunidades ícticas pues estos organismos podrían fácilmente desplazarse del sitio de descarga sin verse afectados de alguna manera e inclusive podrían verse beneficiados al presentarse un aumento en la cantidad de nutrientes.

Extracción de agua marina para desalinización

Durante las actividades de extracción de agua marina para desalinización se genera un arrastre que se produce cuando organismos lo suficientemente pequeños como para pasar a través de la malla (por ejemplo, larvas de pez) mueren durante el procesamiento del agua. En caso de que un organismo choque contra la malla, podría permanecer pegado hasta que la velocidad de la toma se reduzca para que pueda alejarse o hasta que la malla se lave a contracorriente para eliminarlo; sin embargo, los organismos más grandes son capaces de nadar lejos de las corrientes y por lo tanto maniobran para evitar el arrastre o impacto posterior (Mackey et al., 2011).

Evaluación

Una vez implementadas las medidas de manejo ambiental, incluyendo el *Soft Start* previo a la operación habitual del VSP según corresponda, la definición de una zona de exclusión con un radio de 500 m desde el centro del conjunto de cañones de aire, la presencia de un Observador de Especies Protegidas y la implementación del grupo de medidas para la Protección de la Fauna Marina y de Manejo de Residuos, la magnitud de este impacto es **Pequeña**, debido a que los peces sólo pueden ser afectados localmente y con efectos a corto plazo, además estos organismos podrán alejarse de la fuente de impacto previniendo que sean afectados significativamente por las fuentes generadores del impacto antes mencionadas.

La sensibilidad de este impacto es **Media** debido a que, de acuerdo con la información de la LBA, ninguna de las especies registradas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, en la zona se pueden distribuir potencialmente especies bajo algún grado de protección, además de que las características anatómicas de los peces les permiten evitar la fuente de impacto y no verse afectados, excepto los organismos juveniles sin un desarrollo anatómico completamente formado.

El impacto sobre la ictiofauna se caracterizó como **Menor** porque se considera que una vez implementadas el grupo de medidas de Protección de la Fauna Marina y del grupo de medidas de Manejo de Residuos, la ictiofauna se verá mínimamente afectada permitiendo el desplazamiento de los peces de la fuente de impacto (comportamiento evasivo frente a amenazas) y en tanto cesen las actividades del Proyecto, se retornarán a las dinámicas típicas del medio.

Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos a las comunidades de mamíferos y tortugas marinas se presentan en la Tabla 5.21.

Tabla 5.21 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades de mamíferos y tortugas marinas

Magnitud	Definición
Insignificante	Inmedible, indetectable o dentro del rango normal de variación natural
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 y/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 especies en suficiente magnitud como para causar declive en la abundancia y/o cambios en la distribución más allá del cual el reclutamiento natural (reproducción, migración de zonas no afectadas) no podría regresar a esa población o especies o a cualquier población o especies dependientes de estas, a su nivel anterior dentro de varias generaciones

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.22 muestra los criterios de sensibilidad para las comunidades de mamíferos y tortugas marinas.

Tabla 5.22 Criterios de sensibilidad para las comunidades de mamíferos y tortugas marinas

Sensibilidad	Definición
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o ampliamente distribuidos y son generalmente adaptables a ambientes cambiantes Las especies no están en peligro o protegidas.
Media	Algunos receptores ecológicos tienen baja abundancia, rangos restringidos, están actualmente bajo presión o presentan lentitud para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies son valoradas local/regionalmente y pueden ser endémicas, estar en peligro o protegidas.
Alta	Algunos de los receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa y/o altamente sensibles a cambios ambientales. Las especies son valoradas a nivel nacional/mundial y están listadas como en peligro o están protegidas.

Fuente: ERM, 2021

Los mamíferos marinos y las tortugas marinas podrían verse afectados principalmente por las emisiones de ruido de las operaciones de las embarcaciones, las actividades de perforación de los pozos Kan-1EXP e Ix-1EXP, así como por las actividades de VSP para ambos pozos. Asimismo, el tránsito de las embarcaciones y de la Unidad de Perforación puede generar perturbaciones y colisiones accidentales. Además, la descarga de efluentes y residuos de alimentos triturados pueden generar una disminución en la calidad del agua y a su vez efectos negativos menores sobre este grupo de organismos. Otra fuente de impacto adicional corresponde también a la iluminación artificial de las fuentes móviles puede afectar algunos comportamientos de las tortugas marinas.

Ruido aéreo y vibraciones

Como se mencionó con anterioridad, durante el Proyecto, se generarán emisiones sonoras aéreas y vibraciones, siendo estas las siguientes:

1. Ruido aéreo presente en la sala de máquinas, empleo de maquinaria y herramientas menores en las embarcaciones y Unidad de Perforación;
2. Vuelos de helicóptero para el transporte de la tripulación y en caso de emergencias;

3. Ruido estructural generado por las pulsaciones provocadas por los procesos de combustión del motor y los movimientos alternativos de los pistones de las embarcaciones;
4. Ruido por el flujo de los gases de escape de las embarcaciones;

El nivel de ruido aéreo emitido por el motor de una embarcación es por lo general de 105 dB(A) aunque puede variar dependiendo del tipo de motor específico, mientras que el ruido aéreo generado por la Unidad de Perforación se prevé en 120 dB (re 1 μ Pa) (Todd & White, 2012).

Dada la naturaleza de este tipo de ruido y vibraciones, las cuales son emitidas al aire, no se consideran impactos de relevancia sobre los mamíferos marinos ni tortugas marinas, dado que el ruido submarino es el que tiene el potencial de generar efectos sobre este grupo de organismos, el cual se describe a continuación.

Ruido submarino

Ruido submarino y vibraciones derivado de la perforación

La perforación de pozos puede causar alteraciones en la fauna íctica pues aumenta el ruido en la columna de agua generado por las vibraciones durante las actividades de perforación, lo que puede causar una reacción de alerta y desplazamiento en ciertas especies de peces sometidos a frecuencias de vibración específicas, sin embargo, el efecto del sonido depende en gran medida de la especie que recibe el impacto (McCauley, R. D. et al., 2003). El nivel de presión sonora a ser generado por la Unidad de Perforación se estima en 120 dB re 1 μ Pa a 41-60 m.

Perfil Sísmico Vertical

Como parte de las actividades de VSP, se realizarán disparos con cañones de aire que operan con una frecuencia de 0 a 125 hertz (Hz). Los intervalos de ruido subacuático previsto durante esta actividad se mencionan en la sección Ruido submarino (*Perfil Sísmico Vertical*) (página 23).

De acuerdo a lo anterior, podrían ocurrir lesiones menores a ciertos mamíferos marinos (es decir, desplazamiento temporal del umbral) dentro de los 500 a 1,200 m de la Unidad de Perforación.

De acuerdo a Richardson *et al* (1995), se definen cuatro zonas de posibles efectos del ruido en los mamíferos marinos:

- Zona audible: la más extensa, dentro de la cual los mamíferos marinos podrían escuchar el ruido;
- Zona de respuesta: dentro de la cual los mamíferos marinos reaccionan de manera conductual o fisiológica. Esta zona puede ser más pequeña que la anterior, ya que los mamíferos marinos a menudo no reaccionan abiertamente a los ruidos que son débiles, pero presumiblemente audibles;
- Zona de enmascaramiento: dentro de la cual el ruido es lo suficientemente fuerte como para interferir con la detección de otros sonidos, como la comunicación o la llamada de ecolocalización, los sonidos de las presas u otros sonidos ambientales naturales. Esta es una zona de tamaño muy variable; y
- Zona de pérdida de audición: dentro de la cual se produce la incomodidad o la lesión. Esta zona se limita a la proximidad de la fuente de ruido, donde el nivel de sonido es lo suficientemente alto como para causar molestias o daños en los sistemas auditivos. Los efectos pueden ir desde lesiones en ciertos tejidos y/o pulmones hasta la formación de burbujas de gas en los órganos internos o hemorragias.

Los efectos mencionados en la bibliografía son los siguientes (sin limitarse a estos):

- Pérdida temporal de la audición (TTS: Temporary Threshold Shift) y pérdida permanente de la audición (PTS: Permanent Threshold Shift), que puede ocurrir después de la exposición al ruido

(BOEM, 2014); Varios factores afectan el tipo y la magnitud de la pérdida de la audición, incluyendo el nivel de exposición, la frecuencia, la duración y el patrón temporal de la exposición. Los daños temporales o permanentes en los órganos de la audición conducen necesariamente a problemas de comunicación entre los individuos;

- La reducción de la distancia a la que los animales pueden comunicarse;
- Cambio de las vocalizaciones de los individuos;
- Escape de la fuente de sonido;
- Un cambio en las rutas de migración, en los lugares de reproducción y alimentación, o incluso en los hábitats;
- Modificaciones en las interacciones sociales;
- Cambio de los hábitos de natación y buceo debido a la presencia de sonidos fuertes. Algunos animales muestran una tendencia a nadar más rápido a menos de 3 km de una fuente de sonido y a cambiar sus saltos y caídas a 4 km o más; y
- Modificaciones de la frecuencia de aparición en la superficie, los intervalos entre respiraciones y la profundidad de inmersión, entre 152 y 178 dB (Richardson et al., 1995).

Se puede esperar que ocurra una modificación del comportamiento en los mamíferos marinos a una distancia aproximada de 3,700 m de la fuente. El comportamiento evasivo de las especies de odontocetos se ha registrado en aguas británicas, sin embargo, también se ha informado de que algunos odontocetos y misticetos están expuestos a sonidos iguales o mayores que los generados durante los estudios sísmicos (McCauley et al., 2000) y que los mamíferos marinos que muestran evasión de actividades sísmicas rara vez sufren algún tipo de deterioro de su sistema acústico (Richardson et al., 1995).

De acuerdo a Southall *et al* (2007) para causar lesiones instantáneas a los mamíferos marinos que resulten en una pérdida permanente de la capacidad auditiva, el nivel de sonido debe superar un pico de 230 dB re: 1 micro Pascal (μPa).

En relación a las tortugas marinas, las pruebas auditivas y los estudios de comportamiento muestran que estos organismos pueden detectar sonidos de baja frecuencia (Bartol et al., 1999; Ridgway et al., 1969). Las frecuencias de sonido más comunes producidas por las operaciones petroleras y los VSP se superponen con el rango de frecuencias en el que la audición de las tortugas marinas es más sensible (100 a 700 Hz). Es probable que las tortugas marinas puedan oír el ruido asociado con una plataforma de perforación a una distancia considerable de la fuente y posiblemente experimenten alguna perturbación.

A pesar de que hay poca información sobre el impacto del ruido en las tortugas marinas, hay evidencia de que estos organismos pueden responder negativamente a los estímulos sonoros. Evidencia reportada a la fecha indica que los sonidos por encima de 155 dB pueden afectar el comportamiento de natación de las tortugas marinas y que los sonidos por encima de 164 dB causan un comportamiento errático al nadar (McCauley et al., 2000).

El VSP podría producir trauma auditivo temporal o permanente y/o cambios de comportamiento en las tortugas marinas y en ciertos mamíferos, pero este riesgo se limita a unos pocos cientos de metros alrededor de las fuentes de sonido y puede ser fácilmente reducido a través de medidas de mitigación. La medida de mitigación más efectiva recomendada para prevenir los impactos sobre las tortugas marinas durante el VSP es el procedimiento de *Soft Start*.

El *Soft Start* (también llamado *ramp-up*) es el incremento gradual de los niveles sonoros emitidos por un conjunto de pistolas de aire mediante el encendido sistemático de toda la serie de pistolas de aire de un conjunto durante un período de tiempo (BOEM, 2020).

La intención del *Soft Start* es advertir a los mamíferos marinos y a las tortugas marinas de la inminencia de operaciones sísmicas y darles tiempo suficiente para que abandonen las inmediaciones (BOEM, 2020).

Durante el VSP, se considerarán los procedimientos de *Soft Start* incluidos en la Norma BOEM NTL No. 2016-G02, emitida por el Departamento del Interior de los Estados Unidos y desarrollada por la Oficina de Gestión de la Energía Oceánica en la Oficina Regional del Golfo de México (BOEM, 2020) (véase Capítulo 6 para mayor información).

Descargas de efluentes (aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo), residuos de alimentos triturados y permanencia de recortes de perforación de la Fase I

Similarmente a lo mencionado en la descripción del impacto a los peces, los mamíferos marinos podrían verse afectados por las descargas de los diferentes efluentes, así como por la descarga de residuos de alimentos triturados. Los efectos de las descargas podrían generar una reducción temporal en la calidad del agua y con ello generar el desplazamiento de estos organismos, aunque, los efectos mayores se darán en el sitio de descarga, además de que no se liberará ninguna sustancia peligrosa o tóxica para el medio marino. Con respecto a los fluidos de perforación base agua de la Fase I y los recortes de perforación, no se prevé que generen afectaciones a mamíferos ni tortugas marinas, toda vez que estos permanecerán en las inmediaciones del pozo y por sus características no representan una amenaza para las poblaciones de estos organismos.

Luz Artificial

La contaminación por luz artificial está muy extendida en los entornos marinos, alterando los colores naturales, los ciclos y las intensidades de la luz nocturna, cada uno de los cuales guía una variedad de procesos biológicos. Entre los posibles impactos figuran los relativos a la navegación, la reproducción y el reclutamiento, las interacciones entre depredadores y presas, y la comunicación en un sinfín de especies y ecosistemas marinos.

Hoy en día se sabe muy poco sobre el impacto de la iluminación artificial en el medio marino. Es necesario investigar esos impactos para fundamentar las estrategias de conservación y las decisiones de política pertinentes para la ordenación holística de los ecosistemas marinos que experimentan una serie cada vez más diversa de factores de estrés antropogénicos (Davies et al., 2014).

Durante la noche existirá iluminación artificial proveniente de las embarcaciones de apoyo y de la Unidad de Perforación, necesaria para la operación segura de las mismas. Esto implica impacto sobre los mamíferos marinos y tortugas marinas debido a la iluminación que se producirá en horario nocturno, y que en algunos casos (o lugares) podrá alcanzar a varios metros de profundidad debido a la transparencia de la columna de agua. Esta luminosidad podría atraer a estos organismos exponiéndolos a otros impactos tales como colisiones con embarcaciones, desorientación o abandono de actividades reproductivas y de alimentación, sin embargo, dado que la duración de las actividades (93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP) será limitada, y dado que solamente se prevé emplear tres embarcaciones de apoyo, no se espera que la iluminación artificial nocturna de las operaciones del Proyecto produzca impactos significativos sobre estos receptores.

Colisiones

Existe la posibilidad de que los mamíferos marinos y las tortugas marinas que se encuentran en la zona puedan colisionar con las embarcaciones durante su tránsito por el AC, estas colisiones son poco frecuentes y por lo general son fatales para el individuo involucrado.

De acuerdo a lo reportado por Jensen & Silber (2003) y Laist *et al* (2001), las lesiones más letales o graves son causadas por embarcaciones de 80 m o más y que viajan de 13 a 15 nudos o con mayor velocidad.

Existe información que indica que delfines han sido golpeados por embarcaciones recreativas y comerciales (Wells & Scott, 1997), aunque, los delfines, en general, tienen un riesgo comparativamente bajo debido a su velocidad y agilidad, en comparación con otros mamíferos marinos de tallas y pesos mayores.

De la misma manera, existe evidencia de lesiones de tortugas marinas por hélices y colisiones como resultado de sus interacciones con barcos y embarcaciones. Las tortugas marinas pasan al menos 20-30% de su tiempo en la superficie para respirar, tomar el sol, alimentarse, orientarse y aparearse (Lutcavage *et al.*, 1997). Debido a que las tortugas marinas pasan la mayor parte de su vida bajo el agua, una colisión entre una embarcación del Proyecto y una tortuga marina es posible, pero poco probable.

Si bien hasta la fecha, la mayoría de las publicaciones científicas sobre colisiones se han centrado en las interacciones entre grandes buques y grandes ballenas, sin embargo, estudios más recientes indican que un gran número de organismos marinos incluyendo ballenas más pequeñas, delfines y tortugas han colisionado con embarcaciones (Schoeman *et al.*, 2020).

En la revisión realizada por Schoeman *et al* (2020) se menciona que los efectos directos sobre estos organismos pueden generar daños físicos por fuerzas cortantes y contundentes al colisionar con alguna embarcación, las cuales pueden ser letales inmediatamente después del impacto, así como varias horas, días o semanas después del incidente. Las lesiones por fuerza cortante incluyen heridas externas y cortes en las colas o en las aletas. Las lesiones por objeto contundente se clasifican como abrasiones (es decir, eliminación de la capa epitelial de la piel), contusiones (es decir, hemorragias), laceraciones (es decir, desgarramiento de la piel) y fracturas óseas o craneales.

De acuerdo a la Sociedad de Conservación de Ballenas y Delfines (WDCS, 2006), hay diversas variables que, por sí solas o en combinación, pueden hacer más probable una colisión o influir en la posibilidad de que una colisión cause lesiones mortales o graves sobre cetáceos. Éstas pueden dividirse a grandes rasgos en:

Factores relacionados con la embarcación:

- Velocidad de una embarcación: la información limitada sobre colisiones entre ballenas y embarcaciones ha demostrado que la severidad del impacto aumenta en función de la velocidad. Las ballenas que han sido golpeadas a velocidades superiores a los 13 nudos tenían más probabilidades de sufrir lesiones mortales;
- Tipo y tamaño de la embarcación: casi todos los tamaños y clases de embarcaciones han estado involucrados en colisiones con cetáceos, incluyendo buques de carga, transbordadores (particularmente los modelos más nuevos de transbordadores de alta velocidad), cruceros, buques de la marina y embarcaciones de recreo, barcos de pesca, buques de observación de ballenas y buques de investigación. Sin embargo, la mayoría de las lesiones mortales o graves en ballenas, se debieron a choques con embarcaciones más grandes;

- Visibilidad: el tamaño y el volumen de embarcaciones muy grandes (por ejemplo, las de más de 100 m de eslora) y el hecho de que el puente tiende a estar hacia la parte posterior de la embarcación, hace que sea más probable que la visibilidad de las zonas cercanas a la proa de la embarcación sea limitada;

Factores relacionados con los cetáceos:

- Los cetáceos pueden tener más probabilidades de ser golpeados si son jóvenes o están enfermos, nadan lentamente, se distraen con actividades de alimentación o apareamiento, están habituados a las embarcaciones (o no perciben y reaccionan ante la aproximación de la embarcación), o se congregan en un área para alimentarse o reproducirse (el riesgo puede depender de la densidad); y

Factores geográficos:

- La mayoría de las colisiones se producen en la plataforma continental. En general, las poblaciones de cetáceos que se ven afectadas con mayor frecuencia son las que viven en las rutas de las embarcaciones más transitadas o cerca de ellas (en particular las rutas de los buques o transbordadores), o cuando hay una concentración inusual de buques en una zona poco profunda y confinada. Las zonas de parto y de cría son particularmente vulnerables.

Evaluación

Tanto los mamíferos marinos como las tortugas marinas pueden verse afectados por el ruido subacuático y los cambios fisicoquímicos en la columna de agua, generando principalmente cambios de comportamiento; así como por colisiones que pueden causar daños físicos y, en casos extremos, la muerte. Los mamíferos y tortugas marinas también pueden verse afectados por la iluminación artificial, sin embargo, por la duración de corto plazo del Proyecto, así como el número reducido de embarcaciones (tres embarcaciones de apoyo) los efectos no se consideran de relevancia. El impacto será localizado y de corta duración. Por lo anterior y considerando el grupo de medidas de Protección de la Fauna, así como las medidas de Manejo de Residuos, la magnitud es considerada como **Pequeña**.

Con respecto a la sensibilidad, durante la LBA se registraron cuatro especies de mamíferos marinos: delfín moteado (*Stenella frontalis*), delfín mular común (*Tursiops truncatus*), delfín manchado tropical (*Stenella attenuata*) y el delfín dentado áspero (*Steno bredanensis*), así como a la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Todas las especies de mamíferos marinos registradas durante la LBA se encuentran bajo la categoría Pr (Sujetas a Protección Especial), mientras que la tortuga verde se encuentra en la categoría P (En Peligro de Extinción). De acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), las especies de mamíferos registradas se encuentran bajo la categoría LC (Preocupación Menor), sin embargo, la tortuga verde se encuentra bajo la categoría EN (En Peligro). Por lo anterior, la sensibilidad de este receptor se considera **Alta**.

Considerando tanto la magnitud como la sensibilidad, se considera que el impacto residual sobre los mamíferos marinos y las tortugas tiene una significancia **Moderada** debido a su duración a corto plazo, dado que las medidas correspondientes disminuirán y mitigarán satisfactoriamente este impacto sobre el receptor, el cual incluye una especie protegida a nivel internacional.

Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos a las comunidades de aves marinas se presentan en la Tabla 5.23.

Tabla 5.23 Criterios de magnitud para la evaluación de impactos a las comunidades de aves marinas

Magnitud	Definición
Insignificante	Inconmensurable, indetectable o dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período de tiempo corto (una generación o menos), pero no afecta a otros niveles tróficos o a la propia población.
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 población o especie o una población o de las especies dependientes de ella, a su nivel anterior por varias generaciones.

Fuente: ERM, 2021

La Tabla 5.24 muestra los criterios de sensibilidad para las comunidades de aves marinas.

Tabla 5.24 Criterios de sensibilidad para las comunidades de aves marinas

Sensibilidad	Definición
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o ampliamente distribuidos y son generalmente adaptables a entornos cambiantes Las especies no están en peligro o protegidas.
Media	Algunos receptores ecológicos tienen baja abundancia, rangos restringidos, están actualmente bajo presión o son lentos para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies son valoradas local / regionalmente y pueden ser endémicas, en peligro o protegidas.
Alta	Algunos de los receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa y/o altamente sensibles a los cambios ambientales. Las especies son valoradas a nivel nacional/mundial y están incluidas en la lista de especies en peligro de extinción o protegidas.

Fuente: ERM, 2021

Los efectos negativos sobre la comunidad de aves marinas pueden generarse por la luz de la infraestructura del Proyecto y las descargas a realizar, así como las posibles colisiones de aves debido a las actividades de movilización de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero.

Descargas de efluentes (aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo), residuos de alimentos triturados

La descarga de efluentes líquidos y residuos de alimentos triturados podría significar un impacto a las aves marinas (especialmente a las zambullidoras, buceadoras y las que descansan en la superficie del mar) debido a que podrían sufrir una afectación por cambios en la calidad del agua marina. No obstante, las descargas serán puntuales, no incluirán sustancias tóxicas y serán realizados en las inmediaciones de las embarcaciones de apoyo y serán de corta duración. Asimismo, gracias a los procesos de dilución por las corrientes marinas, su efecto sería fugaz y reversible.

Luz artificial

La generación de emisiones lumínicas por las embarcaciones podría atraer a algunas aves marinas durante la noche haciendo que colisionen con los objetos luminosos, sin embargo, las aves marinas son sumamente móviles y pueden evitar las embarcaciones. Es probable que algunas especies migratorias

se sientan atraídas por las luces, comiencen a rodearlas, desperdiciando energía y haciendo que se desvíen de su ruta migratoria, sin embargo, el efecto del impacto de las emisiones lumínicas tendrá una duración temporal, extensión local y escala imperceptible en términos poblacionales.

