



Petrolera Cárdenas Mora, S.A.P.I. de
C.V

Informe Preventivo de Impacto Ambiental

“Sistema de Bombeo Neumático Asistido”
para la construcción de las interconexiones
y arreglos dentro de la Macropera existente
del Pozo Cárdenas 139B

Febrero, 2021

Proyecto No.: 0583101

Hoja de Firmas

Febrero, 2021

Informe Preventivo de Impacto Ambiental

“Sistema de Bombeo Neumático Asistido” para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

Manuel Ortiz Monasterio
Socio a Cargo

Cesiah Guerrero
Gerente del Proyecto

ERM México SA de CV

General Mariano Escobedo 476, Piso 13, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, CP 11490, 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.

CONTENIDO

1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	1
1.1	Proyecto.....	1
1.2	Ubicación del Proyecto	1
1.2.1	Superficie Total del Predio	2
1.2.2	Inversión requerida	3
1.2.3	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del Proyecto	5
1.2.4	Duración total del Proyecto	5
1.3	Regulado	6
1.3.1	Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Regulada	6
1.3.2	Nombre y cargo del representante legal	6
1.3.3	Dirección del Regulado para recibir u oír notificaciones	6
1.4	Responsable del Informe Preventivo	6
1.4.1	Nombre o razón social	6
1.4.2	Registro Federal de Contribuyentes	6
1.4.3	Nombre del responsable técnico del estudio	6
1.4.4	Profesión y número de cédula profesional	7
1.4.5	Dirección del responsable del estudio	7
2.	REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	8
2.1	Normas Oficiales Mexicanas y Disposiciones Administrativas	8
2.1.1	NOM-115-SEMARNAT-2003	9
2.1.2	NOM-117-SEMARNAT-2006	13
2.1.3	Disposiciones Administrativas.....	17
2.1.4	Otras Normas Oficiales Mexicanas	19
2.2	Planes de Ordenamiento Ecológico	21
2.2.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	21
2.2.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	27
2.2.3	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	30
2.3	Áreas Naturales Protegidas	30
2.4	Autorización previa en materia de Impacto Ambiental	32
3.	ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	34
3.1	Descripción general de la obra o actividad proyectada	34
3.1.1	Localización	35
3.1.2	Características del Proyecto	35
3.1.3	Uso actual de Suelo	38
3.1.4	Situación legal del área del proyecto y tipo de propiedad	39
3.2	Descripción de actividades	40
3.2.1	Preparación de Sitio y Construcción	41
3.2.2	Operación y mantenimiento	44
3.2.3	Programa de Abandono	45
3.3	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas	46
3.3.1	Sustancias	46
3.4	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo	50
3.4.1	Emisiones	50
3.4.2	Consumo de agua y aguas residuales	50

3.4.3	Niveles de Ruido	50
3.4.4	Energía y Combustible	51
3.4.5	Residuos	51
3.5	Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	52
3.5.1	Definición del Área de Influencia (AI)	52
3.5.2	Identificación de atributos ambientales	56
3.5.3	Diagnóstico Ambiental	77
3.6	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	78
3.6.1	Impactos ambientales	78
3.6.2	Identificación de Interacciones Potenciales	81
3.6.3	Caracterización y valoración de impactos identificados	82
3.6.4	Otras medidas de control	90
3.6.5	Condiciones adicionales	90
4.	CONCLUSIONES	93
5.	REFERENCIAS	94
6.	ANEXOS	96
	ANEXO 1. ARCHIVOS DIGITALES KML	96
	ANEXO 2. ACTA CONSTITUTIVA Y PODER DE REPRESENTANTE LEGAL	97
	ANEXO 3 RFC DEL REGULADO	98
	ANEXO 4 IDENTIFICACIÓN REPRESENTANTE LEGAL	99
	ANEXO 5 RESPONSABLES TÉCNICOS DEL ESTUDIO	100
	ANEXO 6. PLAN DE ABANDONO.....	101
	ANEXO 7. ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SECTOR HIDROCARBUROS PARA EL ÁREA CONTRACTUAL CÁRDENAS-MORA Y ORDEN DE COMPRA PARA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO NEUMÁTICO ASISTIDO DEL POZO CÁRDENAS 139B.	102
	ANEXO 8. FICHAS DESCRIPTIVAS DE EQUIPOS COMPLEMENTARIOS	103
	ANEXO 9. PERMISO DE PASO	104
	ANEXO 10. ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS.....	105
	ANEXO 11. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE AGLS Y CONDICIONES MÁXIMAS DE OPERACIÓN	106
	ANEXO 12. HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD	107
	ANEXO 13. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS	108