Colisiones

Se estima que durante el Proyecto se realicen tres viajes semanales en helicóptero desde el helipuerto de Villahermosa, Tabasco hasta la Unidad de Perforación y de regreso para el transporte de la tripulación, así como en casos de emergencia para la evacuación médica. El uso de helicópteros puede provocar accidentalmente eventos de colisión con aves, aunque sea poco probable. Según la EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea) se considera que, debido a la velocidad relativamente baja de los helicópteros, su visibilidad y señal sonora, las aves pueden evitar las colisiones. Cabe indicar que, desde 1990 hasta 2009, los helicópteros han estado involucrados en 491 (0.5%) de los 99 420 impactos de aves reportados a aeronaves civiles (Hedayati et al., 2014), lo cual corroboraría la baja probabilidad de este tipo de incidentes.

Evaluación

Las principales fuentes de perturbación que pueden generar afectaciones a las aves serán localizadas y el efecto será a corto plazo dada la duración del Proyecto, afectando sólo a ciertos individuos de aves en alta mar esporádicamente a lo largo del Proyecto, y debido a que solamente se emplearán tres embarcaciones de apoyo para el Proyecto. El efecto más severo que podría generarse sobre las aves sería una colisión con el helicóptero que transitará para el transporte de la tripulación y en casos de emergencia, no obstante, la posibilidad de que esto ocurra es muy baja. Además, podría presentarse atracción de aves principalmente por la Unidad de Perforación debido a la iluminación de la misma, sin embargo, esto generaría mayormente gasto energético de estos organismos, sin afectar a otros niveles tróficos ni poblaciones de aves en sí mismas, por lo que la magnitud fue calificada como **Pequeña**.

En la LBA se registraron ocho especies de aves (*Hirundo rustica*, *Chidonias niger*, *Bubulcus ibis*, *Butorides virescens*, *Leucophaeus atricilla*, *Fregata magnificens*, *Sula dactylatra* y *Thalasseus maximus*) ninguna de ellas se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en el Golfo de México se encuentran importantes rutas migratorias y algunas de las aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potencialmente podrían distribuirse en el SAR por lo que la sensibilidad de este receptor se considera **Media**.

Una vez considerada la magnitud y sensibilidad de este receptor, el impacto en las aves marinas se evalúa como de significancia **Menor** considerando las respectivas medidas para la Protección de la Fauna Marina incluidas en el Capítulo 6.

Alteración de la calidad paisajística

Este impacto se identificó dado que la movilización de la Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo durante las diferentes actividades del Proyecto podrían generar una alteración visual en el paisaje de la región.

Debido a la ubicación del AC, aproximadamente a 19.72 km de la línea de costa, es posible que las embarcaciones de apoyo sean visibles desde la costa por lo menos entre los primeros 3-5 km.

Tres embarcaciones de apoyo partirán de las posibles bases logísticas hasta el sitio de perforación y viceversa. La navegación de las embarcaciones de apoyo se hará con una frecuencia de aproximadamente cinco veces por semana por cada una de las embarcaciones durante un periodo de 93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP. En el caso de los helicópteros, éstos serán empleados para el traslado de la tripulación de la Unidad de Perforación, así como en casos de

emergencias, con lo que se prevé un promedio de tres viajes semanales durante la duración del Proyecto. Debido a lo anterior, es posible considerar un impacto de carácter temporal y localizado sobre la calidad del paisaje.

A continuación, se realiza el análisis en relación con las características de cada Puerto considerado para el Proyecto.

Puerto Isla del Carmen

El Puerto Isla del Carmen presenta una importante afluencia de embarcaciones con fines comerciales e industriales en su mayoría, por lo que las localidades en las inmediaciones de este Puerto habitualmente observan el tránsito de embarcaciones. En este caso las embarcaciones de apoyo serían los elementos que podrían ser más visibles por parte de los habitantes en las proximidades del Puerto, sobre todo en los primeros 3-5 km a partir de la línea de costa. Este impacto sería temporal y de escala local debido a la frecuencia de los viajes de las embarcaciones de apoyo (máximo 5 viajes por semana) y una vez finalizadas las actividades, el aporte al tránsito marino generado por las embarcaciones del Proyecto cesará. Cabe destacar que la presencia de la Unidad de Perforación no sería visible desde las localidades próximas al Puerto.

Puerto de Dos Bocas

Debido a la cercanía con el Puerto de Dos Bocas, las localidades del Área de Influencia Indirecta de Tabasco se encuentran acostumbradas al paso de embarcaciones. Por lo que el paso de las embarcaciones de apoyo tendrá una afectación mínima. Como la afectación sólo durará en tanto se desarrollan las actividades del Proyecto (93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix1-EXP) y será perceptible desde las localidades costeras a lo largo de la ruta, ésta será temporal, local y en cuanto culminen las actividades del Proyecto cesará el impacto.

En cuanto a la Unidad de Perforación, en la etapa de perforación exploratoria, ésta no será visible pues el pozo más cercano se localiza a una distancia mayor a 25 km de la costa más cercana, tampoco resultará visible desde las localidades de las inmediaciones del Puerto. En campo para la realización de las actividades de la EVIS se observaron plataformas petroleras desde varios puntos de la costa, indicando que el paisaje ya presenta una afectación.

Puerto de Seybaplaya

De manera similar a los Puertos mencionados anteriormente, derivado de la vocación del Puerto de Seybaplaya, las localidades en sus proximidades recurrentemente observan la presencia de embarcaciones, aunque en menor medida. En relación al Proyecto, las embarcaciones de apoyo serían observadas en los primeros kilómetros costa afuera, sin embargo, sería de manera temporal y de carácter local, sin que ello implique una afectación relevante en las características del paisaje. La Unidad de Perforación tampoco será visible para los habitantes de estas localidades ni de los habitantes en la costa más cercana al AC.

Evaluación

La presencia de embarcaciones y de la Unidad de Perforación, así como el paso de helicópteros no alterarán de manera significativa a la calidad visual del paisaje, debido a la corta duración del Proyecto y a que no serán visibles por observadores desde la costa debido a que el pozo más cercano a la costa se encuentra a más de 25 km, no obstante, las embarcaciones de apoyo serán observadas en las zonas próximas a los Puertos. Por tanto, la magnitud de este impacto se considera como **Pequeña**.

En la periferia del AC hay presencia temporal de embarcaciones pertenecientes principalmente al sector hidrocarburos y comercial que actualmente modifican el paisaje natural de la zona cuya naturalidad intrínseca se ve perturbada por componentes e instalaciones industriales, sin embargo, corresponde a un área oceánica abierta. Además, en las zonas portuarias la calidad del paisaje ya se encuentra perturbada debido al movimiento constante de embarcaciones, por lo que la sensibilidad de este impacto se considera como **Baja**.

De acuerdo a la magnitud y sensibilidad descritas, este impacto se evalúa como **Insignificante**.

Potencial afectación a la pesca

El impacto de potencial afectación a la pesca se identificó debido a la posible interferencia de las embarcaciones de apoyo del Proyecto y de la Unidad de Perforación con las actividades de pesca, así como por el tránsito de las embarcaciones de apoyo.

Una vez posicionada la Unidad de Perforación en cada uno de los pozos a perforar, se establecerá alrededor un área de seguridad temporal con radio de 2,500 m² alrededor de ésta. Lo anterior representa un área total de 19.63 km² en la que no estará permitido realizar actividades de pesca por motivos de seguridad. El AC se encuentra a una distancia aproximada de 19.72 km de la costa más cercana, por lo que se encuentra dentro de las zonas de pesca artesanal e industrial.

A continuación, se realiza el análisis en relación con las características de cada Puerto considerado para el Proyecto.

Puerto Isla del Carmen

De acuerdo a la información recopilada para la adición del Puerto Isla del Carmen como Área de Influencia Indirecta (AII) del AC con relación a la EvIS, se tiene que dentro del AII la mayoría de las actividades primarias son relacionadas con la pesca y agricultura y en menor medida ganadería. Según los pescadores entrevistados, las embarcaciones menores suelen navegar dentro de una zona de pesca de entre 15 a 30 km mar adentro.

Con las actividades del Proyecto no se prevé que exista interferencia de la Unidad de Perforación con pescadores del AII de este Puerto por la distancia a la que se localiza el AC. Con respecto a las embarcaciones de apoyo, se generará un aumento ligero en el tránsito marino, lo cual podría incidir en la restricción localizada a zonas de pesca empleadas por los pescadores del AII y también podría aumentar el riesgo de afectar redes de pesca localizadas en las zonas de tránsito y colisiones con embarcaciones pesqueras, aunque debe considerarse que el Puerto Isla del Carmen tiene un importante flujo de embarcaciones. Considerando las características de la zona y la duración de las actividades de tránsito de embarcaciones en caso de existir estas serían locales y exclusivamente temporales.

Puerto de Dos Bocas

Considerando las características de la pesca artesanal, es probable que exista interferencia de la Unidad de Perforación, y su área de seguridad, con la actividad pesquera de las comunidades en el AII alrededor del Puerto de Dos Bocas puesto que el AC se localiza dentro de la zona de pesca de las comunidades locales. Se prevé que la interferencia sería local y se presentaría durante las actividades del Proyecto, pues sólo tendrá lugar en el sitio de perforación de los pozos, pudiendo generar que los pescadores perciban una reducción temporal en sus áreas de pesca.

Las tres embarcaciones de apoyo realizarán aproximadamente cinco viajes por semana durante el Proyecto, representando un aumento mínimo en el tráfico marino considerando que el Puerto de Dos

² ACUERDO por el cual se establecen medidas para incrementar la seguridad y protección de las instalaciones petroleras marinas de la Sonda de Campeche.

Bocas ya cuenta con una alta actividad portuaria, recibiendo un promedio de 6,000 embarcaciones anuales. Esto podrá restringir, de manera muy focalizada, el acceso a pescadores a áreas específicas durante determinados periodos de tiempo y puede aumentar el riesgo de arrastre de artes de pesca o colisiones con embarcaciones de pescadores. Sin embargo, de acuerdo a los miembros comunitarios entrevistados para la elaboración de la EvIS, el Puerto de Dos Bocas posee una alta afluencia de embarcaciones, principalmente del sector de hidrocarburos. Teniendo en cuenta lo anterior, no se prevé que se presente una afectación directa a la pesca como actividad económica. Adicionalmente los pescadores entrevistados reportaron contar con un equipo de comunicación por radio y estar al pendiente de las comunicaciones de la capitania de Puerto.

Finalmente, de existir, las posibles afectaciones de este impacto serán locales, ya que solo afectarán ciertas zonas en una duración de corto plazo, únicamente durante el paso de las embarcaciones de apoyo.

Puerto de Seybaplaya

Las actividades económicas predominantes en Seybaplaya están relacionadas también con la pesca y con la industria ligada al sector petrolero.

En ese sentido, por la localización del Puerto de Seybaplaya no se prevé que la presencia de la Unidad de Perforación genere afectaciones a los pescadores de las inmediaciones de este Puerto, sin embargo, de manera similar a los otros Puertos, el tránsito de embarcaciones, sobre todo en los primeros kilómetros costa afuera con respecto al Puerto de Seybaplaya, podría generar alguna interferencia la cual en todo caso sería solamente temporal y de carácter local.

Evaluación

La Unidad de Perforación se trasladará al sitio de perforación y permanecerá ahí por aproximadamente 93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP. En caso de que se presente alguna interferencia durante este periodo, ésta sería de carácter exclusivamente temporal y en cuanto finalicen las actividades del Proyecto cesará el posible impacto. Las embarcaciones de apoyo en su tránsito a las bases logísticas podrían interferir con algunas actividades de pesca, sin embargo, estas serían temporales y locales. Aunado a lo anterior, para mitigar los efectos de interferencia o afectación temporal a actividades pesqueras, se emplearán las medidas correspondientes del Plan de Gestión Social desarrollado en la EvIS autorizada para el AC. Por lo anterior la magnitud del impacto se considera como **Pequeña**.

La sensibilidad se considera como **Media** dado que, tomando en cuenta las características de la pesca artesanal, existe la posibilidad de que se presente interferencia de la Unidad de Perforación y su área de seguridad sobre todo con las actividades de pesca realizadas por los pobladores del AI del Puerto de Dos Bocas puesto que el AC se localiza dentro de la zona de pesca de las comunidades locales. Se prevé que la interferencia se daría con una frecuencia habitual y tendría una extensión local, de modo que los pescadores podrían percibir una reducción temporal en sus áreas de pesca, en tanto culminen las actividades del Proyecto, las cuales son de corta duración.

Considerando la magnitud y sensibilidad antes descritas se considera que este impacto tiene una significancia **Menor**.

Potencial afectación al tráfico marítimo

El desplazamiento de las embarcaciones de apoyo desde el sitio de perforación hasta la base logística (puerto seleccionado) potencialmente generaría una interferencia en el tránsito marítimo de la zona. La Unidad de Perforación se trasladará al sitio de perforación y solamente realizará este movimiento una vez durante la etapa de movilización y otra durante la etapa de desmantelamiento. Una vez en el sitio de

perforación, se establecerá una zona de seguridad con un radio de 2,500 m a partir de la Unidad de Perforación, en ésta sólo se permite el tránsito de embarcaciones del Proyecto. Lo anterior podría causar una interferencia local y focalizada con el tránsito marítimo de la zona, el cual de acuerdo a Marine Traffic (2020) es bajo.

A continuación, se realiza el análisis en relación con las características de cada Puerto considerado para el Proyecto.

Puerto Isla del Carmen

De acuerdo a Marine Traffic (2020), el Puerto Isla del Carmen presenta una alta afluencia de embarcaciones con rutas que sobrepasan las 200,000/0.08 km² anualmente y las cuales se expanden a diversos sitios en el Golfo de México principalmente al norte y al oeste. En ese sentido dado que ya existe un número importante de rutas marítimas efectuadas anualmente en la zona, el tránsito a realizar por parte de las embarcaciones de apoyo sería mínimo sin embargo contribuiría a aumentar el flujo en la zona.

Puerto de Dos Bocas

El Puerto de Dos Bocas también presenta un importante flujo de embarcaciones anualmente alcanzando máximos de 200,000 rutas/0.08 km², cuyas rutas se expanden en todas direcciones a lo largo del Golfo de México (Marine Traffic, 2020). De la misma manera, el tránsito de embarcaciones de apoyo, aunque sería mínimo en comparación con el número de rutas que se llevan a cabo anualmente en este Puerto, se generaría un aumento en el tránsito marítimo.

Puerto de Seybaplaya

En el Puerto de Seybaplaya existe una menor afluencia de embarcaciones, mayormente se presentan 25 rutas/0.08 km² anualmente, aunque en algunas zonas se alcanza un mayor número de rutas de 51 a 50,000/0.08 km² (Marine Traffic, 2020). En este caso la presencia de las embarcaciones de apoyo podría aumentar el tránsito en la zona de manera puntual sin que esto represente un aumento considerable en el número de rutas efectuadas.

Evaluación

Las tres embarcaciones de apoyo realizarán un máximo de cinco viajes por semana cada una a las instalaciones logísticas. La reducción de espacio de navegación y la afectación será solamente sobre la ruta de las embarcaciones durante la perforación exploratoria, la cual tiene una duración prevista de 93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP, por lo que la magnitud del impacto se considera como **Pequeña**.

De acuerdo a Marine Traffic (2020), en el Puerto Isla del Carmen, en el Puerto de Dos Bocas y en el Puerto de Seybaplaya, en menor medida, existe anualmente un flujo importante de embarcaciones, razón por la cual la sensibilidad se considera como **Media**.

Considerando tanto la magnitud como la sensibilidad, la significancia de este impacto se considera **Menor**.

Generación de empleo indirecto y derrama económica

El arribo de nuevos proyectos a cualquier sitio y la latente posibilidad de que las empresas requieran de mano de obra local generará expectativas entre la población ante la posibilidad de la generación de nuevos empleos relacionados con el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto; sin embargo, por la

naturaleza del Proyecto y sus requerimientos de especialización técnica para ejecutar las actividades de perforación y evaluación, se deberá recurrir a emplear personal altamente capacitado.

El Proyecto cumplirá con los requisitos legales de contenido local y fomentará la contratación de mano de obra indirecta a través de la contratación de servicios de apoyo en las bases logísticas y a través de los servicios consumidos (e.g. hospedaje, alimentación y consumibles) por personal del Proyecto cuando visiten la zona.

El Proyecto, a través de actividades como la contratación de empresas especialistas y la utilización de servicios locales, generará ingresos para empresas y negocios locales. La derrama económica que el Proyecto pueda brindar, por mínima que fuese en un inicio, sería bien recibida por los miembros del Área de Influencia Indirecta, resultando en un impacto positivo. Asimismo, el Proyecto representará un aporte al flujo de capital en la economía regional debido al pago de impuestos por los servicios directos e indirectos contratados y las regalías aplicables, por lo que el impacto se considera como **Positivo**.

5.2.5 Eventos no planeados

La Evaluación de Riesgos se presenta en el Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH), incluido dentro del Capítulo 9 de la presente MIA-R.

5.3 Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Los impactos acumulativos y residuales se definieron identificando las posibles interacciones entre varios impactos, cuyos efectos combinados o simultáneos generan otros (impactos acumulativos), y algunos de ellos pueden permanecer después de la aplicación de medidas de gestión (impactos residuales). Por su parte, los impactos sinérgicos se identificaron tomando en cuenta el efecto en conjunto de la presencia simultánea de varias acciones para determinar si esta interacción supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Tomando en cuenta las respectivas fases para la evaluación de los impactos acumulativos, la Tabla 5.25 identifica los recursos receptores del Proyecto y su delimitación geográfica (Fases 1 y 2 de la metodología).

Tabla 5.25 Recursos y delimitación geográfica de los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Componente	Área geográfica de análisis
Atmósfera	SAR
Agua	SAR
Lecho marino	AC
Plancton	SAR
Bentos	AC
Ictiofauna	SAR
Mamíferos marinos y tortugas marinas	SAR
Aves marinas	SAR

Fuente: ERM, 2021

Tras la identificación de los recursos/receptores sujetos a impacto, las posibles interacciones y eventos se definen de acuerdo con la información disponible en la LBA y en la investigación demográfica y de población descrita en el Capítulo 4. Esto permitirá analizar la duración de los recursos y el área

geográfica con posibles proyectos, actividades, desarrollos o impactos futuros en el área definida como área del Proyecto (Tabla 5.26).

Tabla 5.26 Detección de acciones y eventos para su inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Descripción	Probabilidad	Límites geográficos	Límites temporales	Recursos comunes y receptores afectados	¿Considerado para la evaluación? (Si/No)
Otro proyecto o actividad					
Desarrollo de proyectos de la industria del gas y petróleo	Altamente probable	SAR	Simultáneo	Aire, agua, lecho marino, bentos, plancton, ictiofauna, mamíferos marinos, tortugas marinas, aves marinas.	Si
Tránsito marítimo en general	Altamente probable	SAR	Simultáneo	Aire, agua, lecho marino, bentos, plancton, ictiofauna, mamíferos marinos, tortugas marinas, aves marinas.	Si
Evento natural					
Fenómenos meteorológicos (por ejemplo, huracanes)	Probable	SAR	Simultáneo	Agua	No
Contribución de agua dulce y contaminantes de ríos	Probable	SAR	Simultáneo	Agua	Sí

Fuente: ERM, 2021

Una vez definidos los receptores sobre los que se pueden esperar efectos acumulativos, residuales y sinérgicos e identificadas las acciones o eventos generadores de impactos que serán considerados dentro de la evaluación, se analiza la interacción de éstos con los impactos directos relevantes del Proyecto que se describieron en las secciones anteriores.

La Tabla 5.27 muestra la interacción de los receptores ambientales y sociales que pueden sufrir efectos acumulativos con acciones y eventos futuros probables. En los casos en que el mismo recurso está sujeto a más de un impacto de cada tipo y cuyos impactos persisten incluso después de que se hayan aplicado medidas de mitigación, se indica que sufrirá efectos residuales como resultado de la acción del Proyecto y en los casos en los que el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones suponga una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, se indica que sufrirá efectos sinérgicos.

Tabla 5.27 Interacciones de recursos/receptores sensibles susceptibles de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Recurso/receptor ambiental	Proyectos o actividades		Residualidad	Sinergia
	Tránsito marítimo	Desarrollo de proyectos de gas y petróleo	Receptores/ recursos con residualidad	Receptores/ recursos con sinergia
Aire				
Agua				S
Lecho marino			R	
Plancton				S
Bentos			R	
Ictiofauna				S
Mamíferos marinos y tortugas marinas				S
Aves marinas				
Paisaje				

LEYENDA

	Posible interacción que genera efectos potencialmente significativos		Interacción posible que genera efectos potencialmente no significativos	R	Recurso/receptor ambiental sobre el que puede registrarse el impacto residual	S	Receptor ambiental sobre el que puede registrarse el impacto sinérgico	Sin interacción probable

Fuente: ERM, 2021

5.3.1 Impactos Acumulativos

Tal como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación 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.

Una vez consideradas las interacciones de los receptores ambientales con las acciones y eventos para la evaluación de los impactos acumulativos y residuales de forma análoga a la Matriz Leopold incluida en la sección 5.2.3, se construyeron las correspondientes tablas de impacto.

Los impactos acumulativos identificados para el Proyecto se presentan en la Tabla 5.28.

Tabla 5.28 Descripción y evaluación de los impactos acumulativos

Recurso/receptor	Actividades	Impacto acumulativo	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad	Significancia ³
Calidad del aire	- A2 - A4 - A5 - A9 - A12	Afectación a la calidad del aire	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Regional			
			Duración	Corto plazo			
			Escala	Se detalla en la Sección <i>Afectación a la calidad del aire</i> más las emisiones generadas en el SAR			
			Frecuencia	Continuo			
Agua	- A4 - A8 - A9 - A10	Reducción localizada de la calidad del agua	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Regional			
			Duración	Corto plazo			
			Escala	Descarga máxima diaria 240 m ³ más las descargas generadas en el SAR			
			Frecuencia	Continuo			
Lecho marino	- A3 - A4 - A9	Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Local			
			Duración	Largo plazo			

³ La significancia considera la aplicación de las medidas de mitigación para cada uno de los receptores, las cuales se señalan en la Tabla 5.6 y se desarrollan en el Capítulo 6.

Recurso/receptor	Actividades	Impacto acumulativo	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad	Significancia ³
	■ A10		Escala	Se detalla en la Sección <i>Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino</i> más las afectaciones generadas en el SAR			
			Frecuencia	Por evento			
Plancton	■ A4 ■ A8 ■ A9 ■ A10	Cambios en las comunidades planctónicas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Local			
			Duración	Corto plazo			
			Escala	Abundancia promedio de fitoplancton: 6.95 x10 ⁶ cel/m ³ Abundancia promedio de zooplancton: 225.4 org/m ³ y abundancias en el SAR			
			Frecuencia	Continuo			
Bentos	■ A3 ■ A4 ■ A9	Cambios en las comunidades bentónicas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Local			
			Duración	Mediano plazo			

Recurso/receptor	Actividades	Impacto acumulativo	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad	Significancia ³
	■ A10		Escala	Abundancia promedio de meiofauna: 152.2 x10 ⁶ org/m ² Abundancia promedio de macrofauna: 1,041 org/m ² y abundancias en el SAR			
			Frecuencia	Por evento			
Ictiofauna	■ A2	Cambios en las comunidades ícticas	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Media	Menor
	■ A4		Tipo	Acumulativo			
	■ A5		Extensión	Regional			
	■ A7		Duración	Corto plazo			
	■ A8		Escala	Abundancia promedio: 43.2 individuos y abundancias en el SAR			
	■ A9						
	■ A10						
	■ A12		Frecuencia	Continuo			
Mamíferos marinos y tortugas marinas	■ A2	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Alta	Moderada
	■ A4		Tipo	Acumulativo			
	■ A5		Extensión	Regional			
	■ A7		Duración	Corto plazo			
	■ A9						
	■ A10		Escala	Abundancia total: 25 individuos de mamíferos			

Recurso/receptor	Actividades	Impacto acumulativo	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad	Significancia ³
	■ A12			marinos y 6 individuos de tortugas marinas y abundancias en el SAR			
			Frecuencia	Continuo			
Aves marinas	■ A2 ■ A4 ■ A5 ■ A12	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Media	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Regional			
			Duración	Corto plazo			
			Escala	Abundancia total: 156 individuos y abundancias en el SAR			
			Frecuencia	Continuo			
Paisaje	■ A2 ■ A4 ■ A5 ■ A9 ■ A12	Alteración de la calidad paisajística	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Baja	Insignificante
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Local			
			Duración	Corto plazo			
			Escala	Unidad de Perforación y embarcaciones de apoyo			
			Frecuencia	Continuo			
Medios de vida (pesca)	■ A2 ■ A4 ■ A5	Potencial afectación a la pesca	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Media	Menor
			Tipo	Acumulativo			
			Extensión	Local			
			Duración	Corto plazo			

Recurso/receptor	Actividades	Impacto acumulativo	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad	Significancia ³	
	■ A8		Escala	Zona de exclusión de la Unidad de Perforación			Menor	
	■ A10		Frecuencia	Continuo				
	■ A12							
Movilidad (tránsito marítimo)	■ A2 ■ A5 ■ A12	Potencial afectación al tráfico marítimo	Naturaleza	Negativo	Pequeña	Media		
			Tipo	Acumulativo				
			Extensión	Regional				
			Duración	Corto plazo				
			Escala	Ruta entre el AC y Puertos				
			Frecuencia	Continuo				

Fuente: ERM, 2021

5.3.1.1 Afectación a la calidad del aire (acumulativo)

Si bien el tránsito de embarcaciones en el AC es bajo, en el SAR es una actividad que se realiza de manera más frecuente (Marine Traffic, 2020), por lo que la emisión de gases contaminantes es común en la región y puede tener un efecto acumulativo con las emisiones generadas por el Proyecto.

La magnitud de este impacto fue evaluada como **Mediana** dado que las emisiones atmosféricas contaminantes se generarán a partir de las fuentes móviles del Proyecto de manera temporal (combustión en motores de las embarcaciones), además de que una vez finalizadas las actividades del Proyecto, estas emisiones cesarán.

La sensibilidad fue evaluada como **Baja** debido a que si bien existe el tránsito de embarcaciones en la región, hay presencia de plataformas petroleras (entre 7 y 15 km al sur) y a que existirán efectos aditivos con las emisiones generadas en la región y con las emisiones generadas por el Proyecto, sin embargo, no se prevé que tales emisiones se acumulen en sitios en particular ya que corresponde a un área abierta con presencia de corrientes de aire y vientos que dispersan rápidamente las emisiones generadas.

De acuerdo a lo anterior, este impacto acumulativo se estimó como **Menor**.

5.3.1.2 Reducción localizada de la calidad del agua (acumulativo)

El tránsito de embarcaciones en el SAR es constante, la frecuencia y el número de embarcaciones es variable. Se considera que la descarga de aguas residuales y otras sustancias por parte de las embarcaciones que transitan en el SAR genera efectos acumulativos con la descarga de efluentes y residuos de alimentos triturados durante el Proyecto. Adicionalmente, el SAR tiene influencia de aportes continentales, principalmente por aportes de los cuerpos de agua que tienen descargas en la zona y que desembocan en el mar, por lo que la calidad del agua en el SAR también se puede ver influenciada de esta manera.

Abonando a lo anterior, el sur del Golfo de México recibe las descargas del sistema Grijalva-Usumacinta. La cuenca del Usumacinta tiene un área de 91,345 km², y alberga múltiples actividades humanas de sectores como el petrolero, la agricultura, la ganadería, industrias madereras y asentamientos humanos (Palomeque-De la Cruz *et al.*, 2017). Estas actividades sumadas a las cuatro presas que hay en el río Grijalva modifican la calidad y el flujo del agua de las descargas que alcanzan la zona costera (Cardoso-Mohedano *et al.*, 2020).

Por la ubicación del SAR la mayor influencia de aportes continentales la podría representar el río Tonalá que desemboca en el Golfo de México a una distancia aproximada de 5 km del SAR en su porción más cercana.

De acuerdo con el monitoreo de calidad del agua de CONAGUA (2020) realizado en 2019, el río Tonalá se encuentra bajo la categoría global de semáforo rojo, lo que significa que presentó en los diferentes puntos de muestreo incumplimiento en los parámetros DQO, coliformes fecales y *E. coli*, lo que indica contaminación relacionada principalmente con descargas de origen sanitario.

Con respecto al sistema Grijalva-Usumacinta, en el estado de Tabasco, este se encuentra en categorías globales que van del color verde al rojo, lo que significa que aunque en algunos puntos no presentó incumplimientos, en otros había indicadores de contaminación por encima del LMP, principalmente DQO, coliformes fecales y *E. coli*, lo que indica que en algunas partes hay presencia de contaminación de igual forma atribuidas principalmente a descargas sanitarias (CONAGUA, 2020).

La magnitud en este caso se evalúa como **Mediana** dado que, aunque se realizarán descargas como parte del Proyecto, en adición a las descargas que se realizan en el SAR por otras actividades

industriales y comerciales, además de los aportes continentales, sus efectos serán de corto plazo y para el Proyecto se dispondrá de medidas de manejo ambiental para garantizar la protección de la calidad del agua marina como se describe en el Capítulo 6.

La sensibilidad del receptor es **Baja** ya que la calidad del agua en el AC no presenta evidencias de alteración en sus parámetros fisicoquímicos de acuerdo con los resultados de la LBA, y debido a las condiciones naturales del Golfo de México, al ser un espacio abierto favorece la dispersión y dilución de las descargas.

Considerando lo anterior, se considera que la significancia de este impacto acumulativo es **Menor**.

5.3.1.3 Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino (acumulativo)

La afectación a la calidad del sedimento y lecho marino por las actividades de toma de muestras de núcleos marinos, perforación, cementación, presencia de los fluidos base agua y recortes de perforación de la Fase I que permanecerán en el lecho marino y asentamiento de la Unidad de Perforación, tendrá un impacto acumulativo con otras actividades realizadas en el SAR que generan afectaciones sobre este receptor.

La magnitud de este impacto acumulativo se considera **Mediana** pues el impacto generado por el Proyecto será de carácter localizado cuyo efecto se acumulará por las actividades realizadas en el SAR que han afectado y se encuentran afectando la calidad del sedimento y la estructura del lecho marino.

En cuanto a la sensibilidad, esta se considera **Baja** pues de acuerdo con la información recopilada en la LBA, no se reportaron evidencias de alteración en términos de la calidad de los sedimentos en cuanto a hidrocarburos y metales.

Con base en la magnitud y sensibilidad mencionadas anteriormente, la significancia de este impacto acumulativo se considera como **Menor**.

5.3.1.4 Cambios en las comunidades planctónicas (acumulativo)

En las inmediaciones del AC se llevan a cabo actividades diversas que pueden generar afectaciones a las comunidades planctónicas, en primera instancia por la descarga de sustancias que pudieran ser nocivas para estos organismos. Dado que durante el Proyecto se realizarán a su vez descargas de efluentes (aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo) se considera que existirá un impacto acumulativo.

Las descargas a realizar durante el Proyecto podrían generar una afectación temporal sobre la calidad del agua a nivel local, sin embargo, no incluyen sustancias que puedan generar efectos negativos significativos sobre los organismos planctónicos. Este impacto será acumulativo con las otras descargas realizadas en el SAR, por lo que la magnitud de este impacto se evalúa como **Mediana**.

La sensibilidad se considera **Baja** toda vez que con base en los resultados de la LBA se registró una composición habitual de fitoplancton dominada por diatomeas y dinoflagelados, así como una estructura y abundancia típica de zooplancton reportada anteriormente en el sur del Golfo de México.

Con base en la magnitud y sensibilidad, se considera que este impacto acumulativo tiene una significancia **Menor**.

5.3.1.5 Cambios en las comunidades bentónicas (acumulativo)

El impacto acumulativo sobre las comunidades bentónicas se presentará dado que como parte del Proyecto se generarán afectaciones localizadas sobre el lecho marino y por ende afectaciones a los

organismos del bentos por las actividades de toma de muestras de núcleos marinos (estudio geotécnico), perforación, cementación, asentamiento de la Unidad de Perforación y la permanencia de fluidos y recortes de perforación de la Fase I, lo que se sumará a los efectos negativos generados a estos organismos por otras actividades del sector de los hidrocarburos realizadas en las inmediaciones del AC.

La magnitud de este impacto acumulativo se considera **Mediana** dado que las afectaciones a generar por parte del Proyecto serán limitadas en cuanto a extensión y duración, sin embargo, en el SAR se han presentado y se presentan otras actividades con el potencial de generar afectaciones sobre el bentos, principalmente por actividades de la industria del gas y petróleo.

La sensibilidad se considera como **Baja** toda vez que, en el muestreo realizado para la elaboración de la LBA, los resultados para la comunidad de meiofauna indicaron que, en general, la abundancia de taxones principales en el AC fue típica del Golfo de México, los resultados para macrofauna fueron consistentes con lo reportado previamente en el sureste del Golfo de México y son indicativos de que no hay evidencia de afectación por actividades humanas a este receptor, mientras que los resultados para la megafauna indican registros típicos de sedimentos no impactados del Banco de Campeche.

Considerando lo anterior, la significancia de este impacto acumulativo es **Menor**.

5.3.1.6 Cambios en las comunidades ícticas (acumulativo)

Las comunidades ícticas en el SAR están sujetas a presiones ambientales generadas principalmente por las afectaciones a la calidad del agua generadas por actividades tanto industriales como comerciales y dado que durante el Proyecto se realizarán descargas, se considera que se generará un impacto acumulativo.

La magnitud de este impacto se considera **Pequeña** toda vez que si bien las descargas de efluentes (agua residual tratada, agua de sentina previamente separada y salmuera) y de residuos de alimentos triturados, así como la presencia de recortes de perforación de la Fase I que permanecerán en el lecho marino, modificarán solamente de forma temporal la calidad del agua y por el hecho de que en el SAR existen otras fuentes de impacto que pueden alterar los parámetros fisicoquímicos de este receptor y generar afectaciones sobre la comunidad de peces.

La sensibilidad se evalúa como **Media** pues durante la LBA en el AC no se reportaron especies de peces incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, potencialmente y por las características de la zona, pueden distribuirse este tipo de especies. Además, la mayor parte de la ictiofauna en fases desarrolladas tiene la capacidad de desplazarse de fuentes de impacto que puedan resultar perjudiciales para su sobrevivencia.

Derivado de lo anterior, la significancia de este impacto se considera **Menor**.

5.3.1.7 Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas (acumulativo)

Derivado mayormente del ruido asociado con las actividades que se efectúan en el SAR (en mayor medida por el tránsito de embarcaciones), los mamíferos marinos y las tortugas pueden verse afectados en mayor o menor medida, aunado a las actividades que forman parte del Proyecto.

Se ha descrito que el ruido submarino generado por los sistemas de propulsión de embarcaciones es uno de los más importantes, especialmente cuando se trabaja a altas velocidades o cuando los propulsores de posicionamiento están en funcionamiento (Spence et al., 2007). Se ha estimado que los propulsores pueden producir picos de ruido subacuático de hasta 140 dB re 1 µPam (Richardson W.J. et

al., 1995), sin embargo, el efecto del sonido depende en gran medida de la especie que recibe el impacto (McCauley, R. D. et al., 2003).

Se considera que el impacto es de magnitud **Pequeña** ya que el rango de emisión acústica generado por el tránsito de embarcaciones y durante el VSP puede impactar negativamente el comportamiento de estos dos grupos, además de que en el SAR existen otras fuentes de impacto para este grupo de organismos, principalmente por el tránsito de embarcaciones, sin embargo, con medidas de prevención y mitigación se controlará la magnitud de este impacto, el cual será de corto plazo.

La sensibilidad en este caso se evalúa como **Alta** porque de acuerdo a la información recopilada en la LBA, se registraron especies de mamíferos marinos incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una especie de tortuga marina incluida en dicha NOM y en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN bajo la categoría de **EN** (En Peligro).

Por las razones anteriormente mencionadas, la significancia de este impacto acumulativo se considera **Moderada**.

5.3.1.8 Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas (acumulativo)

El impacto sobre las aves se considera un impacto acumulativo porque principalmente debido a la iluminación artificial de las embarcaciones, se podría impactar negativamente a este grupo de organismos, los cuales a su vez podrían verse afectados por las actividades del Proyecto.

La magnitud es evaluada como **Pequeña** dado que algunos individuos específicos pueden ser atraídos por la presencia de luz artificial, lo que puede favorecer principalmente la pérdida de energía de los individuos que intentan alcanzar las embarcaciones o generar desviaciones de rutas de tránsito o migratorias, sin embargo, la mayoría de las veces, no se ve comprometida su sobrevivencia.

La sensibilidad en este caso es **Media** porque si bien en la LBA no se identificaron especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el Golfo de México es un sitio que presenta importantes rutas migratorias de aves, así como especies con potencial distribución en la zona que se encuentran dentro de la NOM antes mencionada.

Teniendo en cuenta lo anterior, este impacto acumulativo se considera **Menor**.

5.3.1.9 Alteración de la calidad paisajística (acumulativo)

El impacto acumulativo relacionado con la alteración al paisaje se generará dado que durante el Proyecto se emplearán embarcaciones de apoyo que se movilizarán de la costa al sitio de perforación, así como helicópteros para el traslado de la tripulación de la Unidad de Perforación y para casos de emergencia, generando un efecto acumulativo con el tránsito de embarcaciones y otros helicópteros que se desplazan en los límites del SAR.

Este impacto acumulativo será de carácter temporal estimándose en 93 días en caso de éxito para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP. Durante este lapso podrían generarse alteraciones únicamente de corto plazo que se sumarían a las generadas en el SAR también por la presencia de embarcaciones y helicópteros, por lo que la magnitud de este impacto se considera **Pequeña**.

Si bien existe tránsito marino dentro del SAR, así como presencia de infraestructura del sector de los hidrocarburos, esta zona corresponde a un área oceánica abierta, de modo que la sensibilidad se considera como **Baja**.

La significancia de este impacto acumulativo al considerar la magnitud y sensibilidad se considera **Insignificante**.

5.3.1.10 *Potencial afectación a la pesca (acumulativo)*

Las actividades del Proyecto generarán una afectación acumulativa temporal a las actividades de pesca por una posible interferencia con las mismas.

En el SAR se realizan otras actividades que principalmente corresponden al tránsito de embarcaciones, lo cual puede generar un efecto acumulativo con la interferencia temporal a la pesca que podría generar el Proyecto.

La interferencia que podrían generar las actividades del Proyecto sería exclusivamente temporal y una vez finalizadas cesaría el impacto, por lo que la magnitud de este impacto se considera **Pequeña**.

La sensibilidad de este receptor se considera como **Media** pues existe la posibilidad de que se presenten interferencias con las actividades pesqueras realizadas en las inmediaciones del AC y en zonas próximas a los Puertos, derivado del tránsito de embarcaciones y por la presencia del área de seguridad alrededor de la Unidad de Perforación. Además de que se ha reportado que en algunas partes del Golfo de México se ha presentado la reducción de capturas pesqueras que se atribuyen a la sobreexplotación del recurso, así como a la violación de vedas.

Por lo anterior, se considera que la significancia de este impacto acumulativo es **Menor**.

5.3.1.11 *Potencial afectación al tráfico marítimo (acumulativo)*

Las actividades del Proyecto podrían tener un efecto acumulativo con las actividades de tránsito de embarcaciones dentro del SAR.

Se considera que la magnitud es **Pequeña** porque se utilizará un número reducido de embarcaciones, las cuales transitarán temporalmente y una vez finalizadas las actividades del Proyecto cesará el impacto.

La sensibilidad fue evaluada como **Media** debido a que, si bien en el AC la densidad de tránsito marítimo es baja, en el SAR y en las zonas portuarias el flujo de embarcaciones es mayor.

Debido a lo anterior, la significancia de este impacto acumulativo se considera como **Menor**.

5.3.2 *Impactos Sinérgicos*

Tal y como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, un impacto ambiental sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Los impactos de las operaciones de la industria del gas y petróleo pueden verse agravados en algunos ambientes por otras perturbaciones generadas por el ser humano, conforme los impactos en el lecho marino continúan siendo incrementados por las actividades antrópicas (Cordes et al., 2016).

Ramirez-Llodra et al (2011) señalan que las actividades de exploración de la industria del gas y petróleo pueden producir un conjunto de impactos negativos sobre diferentes receptores ambientales, tales como el lecho marino, la calidad del agua y la biota marina. En aguas someras, en general la tasa de crecimiento es mayor dada la constante recirculación de nutrientes e interacciones ecológicas, a diferencia de aguas profundas en donde los estados de alteración, la recuperación retardada y la histéresis son especialmente probables dado que las tasas de crecimiento pueden ser más lentas (Ramirez-Llodra et al., 2011),

Se considera que existe sinergia en el impacto sobre la calidad del agua generado por las descargas de efluentes, dado que podría modificar temporalmente la dinámica del plancton, lo que a su vez podría

conducir a pequeños cambios en las redes alimentarias marinas de manera localizada y a pequeña escala.

Este impacto resulta de la sinergia entre:

- Reducción localizada de la calidad del agua derivado de la descarga de aguas residuales tratadas, agua de sentina previamente separada, salmuera, residuos orgánicos procedentes de alimentos triturados y permanencia de fluidos base agua y recortes de perforación de la Fase I.
- Cambios en las comunidades planctónicas e ícticas como consecuencia de los cambios físico-químicos en la columna de agua, derivados de los impactos sobre la misma.

Este impacto sinérgico se considera de magnitud **Pequeña**, ya que los cambios que se generarán en las comunidades de plancton como resultado de la alteración de la calidad del agua son sólo temporales y de extensión reducida, por lo que las alteraciones en la dinámica trófica no serán significativas.

La sensibilidad se considera **Baja** porque la dinámica de los nutrientes depende de otros procesos, tales como corrientes, eventos de afloramiento, migración de especies, entre otros; por lo tanto, los efectos de las alteraciones en la cadena trófica son muy poco probables de ocurrir y en caso de presentarse serían exclusivamente temporales. Además, las comunidades tienen la capacidad de adaptarse y regresar a estados estables (resistencia y resiliencia).

Teniendo en cuenta lo anterior, la significancia de este impacto sinérgico fue designada como **Insignificante**.

Asimismo, se considera que existe sinergia entre el impacto generado por el VSP y el tránsito de embarcaciones dentro de los límites del SAR, pues por un lado se generarán pulsos sonoros submarinos derivado de los disparos de las pistolas de aire y por otro lado se generará ruido submarino principalmente por el funcionamiento del sistema de propulsión y operación de motores.

Este impacto sinérgico se considera de magnitud **Pequeña** pues si bien la conjunción de las actividades del VSP y el tránsito de embarcaciones generará un efecto adicional mayor que al considerar aisladamente a estas actividades, la duración del VSP puede tomar solamente 8 horas aproximadamente, por lo que el efecto de sinergia estará presente en un lapso reducido.

Los receptores susceptibles de verse afectados en este caso serían los mamíferos y tortugas marinas, que como se mencionó anteriormente, están protegidos por la legislación nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) y en el caso de una tortuga marina registrada durante la LBA (tortuga verde) se encuentra incluida bajo la categoría de EN (En Peligro) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN, por lo que la sensibilidad se considera como **Alta**.

Tomando en cuenta lo anterior, la significancia de este impacto sinérgico se considera **Moderada**.

5.3.3 Impactos Residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

En este caso los impactos residuales identificados están relacionados con el lecho marino y sedimento, así como con las comunidades bentónicas, pues el impacto de la perforación, así como la presencia de fluidos, recortes de perforación de la Fase I y cemento alrededor del pozo, generará afectaciones sobre estos recursos/receptores a pesar de que se implementen las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

En el caso del lecho marino y sedimentos, la perforación afectará de forma permanente su estructura vertical y en el caso de las comunidades bentónicas, los fluidos, recortes de perforación de la Fase I y cemento en los alrededores del pozo afectarán a largo plazo a estos organismos, y aunque se implementen medidas de mitigación los efectos se presentarán incluso después de finalizar el Proyecto.

Los impactos residuales identificados se muestran en la Tabla 5.29.

Tabla 5.29 Descripción y evaluación de los impactos residuales

Recurso/receptor	Actividad	Impacto residual	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad	Significancia ⁴
Lecho marino y sedimento	■ A3 ■ A4 ■ A9 ■ A10	Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Residual			
			Extensión	Local			
			Duración	Largo plazo			
			Escala	Se detalla en la Sección <i>Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino</i>			
			Frecuencia	Por evento			
Bentos	■ A3 ■ A4 ■ A9 ■ A10	Cambios en las comunidades bentónicas	Naturaleza	Negativo	Mediana	Baja	Menor
			Tipo	Residual			
			Extensión	Local			
			Duración	Corto plazo			
			Escala	Abundancia promedio de meiofauna: 152.2 x10 ⁶ org/m ² Abundancia promedio de macrofauna: 1,041 org/m ²			
			Frecuencia	Discontinuo			

Fuente: ERM, 2021

⁴ La significancia considera la aplicación de las medidas de mitigación para cada uno de los receptores, las cuales se señalan en la Tabla 5.6 y se desarrollan en el Capítulo 6.

5.3.3.1 Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino (impacto residual)

Se considera que el impacto sobre la calidad de los sedimentos y lecho marino es de magnitud **Mediana** dado que el impacto sobre la estructura del lecho marino será sólo en una superficie mínima, teniendo en cuenta la extensión del lecho marino, y porque la calidad de los sedimentos puede recuperarse una vez concluidas las actividades del Proyecto pues en la Fase I de perforación se utilizarán fluidos base agua, sin embargo, la afectación de la estructura vertical del lecho marino será permanente, aunque exclusivamente localizada.

La sensibilidad fue evaluada como **Baja** ya que el lecho marino en el área del Proyecto no muestra evidencia de afectación por actividades antrópicas, de acuerdo a lo reportado en la LBA.

Por lo anterior, la significancia de este impacto residual se evaluó como **Menor**.

5.3.3.2 Cambios en las comunidades bentónicas (impacto residual)

Este impacto se considera residual ya que, a pesar de la implementación de las medidas de manejo ambiental correspondientes (descritas a detalle en el Capítulo 6), el impacto en las comunidades bentónicas persistirá incluso después de que las actividades del Proyecto hayan terminado, ya que se estima que si bien la recuperación ecológica suele comenzar poco después de la finalización de la perforación, esta requiere al menos un año para tener un avance importante (Sanzone et al., 2016).