Listado de Tablas

Tabla 1.1	Coordenadas del polígono de la plataforma del pozo Cárdenas 139B	1
Tabla 1.2	Coordenadas del pozo Cárdenas 139B	2
Tabla 1.3	Coordenadas de los vértices de las líneas nuevas	2
Tabla 1.4	Superficie del Proyecto	2
Tabla 1.5	Empleos generados durante las actividades del Proyecto	5
Tabla 1.6	Programa de Trabajo	5
Tabla 2.1.	Vinculación del Proyecto con la NOM-115-SEMARNAT-2003	9
Tabla 2.2	Vinculación del Proyecto con la NOM-117-SEMARNAT-2006	14
Tabla 2.3	Vinculación del Proyecto con las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos	17
Tabla 2.4.	Vinculación del Proyecto con otras Normas Oficiales Mexicanas	19
Tabla 2.5	Vinculación del Proyecto con las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 135 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	22

Tabla 2.6 Características de las UGA 67 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	27
Tabla 2.7 Vinculación entre el Proyecto y las estrategias aplicables de la UGA #67	28
Tabla 2.8 Autorizaciones de Informes Preventivos presentados ante la ASEA por el Regulado	32
Tabla 3.1 Tipo de uso de suelo y/o vegetación en el AP	38
Tabla 3.2 Situación legal del terrenos de la macropera del pozo Cárdenas 139B.....	40
Tabla 3.3 Composición de la mezcla de crudo del Pozo Cárdenas 139B	46
Tabla 3.4 Composición del gas amargo	47
Tabla 3.5 Sustancias a emplearse que podrían causar impacto al ambiente durante la Preparación (P), Construcción (C), Operación (O) y Mantenimiento (M) del sistema	49
Tabla 3.6 Emisiones estimadas generar	50
Tabla 3.7 Niveles de ruido estimados por maquinaria y equipo	51
Tabla 3.8 Consumo de diésel estimado	51
Tabla 3.9 Generación estimada de residuos	52
Tabla 3.10 Vértices del área de influencia (AI)	53
Tabla 3.11 Tipos de suelo en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	63
Tabla 3.12 Características hidrológicas en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	65
Tabla 3.13 Individuos arbóreos ubicados en el corral de block abandonado dentro de la plataforma 71	
Tabla 3.14 Fauna con distribución potencial y comprobada bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación 2019)	74
Tabla 3.15 Localidades rurales dentro del área de Influencia	75
Tabla 3.16 Terminología de la evaluación de Impactos Ambientales	78
Tabla 3.17 Definición para las designaciones de probabilidad.....	80
Tabla 3.18 Significancia de los impactos negativos	80
Tabla 3.19 Etapas y componentes del Proyecto que generarán Impactos Ambientales	80
Tabla 3.20 Factores e Indicadores Ambientales que podrían ser impactados por las actividades del Proyecto	81
Tabla 3.21 Matriz de interacciones potenciales	83
Tabla 3.22 Descripción de los impactos identificados	84
Tabla 3.23 Normas del Marco de sostenibilidad de la IFC	90

Listado de Figuras

Figura 1.1 Ubicación del Proyecto	4
Figura 2.1 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto	31
Figura 3.1 Arreglo general de la macropera donde se ubica el Cabezal del pozo Cárdenas 139B.	34
Figura 3.2 Diagrama básico de bloques del AGLS	37
Figura 3.3 Colindancias de la plataforma del Pozo 139B	39
Figura 3.4 Diagrama general de actividades	40
Figura 3.5 Detalles de estructura a remover dentro de la plataforma del pozo Cárdenas 139B	41
Figura 3.6 Esquema ilustrativo de excavaciones y franja de seguridad	42
Figura 3.7 Condiciones promedio esperadas del funcionamiento del sistema AGLS en el Pozo 139B	44
Figura 3.8 Ubicación del Área de Influencia	55
Figura 3.9 Plano Topográfico del Área de Influencia con características relevantes del medio	57
Figura 3.10 Climograma estación No. 27078 Poblado C-28	58
Figura 3.11 Tipos de clima en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	59
Figura 3.12 Provincias Fisiográficas en relación al Área de Influencia y al Área del Proyecto	61
Figura 3.13 Tipos de roca en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	62
Figura 3.14 Tipos de suelo en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	64
Figura 3.15 Hidrología superficial en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	66
Figura 3.16 Acuíferos en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto	67