Los principales impactos para el bentos incluyen el entierro de individuos de estas comunidades a sólo unos pocos metros del sitio en donde los fluidos y recortes de perforación de la Fase I permanezcan en el lecho marino, sin embargo se considera que la comunidad bentónica de fondos blandos tiene cierta adaptabilidad a la deposición de materiales debido a la presencia de organismos excavadores o taladradores de sedimento (Levington, 2013; Ocean Health Index, 2019) y que en general estos organismos poseen mejores mecanismos para soportar el enterramiento que el bentos de fondos duros (Karleskint et al., 2010). Con respecto al cemento que saldrá por el espacio anular y se depositará en las inmediaciones del pozo, este generará afectaciones que impedirán el desarrollo de organismos bentónicos en el sitio donde se encuentre, por lo que la magnitud fue evaluada como **Mediana**.

La sensibilidad fue evaluada como **Baja** debido a que, con base en la LBA, la comunidad de macrofauna bentónica no presentó evidencias de afectaciones por actividades antropogénicas de acuerdo a sus índices de abundancia, riqueza o equidad y los resultados fueron consistentes con datos previamente reportados en aguas poco profundas del Golfo de México.

Como se ha mencionado anteriormente, la importancia de este impacto residual tras la aplicación de las medidas correspondientes descritas en el Capítulo 6 se calificó como **Menor**.

5.4 Conclusiones

Una vez realizada la evaluación de los impactos ambientales previstos, se identificaron un total de 12 impactos directos, de los cuales tres son **Insignificantes**, siete se consideran **Menores**, uno de ellos es **Moderado** y un impacto es **Positivo**.

Se identificaron también 11 impactos acumulativos (uno **Insignificante**, nueve son **Menores** y uno **Moderado**). Además, se identificaron dos impactos sinérgicos (**Insignificante** y **Moderado**) y dos impactos residuales (**Menores**).

En la Tabla 5.30 se presenta el resumen de los diferentes tipos de impactos identificados para el Proyecto.

Tabla 5.30 Resumen de los diferentes tipos de impactos generados para el Proyecto

Impacto	Tipo de impacto	Significancia con medidas de mitigación
Afectación a la calidad del aire	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
Reducción localizada de la calidad del agua	Directo	Insignificante
	Acumulativo	Menor
Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
	Residual	Menor
Cambios en las comunidades planctónicas	Directo	Insignificante
	Acumulativo	Menor
Cambios en las comunidades bentónicas	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
	Residual	Menor
Cambios en las comunidades ícticas	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas	Directo	Moderada
	Acumulativo	Moderada
Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
Alteración de la calidad paisajística	Directo	Insignificante
	Acumulativo	Insignificante
Potencial afectación a la pesca	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
Potencial afectación al tráfico marítimo	Directo	Menor
	Acumulativo	Menor
Sinergia Reducción localizada de la calidad del agua-Cambios en las comunidades planctónicas e ícticas	Sinérgico	Insignificante
Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas (VSP y tránsito de embarcaciones)	Sinérgico	Moderada
Generación de empleo indirecto y derrama económica	Positivo	No Aplica

Fuente: ERM, 2021

El impacto directo más significativo (**Moderado**) es: 1) Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas.

Los impactos acumulativos están relacionados con la afectación a la calidad del aire (**Menor**), la reducción localizada de la calidad del agua (**Menor**), con la reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino (**Menor**), con los cambios en las comunidades planctónicas (**Menor**), con los cambios en las comunidades bentónicas (**Menor**), con los cambios en las comunidades ícticas (**Menor**), con los cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas (**Moderado**), con la modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas (**Menor**), con la alteración de la calidad paisajística (**Insignificante**), con la potencial afectación a la pesca (**Menor**) y con la potencial afectación al tráfico marítimo (**Menor**).

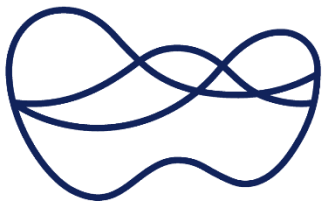
Los impactos sinérgicos identificados están relacionados con los efectos que se pueden generar en las comunidades planctónicas a partir de cambios en la calidad del agua, el cual se evaluó como **Insignificante** y con los efectos sinérgicos que se pueden generar durante el VSP y el tránsito de embarcaciones (**Moderado**).

Los impactos residuales identificados están relacionados con la reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino (**Menor**) y con cambios en las comunidades bentónicas (**Menor**).

El Proyecto tendrá un impacto **Positivo**, ya que su desarrollo favorecerá la creación de empleos y generará un aumento en la demanda de bienes y servicios para la provisión de suministros en la región.

Los impactos ambientales que se prevé que puedan ser generados por las actividades del Proyecto (incluyendo impactos directos, acumulativos, sinérgicos y residuales) son en su mayoría prevenibles y mitigables, considerando la aplicación de las medidas de mitigación propuestas y desarrolladas en detalle en el Capítulo 6. Por lo tanto, ningún impacto derivado del Proyecto es significativo ni compromete los procesos locales ni regionales bióticos ni abióticos.

Una vez finalizada la evaluación de cada uno de los impactos que podrían ocurrir, se concluye que no existen impactos significativos generados por el Proyecto y que con la respectiva aplicación de medidas de gestión ambiental (véase Capítulo 6), los impactos pueden ser eficientemente reducidos sin poner en riesgo ninguno de los recursos/receptores ambientales descritos en este Capítulo, por lo que el Proyecto se considera ambientalmente viable ya que no compromete la biodiversidad ni el equilibrio ecológico del área objeto de estudio ni tampoco la salud ni la seguridad de los trabajadores y partes interesadas, ni tampoco su capacidad de obtención de medios de subsistencia.



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 6

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. De Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

6.	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	1
6.1	Objetivo general.....	1
6.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	1
6.3	Seguimiento y control (monitoreo)	2
6.3.1	Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	2
6.4	Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	22

Listado de Tablas

Tabla 6.1 Programa de Vigilancia Ambiental.....	3
Tabla 6.2 Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación	4
Tabla 6.3 Medidas para la Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación.....	5
Tabla 6.4 Manejo de Aguas Residuales	7
Tabla 6.5 Medidas para el Manejo de Aguas Residuales	8
Tabla 6.6 Manejo de Residuos Sólidos	10
Tabla 6.7 Medidas para el Manejo de Residuos Sólidos.....	11
Tabla 6.8 Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación.....	13
Tabla 6.9 Medidas para el Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación	14
Tabla 6.10 Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo	15
Tabla 6.11 Medidas para el Control de las Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo.....	16
Tabla 6.12 Protección de la Fauna Marina (aves, ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas)	18
Tabla 6.13 Medidas para la Protección de la Fauna Marina	19

6. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En cumplimiento con lo dispuesto en la fracción VI del artículo 12 del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEPA), el presente Capítulo tiene por objeto definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a implementar para prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados en relación con las actividades del Proyecto.

6.1 Objetivo general

A continuación, se señalan los objetivos generales de este Capítulo:

- Definir las medidas preventivas y de mitigación aplicables de acuerdo con los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5.
- Definir la etapa de aplicación de las medidas propuestas.
- Establecer indicadores para monitorear la eficiencia de las medidas propuestas.
- Establecer las evidencias de cumplimiento correspondientes

6.2 Programa de Vigilancia Ambiental

De acuerdo con la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, la función básica del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) (véase Tabla 6.1) es establecer un sistema que supervise el cumplimiento de las acciones y medidas de prevención y mitigación incluidas en este estudio. El PVA debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

1. Objetivos y alcances, detallando los aspectos sobre los cuales se realizará la vigilancia ambiental. Definiendo los impactos objeto, identificando los sistemas afectados y los indicadores seleccionados.
2. Definir los tipos de alteraciones a observar, además de situaciones en que pueden presentarse y niveles de intensidad que pueden alcanzar.
3. Determinar a partir de qué estadio tales alteraciones requerirán correcciones. Establecer las correcciones que serán más adecuadas en cada caso.
4. Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas.
5. Indicadores de seguimiento basados en criterios técnicos y/o ecológicos, medibles y verificables en tiempo y espacio, que permitan medir la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Además de lo que sugiere la guía, también se incluye lo siguiente:

- Metas
- Etapa de implementación
- Tipo de medida

Los objetivos particulares del PVA son los siguientes:

- Monitorear el estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto mediante indicadores que permitan evaluar los efectos (positivos o negativos).

- Verificar, de manera oportuna y efectiva, el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que se implementarán para reducir los impactos ambientales.
- Comprobar la eficacia de las medidas implementadas, para que cuando alguna medida se considere insatisfactoria, se determinen las causas-raíz y se lleven a cabo las acciones correctivas pertinentes.

6.3 Seguimiento y control (monitoreo)

A continuación, se presentan las medidas de manejo establecidas como resultado de la evaluación de los impactos en el Capítulo 5, y los indicadores ambientales que se considerarán para evaluar su cumplimiento durante el desarrollo del Proyecto. Los indicadores propuestos permitirán supervisar la eficacia de las acciones y/o medidas de manejo propuestas. Si alguno de los indicadores no cumple con la meta asignada para mantener el correcto funcionamiento de la medida, se tomarán medidas correctivas.

- Las acciones contenidas dentro del grupo de medidas aquí señaladas serán monitoreadas por Wintershall Dea a lo largo del Proyecto y en particular, destacan dos figuras: 1) *Client HSE Manager* (Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea) que será el responsable de la ejecución de todas las medidas propuestas y 2) *Shorebase HSE* (Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea), que será el responsable de verificar la correcta y completa ejecución de aquéllas, así como de señalar las desviaciones que se presenten.

6.3.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas propuestas se determinaron con base en los impactos evaluados en el Capítulo 5 de este estudio, mientras que las medidas relacionadas con eventos no planificados se establecerán e incluirán en el Capítulo 9 Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH).

Las siguientes medidas describen la estrategia de seguimiento del PVA que considera cada uno de los puntos e indicadores para el seguimiento de las medidas generales de manejo en cada impacto identificado. Así, se señala para cada una el tipo de medida, una descripción breve, etapa de ejecución, la responsabilidad de la ejecución, la estrategia de seguimiento (indicador/monitoreo) y las evidencias de cumplimiento. Las medidas se agrupan de la siguiente manera:

- Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación
- Manejo de Residuos
- Manejo de Aguas Residuales
- Manejo de Residuos Sólidos
- Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación
- Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo
- Protección de la Fauna Marina

Tabla 6.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Grupo de medidas		Receptor ambiental	Impacto
Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación		Movilidad (tránsito marítimo)	Potencial afectación al tráfico marítimo
		Medios de vida (pesca)	Potencial afectación a la pesca
		Paisaje	Alteración de la calidad paisajística
Manejo de Residuos	Manejo de Aguas Residuales	Agua	Reducción localizada de la calidad del agua
		Plancton	Cambios en las comunidades planctónicas
		Ictiofauna	Cambios en las comunidades ícticas
	Manejo de Residuos Sólidos	Agua	Reducción localizada de la calidad del agua
		Plancton	Cambios en las comunidades planctónicas
		Ictiofauna	Cambios en las comunidades ícticas
		Mamíferos marinos y tortugas marinas	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas
		Aves marinas	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas
	Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación	Agua	Reducción localizada de la calidad del agua
		Lecho marino	Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino
		Plancton	Cambios en las comunidades planctónicas
		Bentos	Cambios en las comunidades bentónicas
		Ictiofauna	Cambios en las comunidades ícticas
Emisiones Atmosféricas y Ruido		Calidad del aire	Afectación a la calidad del aire
Protección de la Fauna Marina		Mamíferos marinos y tortugas marinas	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas
		Aves marinas	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas
		Ictiofauna	Cambios en las comunidades ícticas

Fuente: ERM, 2021

6.3.1.1 Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación

Estas medidas establecen los protocolos para la movilización y desmovilización de las embarcaciones de apoyo, helicóptero y la Unidad de Perforación con el fin de controlar los impactos ambientales asociados a esta actividad. Los objetivos y la meta general se muestran en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2 Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación

Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación	
Impactos a ser controlados	Potencial afectación al tráfico marítimo
	Potencial afectación a la pesca
	Alteración de la calidad paisajística
Objetivos	Cumplir con la normatividad para el movimiento, posicionamiento y operación de las embarcaciones de apoyo, helicóptero y la Unidad de Perforación.
Metas	Cero incidentes de seguridad marítima o incumplimiento de las normas de seguridad establecidas para la navegación en aguas mexicanas.

Fuente: ERM, 2021

En la Tabla 6.3 **Error! Reference source not found.** se detallan las medidas de manejo a implementar durante las diferentes etapas del Proyecto en cuanto a la movilización y desmovilización de embarcaciones de apoyo, helicóptero y la Unidad de Perforación. El personal necesario para la implementación de las medidas se muestra a continuación:

- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea (Responsable)
- Gerente de equipo del Contratista de Perforación.
- Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.
- Capitanes y tripulación de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero.
- Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.

Tabla 6.3 Medidas para la Movilización y Desmovilización de Embarcaciones, Helicóptero y Unidad de Perforación

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
Prevención	- Se verificará que todas las embarcaciones del Proyecto cuenten con el Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos otorgado por la Dirección General de Marina Mercante de la Secretaría de Marina (SEMAR). - Se realizará una verificación/inspección de las embarcaciones antes de las actividades del Proyecto. - Se verificará que, antes de iniciar las actividades de perforación, se obtengan todos los permisos ambientales requeridos por las autoridades mexicanas para la operación de la Unidad de Perforación. - Se verificará el cumplimiento de los contratistas con la NOM-149-SEMARNAT-2006 mediante la revisión de las áreas donde se ubican y mantienen los motores de combustión interna y los equipos electromecánicos, los cuales deben contar con bandejas de contención y/o dispositivos de captura y recuperación para evitar derrames de aceites o desengrasantes en el mar. - Se verificará la implementación de un programa de mantenimiento preventivo para los motores y generadores de las embarcaciones y maquinaria utilizadas.	Pre-operacional	- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea - Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. - Gerente de equipo del Contratista de Perforación. - Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.	Obtención de permisos: (No. de permisos obtenidos para él ingreso y operación de la unidad de perforación y embarcaciones de apoyo / No. de permisos requeridos) * 100 = 100%	- Copia del Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos - Programa de mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria - Permiso de ingreso y operación de la unidad de perforación y embarcaciones de apoyo
Prevención	- Se establecerán contactos con la SEMAR y otras autoridades competentes, antes y durante la movilización y posicionamiento de la Unidad de Perforación y de las embarcaciones de apoyo, para informar a dicha autoridad sobre la presencia en aguas marinas mexicanas, las coordenadas de operación y las medidas de seguridad adoptadas. - Desde la Unidad de Perforación se establecerá una zona de seguridad de 2,500 m de radio con el objetivo de garantizar la seguridad operativa y evitar la interacción con embarcaciones de terceros. La instalación o emplazamiento de la Unidad de Perforación se realizará acorde a los estándares de la industria. Cualquier otra restricción será fijada por la autoridad marítima mediante instrumentos como "Avisos a los marinos". - Contratación de empresas y personal capacitado para la maniobra - Antes de comenzar las operaciones, se emitirán mapas detallados con la ubicación de los pozos y la zona de seguridad con los datos de contacto por radio de la Unidad de Perforación, las embarcaciones de apoyo y el personal de tierra.	Movilización	- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea - Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. - Capitanes y tripulación de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero. - Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.	- Señalamiento de zonas de seguridad - Proceso de procura y selección de contratistas	Mapas con la ubicación de los pozos y de las zonas de seguridad
Prevención	- Las embarcaciones de apoyo requeridas durante el Proyecto deberán cubrir las rutas autorizadas por la Capitanía de Puerto correspondiente. Se seguirán las instrucciones y recomendaciones del Capitán de Puerto para reducir los riesgos de seguridad marítima durante la navegación en aguas mexicanas. - Referente a la operación de helicóptero, las rutas de navegación aérea se realizarán de acuerdo a lo establecido por la Agencia Federal de Aviación Civil, para que se cumplan las disposiciones de seguridad aérea y de cuidado del medio ambiente establecidas por dicha autoridad. - Durante los viajes en helicóptero, se seguirán las rutas planificadas desde el helipuerto hasta la Unidad de Perforación y viceversa para garantizar la seguridad de los trabajadores y evitar, en la medida de lo posible, zonas ambientalmente sensibles.	Perforación Exploratoria	- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea - Gerente de equipo del Contratista de Perforación. - Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y	- Establecimiento de las rutas planificadas - Revisión de condiciones meteorológicas previo al inicio de actividades	Mapas con la ubicación de las rutas planificadas

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
			Ambiente de Wintershall Dea. ■ Capitanes y tripulación de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero. ■ Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.		

Fuente: ERM, 2021

6.3.1.2 Manejo de Residuos

Estas medidas establecen las acciones relacionadas con el manejo de aguas residuales, el manejo de residuos sólidos y el manejo de fluidos y recortes de perforación. Lo anterior es de gran importancia para el correcto desarrollo y ejecución del Proyecto, así como para el cumplimiento de la legislación nacional.

Manejo de Aguas Residuales

Los objetivos y la meta general de este rubro se muestran en la Tabla 6.4.

Tabla 6.4 Manejo de Aguas Residuales

Manejo de Aguas Residuales	
Impactos a ser controlados	Reducción localizada de la calidad del agua
	Cambios en las comunidades planctónicas
	Cambios en las comunidades ícticas
	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas
	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas
Objetivos	Asegurar un manejo eficiente, seguro y ambientalmente adecuado de todas las aguas residuales generadas durante el Proyecto.
	Reducir el impacto sobre la calidad del agua provocado por las descargas de aguas residuales generadas durante el Proyecto
Metas	Realizar adecuadamente la descarga o disposición del 100% del total de las aguas residuales generadas durante el Proyecto, cumpliendo con la normatividad aplicable.

Fuente: ERM, 2021

En la Tabla 6.5 se detallan las medidas de manejo ambiental a implementar en las diferentes etapas del Proyecto en relación con el manejo de las aguas residuales de la Unidad de Perforación y de las embarcaciones de apoyo. El personal necesario para la implementación de las medidas se menciona a continuación:

- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea (Responsable).
- Gerente de equipo del Contratista de Perforación.
- Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.
- Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.

Tabla 6.5 Medidas para el Manejo de Aguas Residuales

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
Mitigación	Aguas residuales: El cumplimiento del Anexo IV de MARPOL 73/78 se verificará mediante la supervisión de: ■ Validez del Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Aguas Sucias en todas las embarcaciones del Proyecto, expedido por la OMI o cualquier otro organismo autorizado para ello. ■ Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Unidad de Perforación de conformidad con los requisitos operativos de la OMI (Certificado). En el caso de los contratistas, que manejan el agua residual de los buques de apoyo, Wintershall Dea supervisará que se cumplan con las medidas aplicables. ■ Las aguas residuales domésticas se tratarán en un sistema de lodos activados, que acelera los procesos biológicos naturales. Además, emplea cloración y de-cloración química para producir un efluente limpio y seguro, apto para su descarga. ■ Las aguas grises serán tratadas para eliminar los sólidos suspendidos antes de la descarga (sin sólidos flotantes visibles ni decoloración de las aguas circundantes). ■ La descarga de aguas residuales tratadas se realizará a una distancia superior a 3 millas náuticas de la costa más cercana y únicamente en zonas autorizadas para el caso de la Unidad de Perforación, de conformidad con el Anexo IV de MARPOL. ■ Las aguas residuales tratadas que sean descargadas deberán de dar cumplimiento a la previsto en la NOM-001-SEMARNAT-1996 o con las condiciones particulares de descarga determinadas por la Comisión Nacional del Agua. ■ La Unidad de Perforación cuenta con un procedimiento específico para manejar de forma adecuada las aguas residuales con la finalidad de minimizar cualquier posible efecto negativo sobre el medio marino, para lo cual se realiza el monitoreo periódico de los efluentes a través de un tercero y se envían a análisis con el fin de garantizar la eficacia de la planta de tratamiento y que las descargas están dentro de los límites legales exigidos por las leyes locales del estado costero y las normas MARPOL. Drenaje de cubierta/Agua de derrame: El cumplimiento del Anexo I de MARPOL 73/78 se verificará mediante: ■ La supervisión del separador de agua-aceite que elimina el aceite libre por gravedad en el drenaje de la cubierta y en el agua de sentina. El agua de sentina pasará a través de un medidor continuo de hidrocarburos y estará sujeta a una marcación inferior a 15 ppm; si la concentración es mayor, el agua se llevará a tierra para su disposición con un tercero autorizado. ■ La Unidad de Perforación cuenta con un procedimiento de gestión del separador agua-aceite y de la planta de tratamiento de aguas residuales, mediante el cual se asegurará el mantenimiento adecuado a estos dos elementos para garantizar su óptimo funcionamiento durante el Proyecto. Otros ■ El cumplimiento del Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los buques (OMI, 2001) se verificará mediante la revisión del Certificado internacional relativo al sistema antiincrustante expedido o aprobado por la OMI.	■ Perforación Exploratoria	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de equipo del contratista de Perforación ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. ■ Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.	■ 100% de las embarcaciones con certificados vigentes ■ Agua residual no doméstica tratada y vertida / Agua residual no doméstica generada *100 = 100% ■ Cumplimiento de la concentración para los parámetros de grasas y aceites en aguas residuales tratadas ≤15 ppm. ■ 100% de las embarcaciones con certificados vigentes ■ 100% de utilización del procedimiento para el manejo de las aguas residuales ■ 100% de utilización del procedimiento de gestión del separador agua-aceite y de la planta de tratamiento de aguas residuales	■ Copia del Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Aguas Sucias ■ Registro de la concentración de aceite en agua dentro del Libro de Registro de Aceite de la Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo. ■ Certificado internacional relativo al sistema antiincrustante expedido o aprobado por la OMI (según corresponda). ■ Resultados de los análisis de laboratorio con base en la NOM-001-SEMARNAT-1996 o con las condiciones particulares de descarga determinadas por la Comisión Nacional del Agua y MARPOL ■ Procedimiento para el manejo de las aguas residuales ■ Procedimiento de gestión del separador agua-aceite y de la planta de tratamiento de aguas residuales
Mitigación	Aguas residuales: El cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y las normas secundarias aplicables se verificará por medio de: ■ Uso de una PTAR a bordo de la Unidad de Perforación, antes de la descarga de aguas residuales.	■ Perforación Exploratoria	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea	■ 80% de eficiencia de la PTAR.	■ Copia de los permisos de descarga expedidos por la CONAGUA

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
	En el caso de las embarcaciones de apoyo el agua residual será descargada únicamente si se encuentran en una zona donde esté permitido y solo en caso de contar con un permiso de descarga de aguas residuales vigente. Revisión de la validez de los permisos de descarga emitidos por CONAGUA para cada embarcación del Proyecto. Los lodos resultantes de la PTAR no serán vertidos al mar, sino que serán manejados de acuerdo a la NOM-004-SEMARNAT-2002 por medio de un tercero autorizado.		Gerente de equipo del contratista de Perforación Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.	Agua residual doméstica tratada y vertida / Agua residual doméstica generada *100 = 100%	Bitácora de descarga que contiene: Fecha, hora, ubicación geográfica, profundidad, volumen, método de descarga, dirección y velocidad de la corriente, estado del mar, dirección y velocidad del viento, temperatura y presión atmosférica, humedad relativa, temperatura del agua y nubosidad. Manifiestos de entrega de lodos.