Figura 3.17 Vientos dominantes y velocidad anual en la estación meteorológica Villahermosa Aeropuerto..... 68

Figura 3.18 Declaraciones de desastres, contingencias climáticas y emergencias en el estado de Tabasco del 2000 al 2020 69

Figura 3.19 Usos de suelo en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto 70

Figura 3.20 Árboles dentro del corral de block abandonado dentro de la plataforma 72

Figura 3.21 Ubicación del muro perimetral abandonado dentro de la plataforma. 73

Figura 3.22. Especies herbáceas arvenses dentro del área de la plataforma 73

Figura 3.23 Aspectos demográficos de la población dentro del AI..... 76

Figura 3.24 Composición de edades de la Población del AI 76

Figura 3.25 Actividades productivas del área 27002028-8015 de acuerdo al Marco Censal Agropecuario (2016) 76

Acrónimos y Abreviaciones

Nombre	Descripción
ASEA	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente del Sector Hidrocarburos
AGLS	Sistema de levantamiento artificial asistido o Bombeo neumático, por las siglas en inglés de <i>Assisted Gas Lift System</i>
AI	Área de influencia
AP	Área del Proyecto
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
BHP	Caballos de fuerza, por las siglas en inglés de <i>Boiler Horse Power</i>
BPD	Barriles por día, por las siglas en inglés de <i>Barrels per Day</i>
DOF	Diario Oficial de la Federación
IP	Informe Preventivo
LBN	Línea de Bombeo Neumático
LDD	Línea de Descarga Directa
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MMPC	millones de pies cúbicos
MMPCD	millones de pies cúbicos diarios
PSV	Válvula de presión de seguridad, por las siglas en inglés de <i>pressure safety valve</i>
RBN	Red de bombeo Neumático
REIA	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental
RHP	Región Hidrológica Prioritaria

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

1.1 Proyecto

Informe Preventivo de Impacto Ambiental para el proyecto denominado "Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B (en adelante el Proyecto), ubicado en el estado de Tabasco.

1.2 Ubicación del Proyecto

La plataforma en la que se ubica el Pozo Cárdenas 139B es una Macropera en la que existen cinco pozos, de los cuales 4 corresponden al Área Contractual Cárdenas Mora, y uno (Cárdenas 829, fuera de operación) no transferido bajo el control de este contrato. De los cuatro pozos transferidos dos pozos son productivos (Cárdenas 139B y 539) y dos se encuentran fuera de operación temporal (Cárdenas 439 y Cárdenas 839). Esta Macropera se encuentra ubicada dentro del Área Contractual (AC) Cárdenas-Mora, misma que se ubica en la subregión de la Chontalpa, en el municipio de Cárdenas a una distancia aproximada de 50 km de la ciudad de Villahermosa. La ruta de acceso a la Macropera corresponde a la carretera federal Circuito del Golfo con dirección Cárdenas-Coatzacoalcos, desviándose sobre una carretera que dirige a la ranchería de Ejido General Vicente Guerrero, Poblado C-29.

A continuación, en la Tabla 1.1 se presentan las coordenadas pertenecientes al polígono de la plataforma existente, donde se ubica actualmente el Pozo 139B, las coordenadas puntuales del pozo se presentan en la Tabla 1.2. La implementación del Proyecto involucra la instalación de cinco líneas de servicio y equipo accesorio; las coordenadas de los vértices de cada línea nueva se encuentran en la Tabla 1.3.

En la Figura 1.1 se muestra la representación espacial del Proyecto. En el Anexo 1 se encuentran los archivos digitales KML con la ubicación espacial de cada uno de estos elementos.