Fuente: ERM, 2021

Manejo de Residuos Sólidos

A continuación, se definen los lineamientos y procedimientos a seguir durante el desarrollo de todas las etapas del Proyecto referentes al manejo adecuado todos los residuos sólidos generados durante el Proyecto. Los objetivos y la meta general se muestran en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6 Manejo de Residuos Sólidos

Manejo de Residuos Sólidos	
Impactos a controlar	Reducción localizada de la calidad del agua
	Cambios en las comunidades planctónicas
	Cambios en las comunidades ícticas
	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas
	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas
Objetivo	Asegurar la clasificación y el manejo eficiente, seguro y ambientalmente responsable de todos los residuos sólidos generados durante el Proyecto, con base en los planes de Manejo de residuos especiales y Manejo de Residuos peligrosos.
Metas	Disponer de forma adecuada (reciclaje, reutilización o disposición final) todos los residuos generados durante el Proyecto, cumpliendo con la normatividad aplicable.

Fuente: ERM, 2021

En la Tabla 6.7 se detallan las medidas de manejo ambiental a implementar en las diferentes etapas del Proyecto en materia de manejo de residuos sólidos. El personal necesario para la implementación de las medidas es:

- Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.
- Gerente de Logística de Wintershall Dea
- Personal base de logística de Wintershall Dea.
- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea (Responsable).
- Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.

Tabla 6.7 Medidas para el Manejo de Residuos Sólidos

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador /Monitoreo	
Prevención	Se verificará que los centros de tratamiento y disposición final cuenten con los permisos de la ASEA para el manejo de residuos peligrosos y de manejo especial, de acuerdo con la clasificación de residuos del apartado de Residuos del Capítulo 2 de este estudio.	Pre-operacional	Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. Gerente de Logística de Wintershall Dea Personal base de logística de Wintershall Dea. 100% de las de los terceros autorizados con permisos vigentes para disposición final de residuos.	Reportes de auditoría Resolutivos de autorización en materia ambiental para los sitios de disposición final	
Prevención	El cumplimiento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (RLGPGIR) se verificará mediante: Presentación de la Cédula de Operación Anual (COA). Revisión de la identificación, clasificación y etiquetado de residuos (NOM-003-SCT/2008 para residuos peligrosos). El almacenamiento temporal de residuos peligrosos tendrá las características establecidas en el artículo 82 del RLGPGIR. Contratación de terceros autorizados y con permisos vigentes para el transporte y disposición de residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Revisión de la evidencia de la capacitación del personal involucrado en la gestión de residuos peligrosos. Movilización Perforación Exploratoria Abandono Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación. Gerente de Logística de Wintershall Dea Personal base de logística de Wintershall Dea. 100% de las embarcaciones y terceros autorizados con permisos vigentes de transporte de residuos vigentes	Cédula de Operación Anual Manifiestos de entrega de residuos de manejo especial y residuos peligrosos a terceros autorizados			
Prevención	El cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de manejo de residuos será verificado a través de: La NOM-052-SEMARNAT-2005 será verificada mediante la revisión de la clasificación de los residuos peligrosos generados por el Proyecto de acuerdo con el procedimiento establecido en dicha Norma. La NOM-054-SEMARNAT-1993 será verificada mediante la revisión de una correcta identificación de incompatibilidades entre los residuos peligrosos generados por el Proyecto de acuerdo al procedimiento establecido en dicha Norma. La NOM-001-ASEA-2019 será verificada por medio de: Movilización Perforación Exploratoria Abandono Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. 100% de las áreas para almacenamiento de residuos señalizadas acorde a la normatividad 100% del personal abordado dedicado al manejo de residuos con capacitación en manejo de residuos	Registro de la generación de sustancias peligrosas Manifiestos de entrega de Residuos peligrosos biológico-infecciosos Registros de capacitación del personal en manejo de residuos			

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador /Monitoreo	
	- Presentación del Plan de Manejo de Residuos con todos los requisitos reglamentarios. - Auditorías de la ejecución del Plan de Manejo de Residuos. ■ La NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 será verificada mediante la revisión de informes con: - Evidencia fotográfica de la identificación de los residuos y del embalado según lo especificado. - Evidencia fotográfica de la zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológico-infecciosos. ■ La NOM-149-SEMARNAT-2006 será verificada a través de: - Registros de capacitación del personal en el manejo de residuos peligrosos - Verificación de la existencia de zonas para el almacenamiento de residuos y de que éstas no superan la capacidad de almacenamiento de la instalación. - Revisión de la evidencia fotográfica de las directrices para las zonas de almacenamiento de residuos (bandejas de contención, equipos contra incendios, señalización y separación del almacén de materias primas o insumos). - Llenado de los contenedores de residuos hasta un máximo del 90 % de su capacidad. - Uso de bandejas de contención y/o dispositivos de captura y recuperación en las áreas para el mantenimiento de equipos electromecánicos, tales como motores y solenoides. - Verificar que el transporte de residuos se realice de acuerdo con las NOM-010-SCT/2009 y NOM-011-SCT/2012, mediante la contratación de terceros autorizados.		■ Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación. ■ Gerente de Logística de Wintershall Dea ■ Personal base de logística de Wintershall Dea.	■ 100% de los contenedores debidamente identificados ■ 100% de las embarcaciones y terceros autorizados con permisos vigentes de transporte de residuos vigentes	■ Registro fotográfico o <i>check list</i> de la auditoría de las instalaciones y embalajes establecidos para los residuos. ■ Bitácoras con el registro de los residuos generados ■ Registros de capacitación de personal
Mitigación	■ Se verificará que los residuos que pueden ser reciclados o reutilizados, y los que no son aptos para su descarga, serán enviados a tierra para recibir el tratamiento más adecuado (reciclaje, reutilización, eliminación). Se elegirá el método de tratamiento o eliminación con el menor impacto ambiental , favoreciendo, en la medida de lo posible, la reutilización y el reciclaje.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Abandono	■ Gerente de equipo del contratista de perforación ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.	■ kg de residuos reciclables enviados para su reciclaje	■ Manifiestos de entrega de residuos para su disposición final y reciclaje
Mitigación	El cumplimiento del Anexo V del Convenio MARPOL 73/78 se verificará mediante: ■ Equipo de trituración de sólidos con capacidad suficiente para procesar todos los restos de alimentos a bordo de la Unidad de Perforación hasta un tamaño máximo de 25 mm, se comprobará que este equipo se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento. ■ En caso de fallo en la trituración, estos residuos de alimentos deben almacenarse sellados herméticamente y luego entregarse al gestor autorizado de residuos en tierra. ■ Se descargarán materiales orgánicos no contaminados a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa más próxima.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Desmantelamiento	■ Gerente de equipo del contratista de perforación ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. ■ Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.	■ 90% de eficiencia de la planta de trituración ■ Cantidad de alimentos triturados vs cantidad de alimentos descargados	■ Registro fotográfico de la instalación de señalización y verificación del equipo de trituración ■ Bitácora con el registro de la cantidad total de residuos de alimentos triturados y descargados

Fuente: ERM, 2021

Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación

Las medidas para Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación establecen lineamientos generales para la correcta disposición de los fluidos de perforación y recortes que se generarán durante las actividades de perforación exploratoria del Proyecto. Los objetivos y la meta general se muestran en la Tabla 6.8.

Tabla 6.8 Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación

Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación	
Impactos a controlar	Reducción localizada de la calidad del agua
	Reducción localizada de la calidad y estructura de los sedimentos y lecho marino
	Cambios en las comunidades planctónicas
	Cambios en las comunidades bentónicas
	Cambios en las comunidades ícticas
	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas
	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas
Objetivos	Establecer lineamientos generales para mitigar los impactos ambientales generados por el manejo, tratamiento y disposición de los fluidos y recortes de perforación base agua, que se generarán durante el Proyecto.
	Manejar adecuadamente los fluidos y recortes de perforación base agua, para reducir los posibles impactos ambientales.
Metas	Manejo, tratamiento adecuado, así como disposición adecuada del 100% de los fluidos y recortes de perforación.

Fuente: ERM, 2021

En la Tabla 6.9 se detallan las medidas de manejo a implementar para las diferentes etapas del Proyecto relacionadas con la Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación. El personal necesario para la implementación de las medidas de mitigación se muestra a continuación:

- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea (Responsable).
- Gerente de equipo del Contratista de Perforación
- Gerente de Logística de Wintershall Dea
- Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea
- Contratista de Fluidos de Perforación

Tabla 6.9 Medidas para el Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
Prevención	En la fase pre-operativa se seleccionarán los aditivos necesarios para la preparación de los fluidos, teniendo en cuenta sus características químicas y los riesgos ambientales. El detalle de estas sustancias se encuentra en el Capítulo 2 de este estudio. Los fluidos a utilizar en la Fase I de perforación serán base agua (baches de lodo) los cuales estarán constituidos en su mayoría por agua de mar en volumen, así como por bentonita. La bentonita no está clasificada como peligrosa para el medio ambiente, de acuerdo a su Hoja de Datos de Seguridad.	Pre-operacional	- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea - Gerente de equipo del Contratista de Perforación. - Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. - Contratista de Fluidos de Perforación	100% de uso de fluidos base agua (baches de lodo) en la Fase I de perforación	Bitácora de uso de fluidos de perforación base agua
Prevención	Los recortes de perforación de la Fase II se almacenarán temporalmente en contenedores cerrados de 3 m³ (<i>cutting boxes/skips</i>) y se enviarán a tierra para su tratamiento y disposición por un tercero autorizado. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para residuos.	Perforación Exploratoria	- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea - Gerente de equipo del Contratista de Perforación. - Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. - Gerente de Logística de Wintershall Dea	100% de recortes generados entregados a un tercero autorizado para su tratamiento en tierra	- Registro y manifiesto de recepción de recortes al tercero autorizado - Soporte de disposición final entregado por el tercero autorizado

Fuente: ERM, 2021

6.3.1.3 Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo

Estas medidas tienen el propósito de monitorear y controlar las emisiones de aire y ruido aéreo asociadas a la ejecución del Proyecto. Esto se logrará mediante la aplicación de protocolos y medidas de mitigación de acuerdo a los impactos identificados. Los objetivos y la meta general se muestran en la Tabla 6.10.

Tabla 6.10 Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo

Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo	
Impacto a controlar	Afectación a la calidad del aire
Objetivos	Operar correctamente los equipos de combustión interna de la Unidad de Perforación, embarcaciones de apoyo y helicóptero durante las actividades de perforación exploratoria.
	Identificar los contaminantes atmosféricos generados por el Proyecto
	Desarrollar el inventario de emisiones a la atmósfera a generar de acuerdo a las características del Proyecto.
Meta	Realizar el 100% del mantenimiento programado de los motores, equipos y maquinaria que operen durante el Proyecto.

Fuente: ERM, 2021

Las medidas de manejo a implementar para las diferentes etapas del Proyecto con respecto a emisiones a la atmósfera y ruido aéreo se detallan en la Tabla 6.11. El personal necesario para la implementación de las medidas de mitigación se muestra a continuación:

- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea (Responsable).
- Gerente de equipo del Contratista de Perforación.
- Gerente de Logística de Wintershall Dea
- Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.
- Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.

Tabla 6.11 Medidas para el Control de las Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
Prevención	Se verificará la implementación del programa de mantenimiento preventivo de los equipos, incluyendo los equipos de generación de energía eléctrica, los cuales incluirán un programa y hojas de inspección periódica para verificar su correcto funcionamiento.	■ Perforación Exploratoria	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de equipo del Contratista de Perforación. ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. ■ Gerente de Logística de Wintershall Dea	■ Cantidad de inspecciones realizadas a los equipos ■ 100% de implementación del programa de mantenimiento	■ Hojas de inspección ■ Registros de mantenimiento a los equipos
Mitigación	El cumplimiento del Anexo VI del Convenio MARPOL se verificará mediante: - Revisión de la validez del Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación Atmosférica emitido por la OMI o cualquier organización debidamente autorizada, para las embarcaciones de apoyo y la Unidad de Perforación del Proyecto. - Revisión de la documentación pertinente para verificar el contenido de azufre de todo el diésel marino utilizado en el Proyecto (resolución IMO 2020). - No se liberarán sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) y se verificará que el Capitán de la Unidad de Perforación complete y firme el registro de SAO.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Abandono	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de equipo del Contratista de Perforación. ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.	■ 100% de las embarcaciones con los Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación Atmosférica	■ Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación Atmosférica expedido por la OMI para las embarcaciones de apoyo y para la Unidad de Perforación. ■ Reporte de emisiones atmosféricas estimadas ■ Registro de SAO firmado por el Capitán
Mitigación	El cumplimiento de las Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la prevención y el control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos de la ASEA (artículo 11) se verificará mediante: - Monitoreo del consumo de combustible y cálculo de las emisiones de metano en función del consumo.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Abandono	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de equipo del Contratista de Perforación.	■ Consumo de combustible= Cantidad de combustible registrado	■ Registro de consumo de combustible, incluyendo la Unidad de Perforación, las embarcaciones de apoyo y el helicóptero. ■ Reporte de emisiones de metano

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
	- Mantener una velocidad de crucero rentable cuando sea posible para reducir el consumo de combustible (de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y el plan de mantenimiento preventivo de cada embarcación). - Los motores y el equipo se mantendrán apagados cuando no estén en uso. - El consumo de combustible se medirá y reportará semanalmente. - Calculo de las emisiones de metano con base en el consumo de combustible durante la operación		■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.		
Mitigación	La implementación de protocolos de seguridad que impliquen los procedimientos y equipos de protección auditiva necesarios y específicos se verificará en función de la actividad que se esté realizando: ■ La implementación de un programa de señalización preventiva se verificará en áreas operativas que requieran el uso de equipo de protección auditivo debido a los niveles de emisión de ruido. ■ El reconocimiento de ruido y la evaluación de todas las áreas de la Unidad de Perforación donde haya trabajadores estará disponible mediante el establecimiento de un mapa de ruido en la Unidad de Perforación para identificar las zonas de riesgo de ruido ocupacional de tal manera que se consideren medidas de control de ingeniería siempre que sea posible para reducir los efectos de la emisión de ruido. Las barreras de aislamiento se instalarán asociadas a las fuentes más ruidosas que se hayan identificado en el mapa respectivo siempre que sea posible. Con base en este mapa, el EPP requerido será definido y requerido.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Abandono	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación. ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. ■ Gerente de Logística de Wintershall Dea	■ 100% de las áreas de fuente de ruido debidamente señalizadas	■ Mapa de ruido de la Unidad de Perforación ■ Evidencia fotográfica de las zonas con señalización

Fuente: ERM, 2021

6.3.1.4 Protección de la Fauna Marina

Estas medidas establecen protocolos relacionados con la protección de la fauna marina de acuerdo con la legislación mexicana. Como se establece en su Declaración sobre Protección del Medio Ambiente¹, Wintershall Dea busca reducir la huella ecológica de sus actividades alrededor del mundo, lo que incluye la protección a la biodiversidad presente en sus sitios de operación. En este sentido, se proponen una serie de medidas de mitigación y prevención para mitigar los impactos a la fauna marina dentro de su hábitat. Los objetivos y la meta general se muestran en la Tabla 6.12.

Tabla 6.12 Protección de la Fauna Marina (aves, ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas)

Protección de la Fauna Marina	
Impactos a controlar	Cambios en las comunidades ícticas
	Cambios en el comportamiento de mamíferos marinos y tortugas marinas
	Modificación en el comportamiento, distribución y abundancia de las aves marinas
Objetivos	Reducir el impacto a la fauna marina por el ruido submarino generado por el VSP
Meta	Cumplir con el 100% de las acciones de manejo propuestas para la Protección de la Fauna Marina incluidas en la Tabla 6.13.

Fuente: ERM, 2021

En la Tabla 6.13 se detallan las medidas de manejo a implementar para las diferentes etapas del Proyecto enfocadas en la protección de la fauna marina. El personal necesario para la implementación de las medidas de mitigación es el siguiente:

- Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea (Responsable).
- Gerente de equipo del Contratista de Perforación.
- Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea.
- Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.
- Observador de Especies Protegidas (PSO, por sus siglas en inglés).
- Capitán y tripulación del helicóptero

¹Se puede consultar en el sitio web: <https://wintershalidea.com/en/what-we-believe/sustainability/environment>

Tabla 6.13 Medidas para la Protección de la Fauna Marina

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
Prevención	El cumplimiento de la NOM-149-SEMARNAT-2006 se verificará a través de: ■ Prohibición del desarrollo de actividades de pesca comercial al personal, visitantes o contratistas, en la zona de restricción tanto desde la Unidad de Perforación como de las embarcaciones de apoyo durante todo el Proyecto. ■ Capacitación del personal antes del inicio de las actividades del Proyecto en temas de conservación y protección de la vida silvestre. ■ Señalización en las instalaciones/embarcaciones que instruya al personal para que no arroje desechos o materiales al medio marino ni afecte a especies de vida silvestre marinas. Se reducirán los impactos sobre la fauna marina mediante: ■ Los helicópteros evitarán sobrevolar sobre Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Los Tuxtlas y Pantanos de Centla durante la operación normal. El helipuerto a utilizar está localizado en Villahermosa, Tabasco. Se tomará la ruta de vuelo más directa al sitio de perforación y se evitarán los sobrevuelos en áreas de concentración de aves y los hábitats de importancia para ellas. ■ El traslado de personal y equipo se planificará cuidadosamente para evitar viajes adicionales a los planeados en helicóptero. ■ Uso de cemento clase H no tóxico.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Abandono	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de equipo del Contratista de Perforación. ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. ■ Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación. ■ Capitán y tripulación del helicóptero	■ 100% del personal abordó con capacitación en prohibición de pesca y manejo de residuos ■ Señalizar de forma visible con aviso de prohibido pescar al menos 3 puntos en la Unidad de Perforación y un punto por embarcación de apoyo. ■ Cementación con cemento clase H = 100%	■ Plan de movilización con rutas de tránsito establecidas ■ Fotografías de señalización en las instalaciones ■ Registros de capacitación y/ o sensibilización al personal ■ Reporte de cementación
Mitigación	■ En horas nocturnas las embarcaciones de apoyo y la Unidad de Perforación no emitirán fuentes luminosas intensas dirigidas directamente hacia el mar. La Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo reducirán el alumbrado en la medida de lo posible, siempre y cuando no se comprometa la seguridad marítima, con el fin de evitar la desorientación y la atracción de la fauna marina. ■ El tránsito o la velocidad de las embarcaciones de apoyo en aguas costeras durante la noche se limitará, en la medida de lo posible.	■ Movilización ■ Perforación Exploratoria ■ Abandono	■ Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea ■ Gerente de equipo del Contratista de Perforación. ■ Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de	■ No de eventos de colisión de aves con embarcaciones = 0	■ Bitácora con registros de eventos (en caso de existir)

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
			Wintershall Dea. Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación.		
Mitigación	Durante el VSP, se considerarán los procedimientos de <i>Soft Start</i> incluidos en la Norma BOEM NTL No. 2016-G02, emitida por el Departamento del Interior de los Estados Unidos y desarrollada por la Oficina de Gestión de la Energía Oceánica en la Oficina Regional del Golfo de México (BOEM, 2020): Se delimitará una zona de exclusión en un radio de 500 metros alrededor de la Unidad de Perforación. Se monitoreará visualmente la zona de exclusión y las aguas adyacentes para detectar la presencia de mamíferos marinos y tortugas marinas durante al menos 30 minutos antes de iniciar los procedimientos de <i>Soft Start</i>. Si no se detecta ningún individuo de estos grupos, se puede realizar el <i>Soft Start</i>. No se iniciarán procedimientos de <i>Soft Start</i> por la noche o cuando no se pueda monitorear visualmente la zona de exclusión de mamíferos marinos y tortugas marinas en caso de que el nivel mínimo de fuente caiga por debajo de 160 dB re 1 µPa-m (rms) El <i>Soft Start</i> iniciará disparando un solo cañón de aire comprimido. El cañón de aire elegido para empezar deberá ser el más pequeño, en términos de salida de energía (dB) y volumen (in³). Se continuará con el <i>Soft Start</i> activando gradualmente los cañones de aire adicionales durante un período de al menos 20 minutos, pero no más de 40 minutos, hasta que se obtenga el nivel de funcionamiento deseado. Se apagarán inmediatamente todas las pistolas de aire y cesarán las operaciones sísmicas en cualquier momento en que se detecte una ballena dentro de la zona de exclusión o entrando a la misma. Se podrán reiniciar las operaciones sísmicas y el <i>Soft Start</i> solo cuando la zona de exclusión haya sido inspeccionada visualmente durante al menos 30 minutos para garantizar la ausencia de mamíferos marinos y tortugas marinas. Se podrá reducir el nivel de fuente del conjunto de cañones de aire, utilizando el mismo intervalo de disparo que el levantamiento sísmico, para mantener un nivel de fuente mínimo de 160 dB re 1 µPa-m (rms) durante la duración de ciertas actividades. Al mantener el nivel de fuente mínimo, no se requerirá realizar el despeje visual de 30 minutos de la zona de exclusión antes de aumentar al nivel total de la fuente. Asimismo, se tomarán en cuenta las consideraciones incluidas en la Norma antes mencionada orientada a levantamientos sísmicos de pozo, según corresponda: Durante las horas de luz del día, cuando se realicen observaciones visuales de la zona de exclusión, no se requerirá <i>Soft-Start</i> para paros de 30 minutos o menos de duración, siempre y cuando no se observen ballenas, otros mamíferos marinos o tortugas marinas en la zona de exclusión durante el paro. Si se observa una ballena, otro mamífero marino o una tortuga marina en la zona de exclusión durante el paro, se requiere realizar el <i>Soft Start</i> y sólo puede comenzar después de que los estudios visuales confirmen que la zona de exclusión ha estado libre durante 30 minutos.	Pre-operacional Perforación exploratoria	Gerente de Operaciones a bordo de Wintershall Dea Gerente de equipo del Contratista de Perforación. Gerente en Tierra/Base de Salud, Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea. Gerente de Salud, Seguridad y Ambiente del Contratista de la Unidad de Perforación. Observador de Especies Protegidas	Cantidad de veces de aplicación del sistema soft start = a la cantidad de veces de ejecución de la actividad para levantamiento de información geológica (VSP). Cantidad de veces que se detiene el soft start / Cantidad de avistamiento de observaciones de mamíferos en un radio de 1 km = 1	Bitácora de observación de mamíferos marinos y tortugas marinas durante el VSP

Medida			Seguimiento		Evidencia de cumplimiento
Tipo	Acción	Ejecución	Responsable	Indicador/Monitoreo	
	Durante la noche o cuando las condiciones prohíban la observación visual de la zona de exclusión, no se requerirá el <i>Soft-Start</i> para paros de 20 minutos o menos de duración. En la medida de lo posible se realizará la adquisición de información durante el VSP en horas con luz. Para el monitoreo visual se contará con un Observador de Especies Protegidas debidamente entrenado quien tendrá una visión clara de la superficie del mar en la zona de exclusión y las aguas adyacentes.				

Fuente: ERM, 2021

6.3.1.5 Salud Seguridad y Ambiente

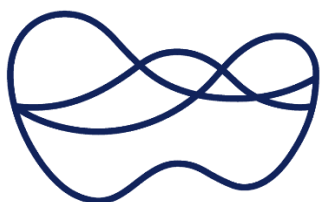
Wintershall Dea se encuentra en la elaboración de un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA), mismo que cumplirá como mínimo con los requerimientos previstos en la regulación nacional y se someterá a autorización a la ASEA. El SASISOPA contendrá todos los procedimientos necesarios para prevenir o reducir los riesgos ocupacionales asociados con el Proyecto, incluyendo el Plan de Respuesta a Emergencias.

Las medidas de salud y seguridad industrial son prioritarias para el desarrollo del Proyecto y de las instalaciones asociadas y cumplirán con los requisitos descritos en el marco normativo nacional e internacional aplicable. Estas medidas se incorporarán y adaptarán a las disposiciones aplicables en el momento del desarrollo de actividades del Proyecto.

Este Sistema es aplicable a todo el personal de Wintershall Dea, contratistas y subcontratistas involucrados en el desarrollo del Proyecto, durante la duración de las actividades del Proyecto. El equipo de Salud Seguridad y Ambiente de Wintershall Dea generará y presentará los informes semestrales y anuales ante las autoridades correspondientes.

6.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

En el Capítulo 2 de esta MIA-R, se ha incluido el costo estimado de la inversión para el desarrollo del Proyecto, sin estimar un monto para garantías. Esta estimación de la fianza se calculará en un estudio separado (Estudio Técnico Económico) y como parte de los requerimientos de la autoridad, una vez que se haya ingresado y haya una resolución favorable para la MIA-R actual. En cumplimiento de las obligaciones contractuales, Wintershall Dea necesitará contar con los seguros aplicables de acuerdo con las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los Regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural (Seguros).



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 7

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. De Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

7.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
7.2	Pronóstico ambiental	14
7.3	Evaluación de alternativas	16
7.3.1	Ubicación y superficie	16
7.3.2	Tecnología	16
7.4	Conclusiones	16

Listado de Tablas

Tabla 7.1 Descripción del escenario ambiental sin Proyecto, con Proyecto y sin medidas de mitigación y con Proyecto y con medidas de mitigación.....	2

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

Este Capítulo proporciona una descripción y comparación detallada de tres escenarios diferentes en el Área Contractual (AC) y el Sistema Ambiental Regional. Los efectos sobre el componente ambiental de los tres escenarios se analizan mediante una matriz comparativa por cada factor ambiental, a partir de la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de los impactos y las medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto. Para llevar a cabo este análisis, se tomaron en cuenta las condiciones actuales del AC como punto de partida y se consideraron las tendencias de cambio observadas y esperadas después de la ejecución del Proyecto, con el fin de prever sus efectos. A continuación, se describen los tres escenarios a analizar:

1. Escenario sin Proyecto: considera y describe la situación ambiental actual del AC y del SAR (descrita en el Capítulo 4).
2. Escenario con Proyecto y sin medidas de mitigación: analiza los impactos ambientales (descritos en el Capítulo 5) que podrían ser generados por las diferentes actividades a ser realizadas en el AC y en el SAR sin considerar la implementación de medidas de mitigación.
3. Escenario con el Proyecto y medidas de mitigación: este escenario considera el análisis del escenario anterior e incorpora las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 6.

Los diferentes escenarios mencionados anteriormente se presentan en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Descripción del escenario ambiental sin Proyecto, con Proyecto y sin medidas de mitigación y con Proyecto y con medidas de mitigación

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
Calidad del aire	El Golfo de México es considerado como un área de alta actividad industrial y comercial, especialmente del sector de exploración y producción de hidrocarburos. Las actividades marinas antropogénicas en la región generan emisiones a la atmósfera, producidas por el tránsito de embarcaciones, así como por las operaciones de la industria de los hidrocarburos, principalmente. Además, en la región se presenta el transporte de sustancias de origen natural como polvos, sal marina suspendida en una fase de aerosol o sulfuros generados por la actividad biológica (Mendoza & Graniel, 2007). Se tienen registros sobre la calidad del aire en el Golfo de México mediante la red de monitoreo de la UNAM, la cual opera desde 1997, que cuantifica diferentes compuestos como dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxido nítrico (NO), óxidos de nitrógeno totales (NO_x), ácido sulfhídrico e hidrocarburos. De acuerdo a la información de la red de monitoreo, se llegó a la conclusión de que dichos valores estaban muy por debajo de los establecidos en las NOM-022-SSA1-2010 y en la NOM-023-SSA1-1993, las cuales fueron actualizadas en 2010. De acuerdo a información de la LBA, en el AC no existen fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera, sin embargo, en el SAR, entre 7 y 15 km al sur del AC existen	Durante el tránsito de las embarcaciones de apoyo y la operación de la Unidad de Perforación y del helicóptero, se producirían emisiones a la atmósfera. Las emisiones generadas por el Proyecto incluyen CO₂, CH₄, N₂O, CO, material particulado, NO_x y SO_x. Adicionalmente, en la región existe el arrastre de partículas atmosféricas contaminantes por el viento desde la costa y desde plataformas petroleras en el SAR y fuera de este. En general, sin los controles y medidas enfocadas en minimizar el impacto a la calidad del aire, los impactos sobre la calidad del aire podrían ser mayores desde una perspectiva acumulativa. Sin la implementación del PVA (medidas para el Control de las Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo), se esperaría una alteración temporal de la calidad del aire en una extensión local, ya que las condiciones del sitio permitirían una rápida dispersión de contaminantes, debido a la ausencia de barreras físicas y a la acción de las corrientes de aire presentes en la zona (Pal Arya, 1999), no obstante, este impacto sería mayor que si se previniera y mitigara con la aplicación de las correspondientes medidas de gestión ambiental.	Con la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) (Medidas para el Control de las Emisiones Atmosféricas y Ruido Aéreo) se favorecerá la reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera, asegurando el correcto funcionamiento de los equipos de combustión interna de la Unidad de Perforación y de las embarcaciones de apoyo durante las actividades de perforación exploratoria. Debido a la naturaleza de las emisiones atmosféricas y a la extensión del área donde se desarrollará el Proyecto, no existe una diferencia significativa entre los escenarios analizados, sin embargo, al implementar las medidas de prevención/mitigación, las emisiones de CO₂, CH₄, N₂O, CO, material particulado, NO_x y SO_x, pueden ser eficientemente reducidas al minimizar el uso de combustible, planificar eficientemente las rutas de movilización y ejecutar el mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos. Adicionalmente, Wintershall Dea verificará la implementación de medidas preventivas como el uso de combustible bajo en azufre de acuerdo con la resolución IMO 2020 y el

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	tres plataformas. También se identificaron múltiples fuentes de emisiones contaminantes en la zona costera. Los contaminantes potenciales en el SAR son en general de naturaleza transitoria. En el caso del escenario sin Proyecto, debido a los requerimientos energéticos del país en materia de hidrocarburos, el tránsito marino continuaría en esa zona del Golfo de México pues se seguirían presentando concesiones o adjudicaciones para otros operadores con lo cual se esperaría la generación de emisiones asociadas a dichas actividades.		mantenimiento preventivo para reducir las emisiones.
Calidad del agua	Con base en la información recopilada durante la LBA, las concentraciones de Carbono Orgánico Total (COT) son típicas de aguas costeras, sin afectación por escorrentía agrícola u otras fuentes terrestres de nutrientes. Los resultados de aceites y grasas registrados se deben probablemente a materia biogénica natural, como material húmico. En cuanto a Sólidos Disueltos Totales (SDT), los resultados fueron representativos de agua de mar normal, mientras que no se registraron concentraciones detectables de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) en ninguna muestra de agua ni de Hidrocarburos Monoaromáticos (BTEX). Asimismo, se registraron concentraciones bajas de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) probablemente no atribuidas a	Durante las actividades del Proyecto, se realizarían descargas de efluentes que incluyen: aguas residuales, agua de sentina y agua de rechazo, así como descarga de residuos de alimentos triturados. Adicionalmente, los fluidos base agua y recortes de la Fase I permanecerían en el lecho marino. Sin la implementación de medidas de prevención/mitigación para reducir los impactos al agua marina, las condiciones actuales de la columna de agua en el sitio de perforación se alterarían en términos de parámetros físico-químicos, como cambios en la turbidez, sólidos disueltos, sólidos en suspensión, así como en el oxígeno disuelto y el carbono orgánico total debido al aumento de nutrientes y	Para reducir los impactos en la columna de agua, derivado de las descargas de efluentes, residuos orgánicos triturados, así como por la permanencia de fluidos base agua y recortes de perforación de la Fase I, Wintershall Dea implementará las medidas incluidas en el Capítulo 6. Estas medidas permitirán reducir los efectos sobre la calidad del agua pues establecen medidas adecuadas para asegurar que no se descargarán sustancias nocivas con potencial de generar desequilibrios ecológicos en el medio marino y concentraciones límite de los parámetros para su posterior descarga. Con lo anterior, se disminuirá la concentración de los parámetros que afectan la calidad del agua, de forma que, a

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	actividades antrópicas en la región y muy inferiores a las consideradas perjudiciales para los organismos marinos (Buchman, 2008). Las concentraciones de nutrientes en general fueron muy bajas y en parches en toda la columna de agua. Considerando lo anterior, se concluye que las aguas del AC están en buenas condiciones y no parecen estar afectadas en términos de calidad, teniendo en cuenta los parámetros físico-químicos analizados en la LBA (Maxon Consulting, 2018). En el escenario sin Proyecto se prevé también que las actividades en la Cuenca del Sureste continúen dado el potencial petrolero en la zona, con lo que el desarrollo de proyectos de esta naturaleza seguiría desarrollándose con los efectos sobre la calidad del agua que puedan producirse.	partículas disueltas (Sanzone et al., 2016). Se considera que el aumento de nutrientes derivados de las descargas a realizar podría generar eutrofización y favorecer así las floraciones de algas nocivas y a su vez impactar en las redes tróficas a nivel local y temporal (Iduk & Samson, 2015); sin embargo, es altamente improbable que el volumen de efluentes a descargar genere afectaciones en un medio marino abierto y extenso. Sin la implementación del PVA (medidas para el Manejo de Residuos), el medio marino podría experimentar cambios con mayores efectos en relación a la calidad del agua, pues se podrían incorporar al medio marino sustancias ajenas a este medio con potencial de generar efectos negativos.	pesar de que los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua, se verán modificados, la alteración será localizada y temporal dado que en un corto lapso se regresará a las condiciones normales sin generar afectaciones significativas sobre este receptor ni otros que dependen del mismo.
Lecho marino	Con base en los resultados obtenidos durante la elaboración de la LBA se determinó que los sedimentos en el AC están compuestos de partículas terrígenas, arcillas limosas (<62.5 µm), así como de partículas más gruesas, compuestas de una mezcla de limo, arena de feldespato de cuarzo y carbonatos marinos. En cuanto al potencial redox, las medidas fueron moderadamente altas y positivas, típico	Las características físicas del lecho marino podrían verse afectadas por la perforación de los pozos de exploración a realizar durante el Proyecto. Las perforaciones pueden generar alteraciones en el sustrato, además de generar restricciones físicas en la superficie para los organismos que utilizan el lecho marino como hábitat, así como efectos locales permanentes sobre	Durante el proceso de perforación, con el uso de fluidos de perforación base agua no contaminantes en la Fase I de perforación, así como la recuperación de los fluidos y recortes de perforación de la Fase II, se limitará en gran medida el impacto al lecho marino. Asimismo, se evitará la introducción de agentes tóxicos que puedan dañar la vida acuática de los organismos que interactúan con el sedimento.

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	de los sedimentos poco profundos bien oxigenados con bajo contenido de carbono orgánico. Se identificó también un fondo marino en general bien bioturbado, sin factores ambientales estresantes relevantes. Asimismo, los resultados de isótopos presentaron valores típicos de sedimentos marinos. Por otro lado, se detectaron bajas concentraciones de HTP y de HAP, lo cual coincide con lo reportado en estudios anteriores en la región, mientras que para los BTEX no hubo concentraciones detectables. En cuanto a metales, la mayor parte de los registros se encontraron dentro de los rangos naturales ampliamente reportados para sedimentos de estuarios y de estuarios marinos (Gold-Bouchot & Zapata-Pérez, 2004; Hernández-Arana et al., 2005), con excepción del arsénico al cual se le atribuye una presencia natural y no relacionada con actividades humanas y cuyas concentraciones están por debajo de las que afectan a los organismos marinos por exposición directa o por bioacumulación (Buchman, 2008; Burton, 2010; Kennish, 1997). En este escenario se prevé que las actividades de la industria de hidrocarburos continúen en desarrollo en la región derivado de su potencial petrolero, de modo que las actividades de la industria de los hidrocarburos en esta zona aún	la estructura litoestratigráfica del lecho marino, no obstante, aún sin considerar las medidas de manejo ambiental, este impacto sería localizado, afectando sólo los alrededores de los pozos. En relación con la calidad de los sedimentos marinos, en el escenario con el Proyecto y sin medidas de prevención/mitigación, el efecto primario provendría principalmente de la permanencia de los fluidos base agua y recortes de perforación de la Fase I. Esto podría eventualmente modificar sus propiedades fisicoquímicas, incluyendo principalmente cambios detectables en la materia orgánica, granulometría, textura, carbono orgánico total, capacidad de intercambio catiónico y potencial redox (Trannum et al., 2011). En el escenario con el Proyecto y sin medidas de manejo se presentaría una afectación limitada del lecho marino y modificaciones de sus parámetros físico-químicos en una superficie localizada alrededor de los pozos.	Con las medidas de manejo ambiental que se implementarán, se tiene como objetivo que los efectos sobre el lecho marino sean locales, que no amenacen la estructura física del lecho marino en las áreas circundantes y los parámetros fisicoquímicos tendrán una alteración puntual y temporal.

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	sin el desarrollo del Proyecto, continuarían con los efectos sobre el lecho marino que las mismas puedan generar sobre el mismo.		
Biótico (Plancton)	La abundancia de fitoplancton fue relativamente consistente en toda el AC, presentando como grupos principales a los dinoflagelados (Dinophyceae), diatomeas pennadas (Bacillariophyceae) y diatomeas céntricas. En términos generales la abundancia de grupos dominantes no fue excepcionalmente alta en comparación con otras aguas marinas en donde se han registrado valores más elevados (Bainbridge, 1957). La comunidad fitoplanctónica presentó una riqueza promedio de 25 taxones, una biomasa (clorofila) promedio de 0.44 mg/m³ y una abundancia total promedio de 6.95 x10⁶. En términos generales, la composición de fitoplancton fue típica de las aguas de las plataformas tropicales y todos los grupos registrados son componentes regulares de la comunidad de fitoplancton pelágico del Golfo de México. En cuanto al zooplancton, los artrópodos fueron los organismos más abundantes, representando el 44% de la abundancia total registrada.	Considerando las actividades del Proyecto sin medidas de mitigación, el plancton se vería afectado principalmente por descargas de aguas residuales y residuos de alimentos triturados, así como por la re-suspensión de sedimentos causada por las actividades de perforación exploratoria, por la permanencia de fluidos base agua y recortes de perforación de la Fase I (en el fondo). Esto podría afectar o beneficiar a las poblaciones de plancton en función de su adaptabilidad a los cambios en el medio ambiente circundante. Con los cambios en los parámetros fisicoquímicos podrían proliferar ciertas poblaciones de plancton, incluyendo especies dañinas que podrían afectar la supervivencia de otros organismos planctónicos cuya relevancia ecológica podría ser mayor debido a su mayor contribución a la dinámica trófica. El aumento de la turbidez podría afectar la productividad del fitoplancton, ya que limitaría la disponibilidad de luz en la columna de agua, la cual es utilizada por estos organismos. Esta condición afectaría directamente a los organismos	Las medidas específicas para reducir los impactos sobre el agua de mar reducirán el impacto sobre las comunidades planctónicas al reducir la concentración de nutrientes, aceites y otras sustancias en los efluentes, así como al controlar las zonas de intercambio y mezcla del agua de lastre para evitar la introducción de especies oportunistas que puedan proliferar en la zona. Al mismo tiempo, la implementación de las medidas descritas en el PVA (medidas para el Manejo de Fluidos y Recortes de Perforación) tendrá como objetivo el uso de fluidos de perforación para la Fase I, de base agua, así como la recuperación de los fluidos y recortes de perforación de la Fase II. Asimismo, con las medidas para realizar un manejo integral de todos los residuos a generar durante el Proyecto, se garantizará que estos no generen afectaciones sobre el medio marino. Como resultado, se tiene como objetivo que no haya cambios significativos en la calidad del agua ni en la composición del plancton y que los parámetros ecológicos se mantengan con ligeros cambios en comparación con el estado actual y que esos cambios regresen

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	La comunidad de zooplancton presentó una riqueza promedio de 18.1 especies y una abundancia total de 225.4 org./m³. En términos generales, la abundancia y la estructura de las comunidades de zooplancton observadas en el AC fue típica de las aguas costeras de sur del Golfo de México. Se estima que en este escenario las actividades de la industria de los hidrocarburos continuarían en la región aún sin el desarrollo del Proyecto, pues en la zona se otorgarían o concesionarían áreas para la exploración futura a otros operadores con los efectos que estas actividades puedan tener sobre la dinámica del fitoplancton.	que dependen del fitoplancton para su existencia, como el zooplancton. Aunque estos organismos podrían verse afectados por la turbidez, es poco probable que esto afecte a la cadena trófica oceánica.	rápidamente a su estado y dinámica natural.
Biótico (Bentos)	En cuanto al meiobentos, los nematodos fueron el grupo dominante seguido de los crustáceos harpacticoides (copépodos) y poliquetos. Esta comunidad presentó una riqueza media de 5.7 taxones por muestra de núcleo de 20 cm² y una abundancia media total de 153.2 x10³. La comunidad de meiofauna se caracterizó por abundancias de taxones principales típicos del Golfo de México y de los sedimentos marinos de todo el mundo. En cuanto a la macrofauna, esta comunidad estuvo compuesta principalmente por	La actividad de perforación corresponde a la principal actividad que impactaría negativamente el bentos distribuido dentro del AC. Estas actividades generarían impactos localizados en la estructura física de la superficie y en la estructura vertical del lecho marino, lo que podría privar de hábitat a las especies de macrobentos, meiobentos y megabentos que habitan en los sitios de perforación en particular. En el escenario con Proyecto y sin medidas de mitigación, los impactos a estas comunidades podrían presentarse con un efecto mayor ocasionando	Aunque el Proyecto tendrá un impacto negativo localizado sobre el lecho marino y en los individuos bentónicos, será un efecto localizado. Debido a que el impacto en el lecho marino será localizado y reducido en extensión, las comunidades bentónicas no se verán afectadas de manera significativa. El impacto más probable en el bentos es el enterramiento de algunos individuos debido a la permanencia de los fluidos base agua y recortes de perforación de la Fase I, sin embargo, esto no constituirá una amenaza relevante para las comunidades bentónicas

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	poliquetos, crustáceos, moluscos, sipúnculos, nemertinos y nematodos. Esta comunidad presentó una diversidad media de 55 taxones por muestra, una biomasa media total de 3.8 gr/m² y una abundancia total de 1,041 org./m². Los resultados para las abundancias de macrofauna fueron en general consistentes con estudios previos en el Banco de Campeche (Hernández-Arana, 2003). Con respecto a la megafauna, se registró una abundancia promedio de 9 org./m², una riqueza de 0.9 taxones por muestra de 0.1 m² y una abundancia de 2.5 g/m². Todos los taxones de megafauna observados fueron típicos de sedimentos no impactados del Banco de Campeche. Dado el potencial que posee la región en términos petroleros, en el escenario sin Proyecto se prevé que otras superficies sean concesionadas u otorgadas a otros operadores y estas actividades continúen en desarrollo, con los efectos que estas puedan generar sobre el bentos.	cambios en la composición y dinámica ecológica de las mismas.	debido a su alta resiliencia a eventos de deposición. Además del hecho de que los fluidos de perforación base agua de la Fase I no son contaminantes y a que los recortes y los fluidos de perforación de la Fase II serán recuperados, en este escenario se considera que el impacto a esta comunidad será en términos generales reducido y localizado.
Biótico (Ictiofauna)	En la LBA se recolectaron un total de 216 individuos de peces, incluidos representantes de dos clases, 10 órdenes, 22 familias, 26 géneros y 27 especies. Se registró una riqueza promedio de 10.8 taxones por red de arrastre y una abundancia total promedio de 43.2.	La no implementación de las respectivas medidas de mitigación para los impactos que puedan afectar a la comunidad de peces podría resultar en alteraciones en el comportamiento, nivel de estrés y distribución de algunos peces a diferentes profundidades y distancias, mientras que	Con la aplicación de las medidas de manejo ambiental incluidas en el PVA (medidas para el Manejo de Residuos), la comunidad íctica podría verse afectada de forma mínima y temporal por el desarrollo del Proyecto y la introducción de efluentes en la columna de agua.

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	En general los datos obtenidos para esta comunidad son representativos de la región geográfica y de acuerdo a la LBA ninguna de las especies registradas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se prevé que en el escenario sin Proyecto, las concesiones y adjudicaciones de superficies continúen en la región dado el interés que exista en la zona por la exploración de hidrocarburos, desarrollándose de esta manera otros proyectos que pueden tener efectos sobre la ictiofauna.	otros individuos de peces no se verían afectados ya que son capaces de armonizar con el ruido submarino prolongado (McCauley, R. D. et al., 2003). Adicionalmente, debido a los cambios en las propiedades físico-químicas del agua derivados de las descargas a realizar, se podrían generar comportamientos de evitación para ciertos individuos, así como de atracción para otros individuos oportunistas que pueden beneficiarse de los residuos orgánicos triturados. En el escenario con el Proyecto y sin las medidas de manejo ambiental, aumenta la posibilidad de que los peces se vean afectados por el sonido y los cambios en la calidad del agua durante el Proyecto.	Además de lo anterior, la implementación de las medidas para la Protección de la Fauna Marina como parte del PVA permitirá reducir los efectos de las emisiones de ruido que puedan afectar a los peces. Aunque los peces no se ven afectados típicamente por la atenuación del ruido en un sentido físico, con la implementación del arranque suave o <i>Soft Start</i> cuando sea requerido durante el VSP (Perfil Sísmico Vertical), se permitirá que los individuos se muevan más allá del rango de afectación durante esta actividad.
Biótico (Aves marinas)	En la LBA se registraron ocho especies diferentes de aves y una abundancia total de 156 individuos estimados. De acuerdo a la LBA, ninguna especie de ave se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el escenario sin Proyecto, el desarrollo de otros proyectos en la región continuaría desarrollándose dado su potencial relacionado con las actividades de la industria de los hidrocarburos, lo que traería asociado efectos sobre las aves marinas dependiendo el tipo de	La presencia de la Unidad de Perforación, así como de las embarcaciones de apoyo y sus emisiones de luz asociadas podrían generar cambios en la distribución de las aves, actuando como un atrayente y generando un gasto energético para ellas que podría resultar en impactos a la salud en caso de no encontrar fuentes adecuadas de alimento. La posibilidad de colisiones también se presentaría así como de posibles afectaciones individuos de aves por el aumento de nutrientes y otras sustancias en la columna de agua	La implementación de las medidas de manejo correspondientes reducirá la posibilidad de un evento de colisión de aves al evitar sobrevuelos sobre AICAS durante las operaciones normales. Con la no emisión de fuentes luminosas intensas dirigidas hacia el mar, así como con la reducción del alumbrado en la medida de lo posible sin que esto afecte la seguridad marítima, se minimizarán los impactos sobre este grupo de organismos. Además, con el debido tratamiento y separación de los efluentes a descargar, se

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	actividades que dichos proyectos lleven a cabo.	en caso de no realizar el tratamiento y separación correspondiente.	garantizará que no se introduzcan sustancias nocivas que puedan afectar a las aves marinas.
Biótico (Mamíferos marinos y tortugas marinas)	Durante la elaboración de la LBA se registraron cuatro especies de mamíferos marinos, todos ellos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría <i>Pr</i> (Sujetas a Protección Especial), así como una tortuga marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría P (<i>En Peligro de Extinción</i>), así como en la Lista Roja de Especies de la UICN en la categoría <i>EN</i> (En Peligro). En el escenario sin Proyecto, se prevé que las concesiones y adjudicaciones de superficies continúen en la región dado su potencial en materia de hidrocarburos, desarrollándose de esta manera otros proyectos que pueden tener efectos sobre los mamíferos marinos y tortugas marinas.	Los mamíferos marinos y las tortugas generalmente evitan las fuentes de sonido, por lo tanto, se considera que serían desplazadas durante la generación de ruido durante el VSP. Si el <i>Soft Start</i> no se implementa durante el VSP, podría impactar a los individuos que puedan estar presentes en la zona de afectación, ya que no permitiría el tiempo necesario para el desplazamiento de los organismos y podría generar cambios temporales del umbral auditivo, ya que sería una exposición única. En ausencia del Observador de Especies Protegidas, la probabilidad de generar afectaciones durante el VSP sobre este grupo de organismos sería mayor. Los cambios en la calidad del agua, si no se consideran medidas de manejo ambiental, podrían afectar a los individuos de mamíferos marinos y tortugas marinas sólo en el sitio específico de descargas, ya que podrían liberarse componentes dañinos para la salud de estos organismos, provocando que eviten estas zonas. Debido al rápido proceso de dilución y a la alta movilidad de los mamíferos marinos y las tortugas	La implementación de las respectivas medidas de prevención/mitigación, como el <i>Soft Start</i> y el Observador de Especies Protegidas, reducirá los impactos tanto para las tortugas marinas como para los mamíferos marinos que transiten por el AC. Esto permitirá el movimiento de estos organismos antes de las actividades de VSP, durante las cuales los individuos de mamíferos marinos y tortugas serán ahuyentados. No se espera que ningún impacto físico comprometa su supervivencia. La modificación de las características fisicoquímicas del agua también podría generar un impacto a los mamíferos marinos y las tortugas marinas, sin embargo, dado que se realizará el tratamiento de las aguas residuales, así como la separación de las aguas de sentina, no se liberarán en el (o al) medio marino sustancias que puedan amenazar la sobrevivencia de estos organismos. Además, los fluidos y recortes de perforación de la Fase I no contendrán sustancias nocivas y los fluidos y recortes de perforación de la Fase II serán recuperados y trasladados a tierra.