Tabla 1.1 Coordenadas del polígono de la plataforma del pozo Cárdenas 139B

Vértice	México ITRF2008 UTM Zona 15N	
	X (m)	Y (m)
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Fuente: PCM, 2021

Tabla 1.2 Coordenadas del pozo Cárdenas 139B

Pozo	México ITRF2008 UTM Zona 15N	
	X (m)	Y (m)
Pozo 139B	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP	

Tabla 1.3 Coordenadas de los vértices de las líneas nuevas

Línea	Vértice	México ITRF2008 UTM Zona 15N	
		X (m)	Y (m)
3"-LI-102-C80	1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP	
	2		
	3		
6"-MP-100-C80	1		
	2		
	3		
2"-GA-103-C80	1		
	2		
	3		
	4		
3"-GA-104-C80	1		
	2		
	3		
2"GC-100-C80	1		
	2		
	3		

Fuente: PCM, 2021

1.2.1 Superficie Total del Predio

El Área Cárdenas-Mora cuenta con una superficie total aproximada de 16,814.60 ha. La superficie original del predio de la plataforma en la que existen 5 pozos y sus equipos accesorios corresponde a 1.45 ha (Tabla 1.4). El área de trabajo será la superficie que ocupa la Macroperera o plataforma del Pozo 139B, que constituye lo que se denomina en adelante como el Área del Proyecto (AP).

Tabla 1.4 Superficie del Proyecto

Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Total de la plataforma existente ¹	14,547.31	1.45
Obras permanentes superficiales	324	0.0324

¹ Las obras temporales para la disposición del equipo, materiales, sanitarios y accesorios no rebasarán el área de trabajo de la plataforma

Fuente: PCM, 2021

1.2.2 Inversión requerida

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



Figura 1.1 Ubicación del Proyecto

Fuente: ERM, 2021.

1.2.3 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del Proyecto

Durante las diferentes etapas del Proyecto se requerirá de trabajadores para su desarrollo por lo que se requerirá un aproximado de 71 trabajadores en total. En la Tabla 1.5 se muestran los empleados requeridos según la etapa y la actividad a realizar.

Durante la etapa de preparación/remodelación de sitio, se requerirán 68 empleados aproximadamente, mientras que, en la etapa de operación, se requerirán 3 empleados fijos (para la supervisión del equipo).

Tabla 1.5 Empleos generados durante las actividades del Proyecto

Puesto	No. de personal requerido	Etapas
Empleos directos (obreros, operadores, ingenieros, etc)	28	Preparación del sitio y Construcción
Empleos indirectos (gruero, transportistas, proveedores de materiales, etc.)	40	
Empleados fijos para la supervisión de equipos	3	Operación
Total	71	

Fuente: PCM, 2021

1.2.4 Duración total del Proyecto

Se estima que el Proyecto contará con una vida útil de 20 años, relacionada a la de los equipos que conforman el Sistema de Bombeo Neumático Asistido para el Pozo 139B.

A continuación, en la Tabla 1.6, se presenta el cronograma de trabajo del Proyecto.

Tabla 1.6 Programa de Trabajo

Meses	1	2	3	4	5									
Años						1	2	3	4	5	6	7	...	20
Movilización de equipos y limpieza de plataforma	■													
Comisionamiento de equipos (trazo y tendido y excavación)	■													
Pruebas de producción		■	■											
Instalación de interconexiones (líneas enterradas)			■	■	■	■								
Operación y mantenimiento					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono														■

Fuente: PCM, 2021

1.3 Regulado

La razón social del Regulado es Petrolera Cárdenas Mora, S.A.P.I. de C.V. (en adelante, el Regulado). El Anexo 2 contiene una copia simple del Acta Constitutiva del Regulado y el poder del representante Legal.

1.3.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Regulada

El RFC del Regulado es: PCM-171127-RVA

En el Anexo 3 se presenta una copia simple del RFC del Regulado

1.3.2 Nombre y cargo del representante legal

El representante Legal del Regulado es: Lic. Manuel Cervantes Mosqueda.

En el Anexo 4 se incluye una copia simple de la identificación oficial del Representante Legal.

1.3.3 Dirección del Regulado para recibir u oír notificaciones

Calle y número
Colonia
Ciudad
Código Postal
Municipio
Entidad Federativa
Teléfonos y Fax
Correo Electrónico

Domicilio y teléfono del representante legal. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

1.4 Responsable del Informe Preventivo

1.4.1 Nombre o razón social

La razón social del responsable de la elaboración del estudio es: ERM México, S.A. de C.V.

1.4.2 Registro Federal de Contribuyentes

El RFC del responsable de la elaboración del estudio es: EME-900717-GVA

1.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Los responsables técnicos de la elaboración de este Informe Preventivo se encuentran listados abajo. En el Anexo 5 se incluyen copias simples de sus cédulas profesionales y de los que colaboraron en la generación de este estudio. Asimismo, el documento incluye una carta protesta de decir verdad sobre la veracidad y metodologías empleadas en este estudio.