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
		marinas, no se esperarían impactos significativos por estas actividades.	Con las medidas de manejo ambiental correspondientes, este impacto será localizado y las condiciones ambientales volverán rápidamente a su estado anterior sin generar afectaciones a los mamíferos marinos en términos ecológicos.
Paisaje	En la provincia petrolera Cuencas del Sureste, en donde se localiza el AC y el SAR, hay actividades exploratorias que iniciaron desde el siglo pasado. En los últimos 30 años se han perforado un número significativo de pozos exploratorios. Derivado del alto dinamismo del sector hidrocarburos y comercial, en la región hay presencia de tránsito de embarcaciones, sobre todo en los sitios más próximos a las instalaciones portuarias. En el AC el tránsito marino se ve disminuido en comparación con el tránsito presente en el SAR. En el escenario sin Proyecto, se prevé que continúen las actividades de la industria de los hidrocarburos dado el potencial existente en la región, de modo que el tránsito de embarcaciones sería una constante.	Con el Proyecto aumentará temporalmente el flujo de embarcaciones en el AC, este impacto no será significativo dada la extensión del área, la cantidad de embarcaciones que transitan en la región y la corta duración del Proyecto. El AC se encuentra a aproximadamente 19.72 km de la costa, por lo que las actividades no serán perceptibles desde la costa, salvo en los primeros 3-5 km. Sin la planificación de rutas, los efectos sobre el paisaje, aunque mínimos, serían ligeramente mayores que implementando una planificación cuidadosa para la movilización de personal y equipo.	Durante el tránsito de las embarcaciones se respetará la ruta planificada para cada una de ellas y se evitará la realización de actividades por periodos adicionales a los contemplados para el Proyecto. En el escenario con el Proyecto y con medidas de mitigación se prevé que las alteraciones al paisaje serán insignificantes, temporales e imperceptibles desde la costa salvo en los primeros 3-5 km, dada la planificación adecuada de actividades que se realizará durante el Proyecto y la presencia actual de embarcaciones en la región.

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
Socioeconómico	Existen algunas regiones en el SAR en las que el tránsito marino es más frecuente principalmente en los sitios más próximos a las instalaciones portuarias, en el AC la densidad de tránsito marino disminuye considerablemente. En el escenario sin Proyecto, el tránsito marino continuaría pues el desarrollo petrolero en la región se prevé que siga aumentando en el futuro. En cuanto a la pesca, en la EvIS se documentó que la pesca es una de las actividades principales realizadas por los pobladores de las zonas aledañas a los Puertos. En el escenario sin Proyecto, el tránsito marino seguiría presentándose en la región, con los efectos que esto pudiera generar sobre las actividades de pesca dependiendo del tipo de actividades y proyectos que se lleven a cabo. Actualmente se están desarrollando diversos proyectos en el sector hidrocarburos y comercial que involucran el tránsito de embarcaciones en el Golfo de México, los cuales por su naturaleza requieren la contratación de empresas altamente especializadas, generando empleos locales y promoviendo la demanda de servicios en las comunidades costeras cercanas a las áreas contractuales. Este panorama se prevé que continúe aún sin el desarrollo del Proyecto	Debido a la alta ocupación en algunas porciones de la región por parte de diferentes proyectos y contratistas, la incorporación de tres embarcaciones de apoyo, si bien, sumarían al tráfico marino, no representaría un incremento que ponga en riesgo el colapso del tránsito marítimo ni tampoco se prevé el colapso con otro tipo de embarcaciones en la zona. La presencia de la Unidad de Perforación y las embarcaciones de apoyo aumentarían el tránsito marino y podrían interferir en las zonas a ser utilizadas por los pescadores locales que se adentran mar adentro para realizar actividades de pesca.	En este escenario, se considera que las medidas de manejo, como la notificación y comunicación con los puertos para la llegada y salida de las embarcaciones reducirán en gran medida la posibilidad de colisiones con otros buques, así como el implementar la zona de exclusión alrededor de la Unidad de Perforación y establecer comunicaciones efectivas con las autoridades para reportar la presencia de las embarcaciones del Proyecto y la Unidad de Perforación en áreas marinas mexicanas. Además, no se prevé generar un aumento considerable del tránsito marino en la zona dado el número de embarcaciones de apoyo a emplear de forma temporal con respecto al tráfico marítimo de la región. Si bien, por la ubicación geográfica del AC, es potencial de sitios para pesca, así como los sitios más próximos a los Puertos, la perforación y el área de exclusión ocupará una mínima parte del AC, sin embargo, la actividad de pesca que potencialmente se desarrolle podrá seguir efectuándose en las inmediaciones del AC y en el SAR. A través del desarrollo y difusión de información con las partes interesadas, se buscarán acuerdos y soluciones a dudas en relación a las actividades del Proyecto, para

Factor	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto y con medidas de mitigación
	pues por el potencial petrolero en la región otros se prevé que otros proyectos se lleven a cabo en el futuro.		beneficio colectivo de los actores de interés. Es importante mencionar que el Proyecto podría generar un ligero impulso económico en la zona, al hacer uso de las instalaciones portuarias y requerir insumos para las diferentes actividades a realizar.

7.2 Pronóstico ambiental

El AC está ubicada en la provincia geológica Salina del Istmo, provincia petrolera Cuencas del Sureste, en profundidades que oscilan entre los 35 y 150 m, aproximadamente. Por su parte, el SAR abarca un área de más de 2,794.91 km², a profundidades que oscilan entre los 10 y 500 m y se localiza de la misma manera en la provincia geológica Salina del Istmo y en la provincia petrolera Cuencas del Sureste.

Las actuales características fisicoquímicas del SAR, así como las condiciones de las comunidades bióticas dan cuenta en términos generales de un ecosistema oligotrófico característico de las aguas del Golfo de México (Lara-Lara, 2008).

Las características del AC y el SAR son en general representativas del hábitat tropical marino próximo a la costa típico del suroeste del Golfo de México

De acuerdo con la información obtenida en la LBA, a pesar de encontrarse relativamente cerca de la costa (19.72 km aproximadamente), el AC no presenta ninguna evidencia de alteración antropogénica significativa.

La información obtenida de la LBA indica que las concentraciones de hidrocarburos en sedimento y agua son en términos generales bajas, mientras que las concentraciones de metales se encontraron dentro de los rangos naturales presentes en el agua marina y sedimentos. Se encontró un enriquecimiento de arsénico en sedimentos, sin embargo, la fuente más probable es la arena calcárea que es un concentrador de este metal.

En términos generales, el plancton presentó abundancias representativas de sitios marinos cercanos a la costa, incluyendo bajas concentraciones de clorofila, nutrientes y carbono orgánico. En cuanto a la comunidad bentónica, la meiofauna presentó abundancias de taxones principales típicos del Golfo de México, los resultados de abundancias de macrofauna fueron consistentes con estudios previos en la región, mientras que todos los taxones de megafauna fueron típicos de sedimentos reportados anteriormente a nivel regional.

Durante la elaboración de la LBA se observaron mamíferos marinos protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (delfín moteado, delfín mular común, delfín manchado tropical y delfín dentado áspero), así como tortugas marinas (tortuga verde). Todas las especies de mamíferos marinos registradas durante la LBA se encuentran bajo la categoría Pr (Sujetas a Protección Especial), mientras que la tortuga verde se encuentra en la categoría P (En Peligro de Extinción). De acuerdo a la Lista Roja de la UICN, las especies de mamíferos registradas se encuentran bajo la categoría LC (Preocupación Menor), sin embargo, la tortuga verde se encuentra bajo la categoría EN (En Peligro).

El AC se inserta dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, particularmente en la Unidad de Gestión Ambiental No. 166, denominada como Zona Marina de Competencia Federal. El Proyecto no contraviene ninguna de las acciones generales, acciones específicas y criterios de zona costera inmediata Golfo Sur, ya que su desarrollo se realizará bajo los estándares de la industria y en línea con la normatividad local en términos ambientales, sociales e industriales.

El AC no está ubicada en ningún tipo de ANP, AICAS ni sitios Ramsar, sin embargo, incide parcialmente en la RMP Pantanos de Centla-Laguna de Términos. Con las medidas a implementar como parte del Proyecto se considera que no se contribuirá a aumentar las problemáticas de esta RMP, pues Wintershall Dea realizará un manejo integral de los residuos a generar además de que brindará el correspondiente tratamiento y separación de los efluentes a fin de asegurar que no será descargada ninguna sustancia con potencial de generar un desequilibrio en el medio marino.

En el escenario con medidas de manejo ambiental, los impactos identificados son eficientemente prevenidos y minimizados. Con la implementación del PVA se prevé lo siguiente:

- Debido a la dinámica atmosférica y al hecho de que no existe una barrera física en el AC o SAR, no se espera la acumulación de emisiones en sitios específicos, por lo que se prevé una alteración del aire solamente de manera localizada y temporal.
- Los parámetros físico-químicos del agua se modificarán mínimamente y volverán a sus condiciones normales. La calidad del agua podría presentar ligeros cambios temporales, que no amenazarán la vida acuática u otros receptores ambientales y que una vez cesen las actividades del Proyecto, los parámetros fisicoquímicos volverán a sus condiciones normales.
- Los impactos en el lecho marino serán localizados, la gestión adecuada de los efluentes, el uso de fluidos de perforación base agua de la Fase I no contaminantes y el manejo de los recortes de perforación de la Fase II para su traslado y gestión en tierra permitirán que este receptor no se vea comprometido.
- No se esperan cambios significativos en la abundancia y composición del plancton y el bentos, debido a la duración limitada de las actividades del Proyecto y a que ninguna de las actividades a realizar como parte del Proyecto puede generar un desequilibrio en la dinámica de comunidades biológicas.
- La comunidad de peces sería afectada de manera mínima y sólo temporalmente, lo que hará que los individuos se desplacen a áreas más allá del rango de perturbación de ruido durante el VSP solamente de forma temporal. Por lo anterior, no se prevé ninguna alteración en la funcionalidad de la comunidad, ya que el impacto será localizado, reduciendo la posibilidad de dañar las especies de peces con las medidas de mitigación propuestas.
- Las poblaciones de mamíferos marinos y tortugas marinas serían ahuyentadas temporalmente; no se esperan impactos permanentes sobre estas especies. En caso de desplazamiento por actividades de VSP, este sería temporal y sin repercusiones ecológicas.
- No se prevén impactos de relevancia por las actividades del Proyecto para las aves; pues se evitará sobrevolar o transitar por áreas destinadas a la conservación de este grupo de organismos.
- No se esperan impactos significativos para la pesca debido a que se contará con mecanismos de comunicación eficientes entre las partes interesadas para resolver inquietudes relacionadas con el Proyecto, además de que las interferencias con este tipo de actividades se presentarían solo en el área de exclusión alrededor de la Unidad de Perforación y serían de carácter temporal en tanto concluyen las perforaciones exploratorias. Además, se considera que habrá una baja probabilidad de colisiones entre las embarcaciones del Proyecto y otras que transiten por el área, dado que se establecerá una zona de seguridad y comunicaciones efectivas con las autoridades y además por el número reducido de embarcaciones de apoyo.

La mayoría de los impactos identificados de las actividades del Proyecto son localizados y de corta duración, y los medios y receptores ambientales se consideran resilientes y se espera que volverán a su estado de línea base una vez culminen las actividades del Proyecto.

7.3 Evaluación de alternativas

7.3.1 Ubicación y superficie

Wintershall Dea adquirió los derechos de exploración y extracción de hidrocarburos para el Área Contractual AS-CS-14 localizada en aguas someras dentro de la provincia geológica Salina del Istmo y en la provincia petrolera Cuencas del Sureste por medio del Contrato CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018 con la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH). La ubicación exacta para el desarrollo de las actividades de perforación exploratoria depende del resultado del análisis de los datos geológicos recabados en etapas previas. Una vez se determinan zonas con alto potencial de albergar hidrocarburos, se diseña la ruta más corta y de menor riesgo e impacto para poder llegar a ellos. Con respecto al área completa de exploración, el Proyecto no contempla otras alternativas en términos de ubicación ya que estas se encuentran acotadas a los términos del contrato citado.

7.3.2 Tecnología

La selección del equipo de perforación implica la consideración de las capacidades y limitaciones técnicas, así como las características propias del área de estudio. Para aguas someras como en las que se encuentra el AC, las plataformas Jack-up son las más ampliamente utilizadas.

En cuanto a otras opciones, existen las plataformas semisumergibles las cuales son plataformas de perforación de naturaleza móvil que pueden arribar a un lugar específico en alta mar para realizar actividades de perforación. Las plataformas semisumergibles se apoyan en grandes pontones sumergidos en el agua, su cubierta está conectada y apoyada por columnas flotantes de gran diámetro en las esquinas y pequeñas columnas intermedias que están conectadas a los pontones. Usualmente las plataformas semisumergibles operan a profundidades que oscilan entre 500 a 3,000 m.

Considerando la profundidad del AC, la cual alcanza profundidades de hasta los 150 m, la selección de una plataforma semisumergible no resulta conveniente en el caso del Proyecto y en cambio sí la utilización de una plataforma tipo autoelevable (Jack-Up) de subtipo *independent leg cantiléver*.

7.4 Conclusiones

El Área Contractual AS-CS-14 se ubica en una provincia geológica y petrolera con un amplio historial de actividades de la industria de los hidrocarburos, cuyas actividades han causado en mayor o menor medida impactos ambientales desde que esta región comenzó a ser estudiada y perforada a principios del siglo pasado (Alcántara, 2010).

Con base en los resultados obtenidos durante la LBA, se determinó que la mayor parte del AC no presenta evidencia de daños significativos generalizados producidos por actividades antrópicas.

La implementación de las medidas de prevención y mitigación descritas en este estudio evitará o reducirá el alcance de los impactos en el medio biótico y abiótico generados por las actividades del Proyecto.

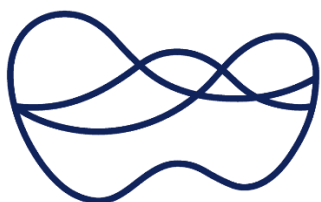
A continuación, se presentan los principales fundamentos que sustentan la viabilidad del Proyecto:

1. La ubicación del Proyecto encuentra sustento en el Contrato CNH-R03-L01-AS-CS-14/2018, localizándose el AC en un sitio estratégico para la exploración y extracción de hidrocarburos y en donde existen las condiciones óptimas para la planificación de la logística y el transporte de embarcaciones e insumos.
2. El Proyecto ha contemplado desde su diseño la interacción con los componentes del SAR incluyendo componentes ambientales y componentes sociales, para de esta manera implementar las

medidas de prevención y mitigación más adecuadas para prevenir y/o mitigar los impactos asociados a las actividades a efectuar.

3. El Proyecto consiste exclusivamente en la perforación de dos pozos exploratorios, con actividades programadas por corto plazo (aproximadamente 93 días para Kan-1EXP y 90 días para Ix-1EXP).
4. El AC se encuentra aproximadamente a 19.72 km de la línea de costa más próxima, no incide en ANP, AICAS ni sitios Ramsar.
5. El AC incide en la RMP Pantanos de Centla-Laguna de Términos, sin embargo, dadas las medidas a implementar no se fomentará el aumento de las problemáticas identificadas en esta RMP.
6. Aunque podría haber interferencia temporal en las actividades de pesca realizadas en la zona, también se generarán beneficios económicos locales derivados del embarque y desembarque de las embarcaciones, el uso de servicios y la compra de insumos (agua potable, combustible, alimentos, servicios portuarios, entre otros).
7. El Proyecto implementará las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos adversos sobre la calidad del aire, el agua, el lecho marino, el plancton, el bentos, la ictiofauna, los mamíferos marinos y las tortugas marinas, las aves marinas, el paisaje y los aspectos socioeconómicos.
8. El Proyecto está alineado con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, de acuerdo a la UGA en la que se ubica el AC.
9. Con el desarrollo adecuado del Proyecto se fortalecerá el sector de los hidrocarburos en el país, pues en caso de identificar recursos comerciales se coadyuvaría a la estrategia de desarrollo del Estado mediante la producción de petróleo generando con ello beneficios económicos para el país.

Finalmente, al evaluar cada uno de los impactos que se prevé generar durante la ejecución del Proyecto, se concluye que no se producirán impactos significativos o que comprometan la estabilidad ambiental, el equilibrio ecológico y el desarrollo social de la región, puesto que con la correcta implementación del PVA y las medidas ahí desarrolladas, Wintershall Dea cumplirá con su función de minimizar y/o prevenir los impactos al medio biótico y abiótico que generarán las actividades del Proyecto, haciéndolo ambientalmente viable y con la posibilidad de contribuir a fortalecer el sector petrolero del país.



wintershall dea

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional

Perforación Exploratoria en el Área
Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste,
Golfo de México

Capítulo 8

Septiembre 2021

Proyecto No.: 0603490

Detalles del documento	Los detalles introducidos a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página principal. NOTA: Esta tabla NO debe ser eliminada de este documento.
Título del documento	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional
Subtítulo del documento	Perforación Exploratoria en el Área Contractual AS-CS-14, Cuencas del Sureste, Golfo de México
No. De Proyecto	0603490
Fecha	Septiembre 2021
Versión	1.0
Autor	ERM México, S.A. de C.V.
Nombre del cliente	Wintershall Dea México, S. de R.L. de C.V.

CONTENIDOS

8.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1
8.1	Presentación de la información.....	1
8.2	Cartografía.....	1
8.3	Anexos.....	1
	8.3.1 Capítulo 1	1
	8.3.2 Capítulo 2	2
	8.3.3 Capítulo 5	2
	8.3.4 Capítulo 8	2
8.4	Bibliografía.....	2

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1 Presentación de la información

8.2 Cartografía

1. Ubicación del Área Contractual, los pozos y los prospectos
2. Ubicación del Proyecto
3. Ubicación del Área Contractual con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
4. Ubicación del Área Contractual con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas
5. Ubicación del Área Contractual con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas
6. Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias
7. Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias
8. Ubicación del Área Contractual con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias
9. Ubicación del Área Contractual con respecto a los Sitios Ramsar cercanos
10. Ubicación y delimitación del Sistema Ambiental Regional
11. Trayectoria de huracanes en el Sistema Ambiental Regional y en el Área Contractual
12. Provincias geológicas del Sistema Ambiental Regional
13. Provincias petroleras del Sistema Ambiental Regional
14. Configuración y límites de las Cuencas del Sureste con respecto al Sistema Ambiental Regional
15. Provincias geomorfológicas del Sistema Ambiental Regional
16. Batimetría del Sistema Ambiental Regional y del Área Contractual
17. Ubicación de la zona de arrecifes de Los Tuxtlas en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual
18. Ubicación de las zonas con presencia de pastos marinos en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual
19. Franjas de zonas de pesca en relación al Sistema Ambiental Regional y al Área Contractual

8.3 Anexos

8.3.1 Capítulo 1

Anexo 1.1. Acta Constitutiva de Wintershall Dea.

Anexo 1.2. Acuse de inscripción al Registro Federal de Contribuyentes de Wintershall-Dea.

Anexo 1.3. Identificación y poder legal del Representante Legal de Wintershall-Dea.

Anexo 1.4. Declaración bajo protesta de decir verdad del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

Anexo 1.5. Cédulas Profesionales de los responsables de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

8.3.2 Capítulo 2

Anexo 2.1. Opinión técnica favorable de ASEA sobre la LBA (Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0117/2019)

Anexo 2.2. Resolución No CNH.E.56.008/19

Anexo 2.3. Ficha técnica y disposición de la Unidad de Perforación

Anexo 2.4. Certificado de Clase de la Unidad de Perforación

Anexo 2.5. Certificado de Seguridad de la Unidad de Perforación

Anexo 2.6. Hojas de seguridad de los componentes de los fluidos base agua y fluidos base sintética del Grupo III

Anexo 2.7. Hojas de seguridad del cemento y de los aditivos para cemento

Anexo 2.8. Ficha técnica del generador de agua dulce

Anexo 2.9. Memoria de cálculo de emisiones a la atmósfera.

8.3.3 Capítulo 5

Anexo 5.1. Metodología de evaluación de impactos

8.3.4 Capítulo 8

Anexo 8.1. Anexo cartográfico

8.4 Bibliografía

Alcántara, C. (2010). Origen, evolución e importancia económica de la Cuenca Salina del Istmo.

American Petroleum Institute. (2009). Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Natural Gas Industry.

API Campeche. (2018a). Actividades Portuarias. <http://apicampeche.com.mx/puertos-2/isla-del-carmen/actividades-portuarias/>. <http://apicampeche.com.mx/puertos-2/isla-del-carmen/actividades-portuarias/>

API Campeche. (2018b). Puerto Seybaplaya. API Campeche. <http://apicampeche.com.mx/puertos-2/seybaplaya-2/infraestructura-2/>

Artelia, P. S. (2020). Metocean Analytics Report Wintershall gom.