Manuel Ortiz Monasterio Quintana

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

Cesiah Guerrero Calderón

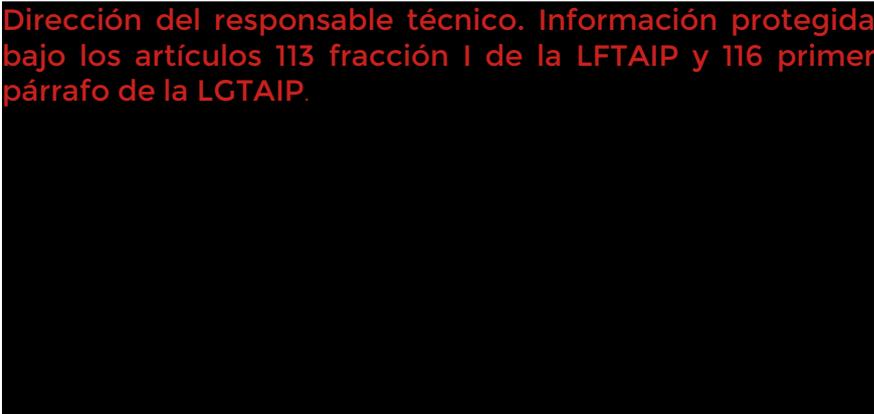
Correo electrónico de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.4.4 Profesión y número de cédula profesional

Las cédulas profesionales de los responsables técnicos de este Informe Preventivo se adjuntan en el Anexo 5.

1.4.5 Dirección del responsable del estudio

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



2. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

El artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) condiciona la realización de un Informe Preventivo cuando el Proyecto cumpla con las siguientes características:

- I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;
- II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En esta sección se justifica la aplicación del artículo 31 de la LGEEPA al encontrarse en el supuesto de la fracción I. En la Sección 2.1 se vinculan las actividades que pretende realizar el Proyecto con la NOM-115-SEMARNAT-2003 y la NOM-117-SEMARNAT-2006, disposiciones que regulan el tipo de actividades a realizar por el Regulado. Además, se realiza la vinculación con Disposiciones Administrativas particulares y otras NOM en materia ambiental.

Con el fin de brindar información adicional sobre los instrumentos ambientales aplicables, en la Sección 2.2 se realiza la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico en los que incide y a los cuales se alinea íntegramente.

2.1 Normas Oficiales Mexicanas y Disposiciones Administrativas

En las secciones siguientes se realiza la vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Disposiciones Administrativas expedidas por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) aplicables al mismo, incluyendo las siguientes:

- Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales¹;
- Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales²;
- 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 Hidrocarburos³;

¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27/08/2004

² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29/10/2009

³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 09/12/2016

- ACUERDO mediante el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos 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 Hidrocarburos⁴; y
- Adicionalmente se vinculan otras NOM relacionadas con la calidad del agua, calidad del aire, calidad del suelo, manejo integral de residuos, especies protegidas y seguridad e higiene.

2.1.1 NOM-115-SEMARNAT-2003

La NOM-115-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales. En la Tabla 2.1. se presenta la vinculación del Proyecto con esta NOM.

Tabla 2.1. Vinculación del Proyecto con la NOM-115-SEMARNAT-2003

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
4. Especificaciones	
4.1 Disposiciones generales	
<i>Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona. El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y otras disposiciones aplicables en la materia.</i>	El Regulado se asegurará de que no se realicen actividades de captura, persecución, caza, colecta o tráfico de flora ni fauna silvestre ni actividades que puedan perjudicar a la vida silvestre. Para asegurarse de lo anterior, supervisará constantemente que los trabajadores y contratistas respeten esta disposición. Dentro de la Macropera, el Regulado colocará letreros informativos que señalarán la prohibición de captura de especies de flora y fauna terrestre y acuática incluyendo aquella listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III.
4.2 Preparación del sitio y Construcción	
<i>4.2.1 Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.</i>	Atendiendo lo previsto en este numeral, el Regulado colocará señalamientos visibles en la Macropera que contendrán el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo y su localización durante todas las etapas del Proyecto.
<i>4.2.2 Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.</i>	El Proyecto no contempla emplear fuego ni agroquímicos para el desmonte a efectuar dentro de la Macropera en donde se localiza el pozo Cárdenas 139B. El desmonte se realizará de forma mecánica y los residuos vegetales resultantes serán triturados y posteriormente dispersados en el suelo en sitios específicos de la Macropera.
<i>4.2.3 Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se deben utilizar sanitarios portátiles</i>	Durante las actividades del Proyecto, el Regulado se asegurará de que se instalen sanitarios portátiles para los trabajadores en cantidad suficiente.