Baranova O, Biddle M., Boyer T., Garcia H., Hamilton M., Paver C., & Seidov D. (2014). Seawater Temperature—Climatological Mean In Gulf of Mexico Data Atlas [Map]. Stennis Space Center (MS): National Centers for Environmental Information. <https://gulfatlas.noaa.gov/>.

Bartol, S. M., Musick, J. A., & Lenhardt, M. L. (1999). Auditory evoked potentials of the loggerhead sea turtle. 3, 836–840.

Benavides-Ballesteros, H. O., & León Aristizabal, G. E. (2007). Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios

- Ambientales - IDEAM.
<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- Bergantino, R. (1971). Submarine Regional Geomorphology of the Gulf of Mexico. 741-752.
- BOEM. (2014). Atlantic OCS Proposed Geological and Geophysical Activities, Mid-Atlantic and South Atlantic Planning Areas—Final Programmatic Environmental Impact Statement Volume III: Appendices B-M. Bureau of Ocean Energy Management (BOEM), U.S. Department of the Interior. <https://www.boem.gov/sites/default/files/oil-and-gas-energy-program/GOMR/BOEM-2014-001-v3.pdf>
- BOEM. (2020). BOEM NTL No. 2016-G02 Implementation of Seismic Survey Mitigation Measures and Protected Species Observer Program. United States Department of the Interior Bureau of Ocean Energy Management Gulf of Mexico Regional Office.
<https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/oil-gas-energy/BOEM-NTL-No-2016-G02.pdf>
- Borr Drilling. (2020). Njord. Borr Drilling. <https://borrdrilling.com/wp-content/uploads/2020/01/Borr-Drilling-Njord-06-Jan-2020.pdf>
- Botello, A. V., Rendón von Osten, J., Gold-Bouchot, G., & Agraz Hernández, C. (2005). Golfo de México: Contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias. EPOMEX.
- Botello, A., Rendón-von Osten, J., Gold-Bouchot, G., & Benítez, J. (2014). Golfo de México. Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, 3era. Edición. Univ. Autón. De Campeche, Univ. Nal. Autón. de México, Instituto Nacional de Ecología.
- Bruland, K., & Lohan, M. (2003). Controls of trace metals in seawater. Treatise on geochemistry, 6, 625.
- Buchman, M. F. (2008). NOAA OR&R Report (Técnico N.o 08-1; National Oceanic and Atmospheric Administration, p. 34). Office of Response and Restoration Division.
- Canter, L. W. (1998). Manual para la evaluación de impacto ambiental, técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw Hill.
- Cardoso-Mohedano, J.-G., Canales-Delgadillo, J. C., Machain-Castillo, M. L., Hernández-Hernández, J. G., Sanchez-Cabeza, J.-A., Ruiz-Fernández, A. C., Alonso-Rodríguez, R., Gómez-Ponce, M. A., Esqueda-Lara, K., Merino Ibarra, M., Hernández Becerril, D. U., & Gelabert-Fernández, R. (2020). Absence of hypoxia events in the adjacent coastal waters of Grijalva-Usumacinta river, Southern Gulf of Mexico. Marine Pollution Bulletin, 156(111174).
- Carroll, A. G., Przeslawski, R., Gunning, M., Bruce, B., & Duncan, A. J. (2017). A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates. 114, 9–24.
- CEPSA. (2015). El Cambio Climático y los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Cepsa. Compañía Española de Petróleos S.A.U.
https://www.cepsa.com/stfls/CepsaCom/Coorp_Comp/Medio%20Ambiente_Seguridad_Calidad/Art%C3%ADculos/Dossier-Cambio-Climatico-y-GEI.pdf
- Cisneros, M. (2012). Zona de Pesca. Ciencia Pesquera, 19, 77-84.
- CNH. (2014). Cuencas del Sureste, Aguas Someras: Síntesis Geológico Petrolera. Comisión Nacional de Hidrocarburos.
- CNH. (2017). Comisión Nacional de Hidrocarburos [Gob.mx]. <https://www.gob.mx/cnh>
- CNH. (2018). Provincias Geológicas [SIG]. Centro Nacional de Información de Hidrocarburos (CNIH). https://portal.cnih.cnh.gob.mx/iicnih2/?lng=es_MX

- CNH. (2021). Plan Estratégico Institucional.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/635837/Plan-Estrategico-Institucional_2021.pdf
- CNH. (s. f.). Atlas Geológico. Cuencas del Sureste—Cinturón Plegado de la Sierra de Chiapas. Comisión Nacional de Hidrocarburos.
https://hidrocarburos.gob.mx/media/3094/atlas_geologico_cuencas_sureste_v3.pdf
- CONABIO. (2017). 53. Pantanos de Centla-Laguna de Términos. Regiones Marinas Prioritarias.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html>
- CONABIO. (2017a). Áreas de importancia para la conservación de las Aves.
http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_151
- CONABIO. (2017b). Regiones Marinas Prioritarias.
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_054.html
- CONAGUA. (2020). Calidad del agua en México. <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>
- CONANP. (2012). Sitios Ramsar. Cobertura de los Sitios RAMSAR de México. <http://conanp.gob.mx/sig/>
- CONANP. (2018). Áreas Naturales Protegidas Federales de la República Mexicana [Descarga de Archivos SHAP]. Información Espacial. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm
- Cordes, E., Jones, D., Schlacher, T., Amon, D., Bernardino, A., Brooke, S., Carney, R., DeLeo, D., Dunlop, K., Escobar-Briones, E., Gates, A., Génio, L., Gobin, J., Henry, L.-A., Herrera, S., Hoyt, S., Joye, M., Kark, S., Mestre, N., ... Witte, U. (2016). Environmental Impacts of the Deep-Water Oil and Gas Industry: A Review to Guide Management Strategies. *Front. Environ. Sci.*, 4(58).
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00058>
- Davies, T. W., Duffy, J. P., Bennie, J., & Gaston, K. J. (2014). The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. 12(6), 347–355.
- Day, J. W., Díaz de León, A., González-Sansón, G., & Moreno-Casasola, P. (2004). Diagnóstico Ambiental del Golfo de México (M. Caso, I. Pisanty, & E. Ezcurra, Eds.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.
- De la Lanza, G. (2001). Características físicas y químicas de los mares de México. Universidad Nacional Autónoma de México y Plaza-Valdez, México.
- De Smith, M. J., Goodchild, M. F., & Longley, P. (2007). Geospatial analysis: A comprehensive guide to principles, techniques and software tools. Troubador publishing ltd.
- DEM, & ERM. (2018). Evaluación de Impacto Social Área Contractual AS-CS-14.
- El Sayed, S. (1972). Primary productivity and standing crop of phytoplankton. En Chemistry, primary productivity and benthic algae of the Gulf of Mexico (pp. 8–13). American Geographical Society.
- EPA. (1996). AP, 42 Fifth Edition, Volume I. Chapter 3.4 Large Stationary Diesel and All Stationary Dual-fuel Engines (AP 42 Section 3.4; AP 42). U.S. Environmental Protection Agency.
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/c03s04.pdf>
- EPA. (2000). AP 42, Fifth Edition, Volume I. Chapter 3.1 Stationary Gas Turbines (AP 42 Section 3.1; AP 42). U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/c03s01.pdf>
- EPA. (2021). Climate Change Indicators. United States Environmental Protection Agency.
<https://www.epa.gov/climate-indicators/greenhouse-gases>

- EU. (2008). European Union, Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC). Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:EN:PDF>
- Fautin, D., Dalton, P., Incze, L. S., Leong, J. a. C., & et al. (2010). An Overview of Marine Biodiversity in United States Waters. PLoS ONE, 5(8), e11914.
- Franco, S., Canet, C., Iglesias, A., & Valdez-González, C. (2013). Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. 65, 73-86.
- Fucik, K., & El-Sayed, S. (1979). Effect of oil production and drilling operations on the ecology of phytoplankton in the OEI study area. Rice University Studies.
- García, E. (1998). «Climas» (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/clima1mgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no
- Global Methane Initiative. (2015). Global Methane Emissions and Mitigation Opportunities. <https://www.globalmethane.org/documents/gmi-mitigation-factsheet.pdf>
- Gold-Bouchot, G., & Zapata-Pérez, O. (2004). Contaminación, ecotoxicología y manejo costero. En El Manejo Costero en México (pp. 277-286). Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo.
- Han, M., Zhang, J., Chu, W., Chen, J., & Zhou, G. (2019). Research Progress and Prospects of Marine Oily Wastewater Treatment: A Review. 11(12), 29.
- Hawkins, A. D. (1986). Underwater sound and fish behaviour. En The Behaviour of Teleost Fishes (pp. 114–151). Croom Helm.
- Hawkins, A. D., Pembroke, A. E., & Popper, A. N. (2015). Information gaps in understanding the effects of noise on fishes and invertebrates. 25, 39–64.
- Hedayati, R., Ziaei-Rad, S., Eyvazian, A., & Magid Hamouda, A. (2014). Bird strike analysis on a typical helicopter windshield with different lay-ups. 28(4), 1381–1392.
- Hernández-Arana, H. (2003). Influence of natural and anthropogenic disturbance on the soft bottom macrobenthic community of the Campeche Bank, Mexico. University of Plymouth.
- Hernández-Arana, H., Warwick, R. M., Attrill, M. J., Rowden, A. A., & Gold-Bouchot, G. (2005). Assessing the impact of oil-related activities on benthic macroinfauna assemblages of the Campeche shelf, southern Gulf of Mexico. 289, 89-107.
- Higuera, P. J. R., & Ortiz, J. R. (2007). Comportamiento del fitoplancton durante el evento ENOS en el Océano Pacífico colombiano. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, 6, 5-15.
- Iduk, U., & Samson, N. (2015). Effects and Solutions of Marine Pollution from Ships in Nigerian Waterways. 81-90.
- IPIECA, & OGP. (2009). Drilling fluids and health risk management. A guide for drilling personnel, managers and health professionals in the oil and gas industry.
- Jensen, A. S., & Silber, G. K. (2003). Large whale ship strike database. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) NOAA.
- Karleskint, G., Turner, R., & Small Jr. (2010). Introduction to Marine Biology.
- Kennish, M. J. (1997). Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution. CRC Press.

- King, D. (2018). Landscape Assessment Framework. Concept and Guidelines. Conservation International.
- Kyhn, L.A., Tougaard, J., & Sveegaard, S. (2011). Underwater noise from the drill ship Stena Forth in Disko West Baffin Bay, Greenland.
- Laist, D. W., Knowlton, A. R., Mead, J. G., Collet, A. S., & Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. 17, 35–75.
- Lara-Lara, J. R. (2008). Los ecosistemas marinos. En Capital Natural de México, vol 1: Conocimiento actual de la biodiversidad (Vol. 1, pp. 135-159). CONABIO.
https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I05_Losecosistemasmar.pdf
- Levington, J. (2013). Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. Oxford University Press.
- Lewis, L. A., Verstraeten, G., & Zhu, H. (2005). RUSLE applied in a GIS framework: Calculating the LS factor and deriving homogeneous patches for estimating soil loss. International Journal of Geographical Information Science, 19(7), 809-829. <https://doi.org/10.1080/13658810500105705>
- Lutcavage, M. E., Plotkin, P., Witherington, B., & Lutz, P. L. (1997). Human impacts on sea turtle survival. En The Biology of Sea Turtles (pp. 387–409). CRC Press.
- Lynch, S. A. (1954). Geology of the Gulf of Mexico. Gulf of Mexico: Its Origin, Waters, and Marine Life, 89, 39-86.
- Mackey, E., D., Pozos, N., James, W., & Seacord, T. (2011). Assessing Seawater Intake System for Desalination Plants Subject Area: Water Resources and Environmental Sustainability. Water Research Foundation.
- Magaña-Rueda, V., & et al. (2000). Capítulo 6. Escenarios de cambio climático y tendencias en la zona del Golfo de México. INECC-SEMARNAT.
- Marine Traffic. (2020). Density Maps. <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-94.2/centery:18.3/zoom:11>
- Martínez López, B., & Parés Sierra, A. (1998). Circulación del Golfo de México inducida por mareas, viento y la Corriente de Yucatán. 24(1), 65-93.
- Maxon Consulting. (2018). Informe Línea Base Ambiental. Área Contractual 30, Cuencas del Sureste, Golfo de México.
- McCauley, R. D., Fewtrell, J., & Popper, A. N. (2003). High intensity anthropogenic sound damages fish ears. 113(1), 638-642.
- McCauley, R., Fewtrell, J., Duncan, A., & Jenner, C. (2000). Marine seismic surveys—A study of environmental implications. 692:708.
- Mendoza, A., & Graniel, M. (2007). Evaluación exploratoria de la dispersión de contaminantes emitidos por operaciones de quema de gas amargo en la Sonda de Campeche. 23(3), 99-113.
- Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press.
- Miola, A., B. Ciuffo, E. Giovine, & M. Marra. (2010). Regulating air emissions from ships: The state of the art on methodologies, technologies and policy options. JRC Reference Reports.
- Monreal-Gómez, M. A., & Salas de León, D. A. (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.

- Muller-Karger, F. E., Smith, J. P., Werner, S., Chen, R., Roffer, M., Liu, Y., Muhling, B., Lindo-Atichati, D., Lamkin, J., Cerdeira-Estrada, S., & Enfield, D. B. (2015). Natural variability of surface oceanographic conditions in the offshore Gulf of Mexico. 134, 54-76.
- Muriel-García, M., Cerón-Bretón, R., & Cerón-Bretón, J. (2016). Air Pollution in the Gulf of Mexico. *Open Journal of Ecology*, 6, 32-46.
- Neff, J. M. (2010). Fate and effects of water based drilling muds and cuttings in cold water environments. Shell Exploration and Production Company.
- Nelson B., Shein K., & Cross S. (2017). PERSIANN Precipitation Climate Data Record In Gulf of Mexico Data Atlas (Stennis Space Center (MS): National Centers for Environmental Information) [Map]. <https://gulfatlas.noaa.gov/>.
- NOAA. (2018). Wrecks and Obstructions Database. Office of Coast Survey. <https://nauticalcharts.noaa.gov/data/wrecks-and-obstructions.html>
- Ocean Health Index. (2019). Soft bottom habitats (subtidal). <http://www.oceanhealthindex.org/methodology/components/soft-bottom-habitats>
- Ortíz-Pérez, M-A-, & De la Lanza-Espino. (2006). Diferenciación del espacio costero de México: Un inventario regional. Serie Textos universitarios. Instituto de geología UNAM.
- Palomeque-De la Cruz, M. Á., Galindo-Alcántara, A., Escalona-Maurice, M., Ruíz-Acosta, S. del C., Sánchez-Martínez, A. J., & Pérez-Sánchez, E. (2017). Analysis of land use change in an urban ecosystem in the drainage area of the Grijalva river, Mexico. *Revista Chapingo*, XIII (1).
- Poag, C. W. (2015). Benthic Foraminifera of the Gulf of Mexico: Distribution, Ecology, Paleocology. Texas A&M University Press.
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. 75(3), 455–489.
- Rako Gospic, N., & Picciulin, M. (2019). Underwater Noise: Sources and Effects on Marine Life. En *World Seas: An Environmental Evaluation* (pp. 367–389). <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00023-1>
- Ramirez-Llodra, E., Baker, P. A., Bergstad, M. C., Clark, O. A., & Escobar, E. (2011). Man and the last great wilderness: Human impact on the deep sea. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022588>
- Richardson, W. J., Greene Jr, C. R., Malme, C. I., & Thomson, D. H. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press.
- Ridgway, S. M., Wever, E. G., McCormick, J. G., Palin, J., & Anderson, J. (1969). Hearing in the giant sea turtle, *Chelonia mydas*. 64, 884–890.
- Rowe, G. T., & Phoel, W. C. (1992). Nutrient regeneration and oxygen demand in Bering Sea continental shelf sediments. 12(6), 439-449.
- SAGARPA. (2018). INFORME TÉCNICO REGIÓN CARIBE MEXICANO ACÚSTICA PESQUERA, BATIMETRÍA, OCEANOGRFÍA Y BIOLOGÍA (Informe técnico CRUCERO: JCFINP/1805 (del 8 al 31 de mayo 2018); p. 43). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/429201/INFORME_CARIBE_MEXICANO_17_12_2018_p_p1-p43.pdf

- Sánchez-Gil, P., Arreguin-Sanchez, F., & García-Abad, M. C. (1994). Ecological strategies and recruitment of *Syacium gunteri* (Pisces: Bothidae) in the southern Gulf of Mexico shelf. *Netherlands Journal of Sea Research*, 32(3-4), 433-439.
- Sanzone, M., Vinhateiro, N., Neff, J., Dion, L., & Blake, J. (2016). Environmental Fates and Effects of Ocean Discharge of Drill Cuttings and Associated Drilling Fluids from Offshore Oil and Gas Operations. *International association of oil & gas producers*, 543, 143.
- Schaaning, M. T., Trannum, H. C., Øxnevad, S., Carroll, J., & Blake, T. (2008). Effects of drill cuttings on biogeochemical fluxes and macrobenthos of marinesediments. 361, 49–57.
- Schifter, I., González-Macías, C., Miranda, A., & López-Salinas, E. (2005). Air emissions assessment from offshore oil activities in Sonda de Campeche, Mexico. *Environmental Monitoring and Assessment*, 109, 135–145.
- Schlumberger. (2021). Oilfield Glossary [Glossary]. Schlumberger Oilfield Glossary. <https://www.glossary.oilfield.slb.com>
- Schoeman, R. P., Patterson-Abrolat, C., & Plön, S. (2020). A Global Review of Vessel Collisions With Marine Animals.
- SCT. (2010). Guía del Puerto Dos Bocas. https://www.puertodosbocas.com.mx/docs/pdf/PDF_Puerto/PH_DOSBOCAS2011.pdf
- SEMAR. (2016). Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas. <https://www.gob.mx/semar/articulos/plan-nacional-de-contingencia-para-derrames-de-hidrocarburos-y-sustancias-nocivas-potencialmente-peligrosas-en-las-zonas-marinas-mexicanas?idiom=es>
- SEMARNAT. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa (Continúa en la Segunda Sección). http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279084&fecha=24/11/2012
- Shell Offshore Inc. (2011). Marine Mammal Monitoring and Mitigation Plan for Exploration Drilling of Selected Lease Areas in the Alaskan Chukchi Sea.
- Sikorsky. (s.f.). Sikorsky S-92 Multi-Mission helicopter. <https://lockheedmartin.com/content/dam/lockheed-martin/rms/documents/s-92/Sikorsky-S92-multi-mission-helicopter-brochure.pdf>
- Silva, R., & et al. (2014). Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable., 2014, vol. 118. Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Simplex Americas. (2021). Bilge water separator. Simplex Americas. <https://www.simplexamericas.com/bilge-water-separator/>
- Sonardyne. (2019). Dynamic Positioning- IMO Class 2. Dynamic Positioning - IMO Class 2. <https://www.sonardyne.com/application/dp-vessel-class-2/>
- Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene Jr, C. R., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A., & Tyack, P. L. (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. 33(4).

- Suárez, G., & López, A. (2015). Seismicity in the southwestern Gulf of Mexico: Evidence of active back arc deformation. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 32, 77-83.
- Talwani, M. (2011). Oil and Gas in Mexico: Geology, Production Rates and Reserves. James A. Baker III Institute for Public Policy of Rice University. <https://scholarship.rice.edu/handle/1911/91384>
- Tapanes, J., & González-Coya, F. (1980). Hidrometeorología del Golfo de México y Banco de Campeche. 335-354.
- Téllez, J., Rodríguez, A., & Fajardo, A. (2006). Carbon monoxide contamination: An environmental health problem. 8(1), 108–117.
- Todd, V. L. G., Williamson, L. D., Jiang, J., Cox, S. E., Todd, I. B., & Ruffert, M. (2020). Proximate underwater soundscape of a North Sea offshore petroleum exploration jack-up drilling rig in the Dogger Bank. 148(6), 3971.
- Todd, V., & White, P. (2012). Proximate Measurements of Acoustic Emissions Associated with the Installation and Operation of an Exploration Jackup Drilling Rig in the North Sea. En *The Effects of Noise on Aquatic Life*. Springer.
- Toledo-Ocampo, A. (2005). Marco conceptual: Caracterización ambiental del Golfo de México. En A. V. Botello (Ed.), *Golfo de México. Contaminación e Impacto Ambiental. Diagnóstico y Tendencias*. (2da Edición ed., pp. 25-52). Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología.
- Toledo-Ocampo, A., & Soto, L. (2014). El Gran Ecosistema del Golfo de México: Marco conceptual. En Botello (Ed.), *Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias* (p. 1174). UAC, UNAM-ICMyL, CINVESTAV Unidad Mérida.
- Toro-Ramírez, A., Sosa-López, A., & Ayala-Pérez, L. A. (2017). Abundancia y diversidad de la ictiofauna en la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche, México: Asociaciones con los ciclos nictimerales y las épocas climáticas. *Latin american journal of aquatic research*, 45(2), 311-321.
- Trannum, H. C., Nilsson, H. C., Schaanning, M. T., & Norling, K. (2011). Biological and biogeochemical effects of organic matter and drilling discharges in two sediment communities. *Marine Ecology Progress Series*, 442, 23-36.
- Trefry, J. H., & Presley, B. J. (1976). Heavy metals in sediments from San Antonio Bay and the northwest Gulf of Mexico. 1, 283–294.
- University of Texas. (1997). *A dictionary for the petroleum industry* (2a ed.). University of Texas at Austin.
- USAID-CCAD. (2012). Overview of Particle Air Pollution (PM2.5 and PM10). Acuerdo de Cooperación USAID-CCAD.
- Vazquez, F., Sharma, V., & Mendoza, Q. (2001). Metals in Fish and Shrimp of the Campeche Sound, Gulf of Mexico. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 67, 756–762.
- Wärtsilä. (2019). Super Trident sewage treatment plant. <https://www.wartsila.com/docs/default-source/product-files/water/waste/brochure-o-water-sewage-small-stc-13.pdf>
- WBG. (1998a). Pollution Prevention and Abatement Handbook Nitrogen Oxides. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/264ffdeb-92f1-47ef-97ae-5d2e9f0af481/HandbookNitrogenOxides.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqetAR9>
- WBG. (1998b). Pollution Prevention and Abatement Handbook Sulfur Oxides. World Bank Group. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/fa942b47-b7f2-421c-a48a-c3b824dfc168/HandbookSulfurOxides.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeERsg>

- WDCS. (2006). Vessel collisions and cetaceans: What happens when they don't miss the boat. Whale and Dolphin Conservation Society. <https://au.whales.org/wp-content/uploads/sites/3/2018/08/whales-and-ship-strikes.pdf>
- Wells, R. S., & Scott, M. D. (1997). Seasonal Incidence of Boat Strikes on Bottlenose Dolphins Near Sarasota, Florida. 13(3), 475–480.
- Wiseman, W. J., & Sturges, W. (1999). Physical oceanography of the Gulf of Mexico: Processes that regulate its biology. En Kumpf H., Stenidinger K., & Sherman K. (Eds.), The Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem: Assessment, sustainability and management (pp. 77-92). Blackwell Scientific Publications.
- Yáñez-Arancibia, A., Day, J. W., Twilley, R. R., & Day, R. H. (2010). Los manglares frente al Cambio climático ¿tropicalización global del Golfo de México? Impactos del Cambio Climático sobre la Zona Costera.,. Instituto de Ecología AC (INECOL) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).