⁴ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07/06/2019

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
<p>4.2.4 En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.</p>	<p>La plataforma en donde se localiza el pozo Cárdenas 139B, se encuentra en condiciones para su uso, ya que desde su construcción se consideraron estas especificaciones. Para las excavaciones y rellenos se empleará el material necesario con la finalidad de evitar acumulaciones de este y no generar impactos sobre la calidad del agua.</p> <p>Como medida preventiva se instalará una geomembrana en sitios específicos de la Macropera con la finalidad de evitar la contaminación con aceites, lubricantes y combustibles por el uso de equipo y maquinaria.</p>
<p>4.2.5 El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.</p>	<p>La plataforma en donde se encuentra el pozo Cárdenas 139B, se encuentra en condiciones para su uso. Durante los trabajos de excavación para la instalación de las líneas que conformarán el sistema de levantamiento artificial asistido, se resguardarán en sitios específicos y en ningún momento se generarán obstáculos para el desplazamiento de la fauna o afectaciones en la hidrodinámica natural del terreno ni en su topografía.</p>
<p>4.2.6 Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.</p>	<p>Para el Proyecto no será necesaria la construcción de nuevos caminos pues este se realizará dentro de la Macropera donde se localiza el pozo Cárdenas 139B, la cual actualmente tiene un camino de acceso habilitado.</p>
<p>4.2.7 La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.</p>	<p>La plataforma donde se ubica el pozo Cárdenas 139B se encuentra en condiciones para su uso, pues desde su construcción se consideraron las especificaciones de impermeabilización requeridas.</p> <p>A pesar de ello y como medida preventiva durante las actividades del Proyecto se considera la utilización de una geomembrana en el área donde se encontrarán ubicados los equipos y maquinaria, para evitar cualquier tipo de infiltración al suelo.</p>
<p>4.2.8 En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.</p>	<p>De acuerdo a lo descrito en el numeral inmediato anterior, esta especificación no aplica pues desde la construcción de la plataforma del pozo Cárdenas 139B se consideraron las características de impermeabilización requeridas.</p>
<p>4.2.9 El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 metros, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.</p>	<p>Durante el Proyecto, el área de operación del pozo Cárdenas 139B se delimitará de acuerdo con lo previsto en este numeral con objeto de impedir el paso a personas ajenas al Proyecto y a la posible fauna que pudiera encontrarse en la zona.</p>
<p>4.3 Perforación y mantenimiento</p>	
<p>4.3.1 El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.</p>	<p>El Regulado se asegurará de mantener el camino de acceso al Proyecto en óptimas condiciones durante todas sus etapas.</p>
<p>4.3.2 La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.</p>	<p>El Regulado cumplirá con lo previsto en este numeral conservando en buen estado los señalamientos a ser colocados dentro de la plataforma del pozo Cárdenas 139B.</p>

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
<p>4.3.3 <i>La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.</i></p>	<p>Si bien este numeral no aplica, dado que el Proyecto no tiene como objetivo la perforación o mantenimiento de un pozo, el pozo Cárdenas 139B posee un contrapozo, el cual está construido con recubrimiento de concreto, con la finalidad de garantizar que no se presenten infiltraciones al subsuelo.</p>
<p>4.3.4 <i>Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.</i></p>	<p>A lo largo del Proyecto el Regulado designará un área específica de almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales para prevenir y evitar impactos ambientales al medio biótico y abiótico.</p>
<p>4.3.5 <i>Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar, temporalmente, en contenedores con tapa para su posterior disposición final.</i></p>	<p>El Regulado se asegurará de que todos los residuos que se generen durante el Proyecto (sólidos, líquidos y domésticos) se manejen de manera integral incluyendo su almacenamiento temporal en contenedores con tapa. Asimismo, el Regulado dará cumplimiento a lo previsto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), Disposiciones Administrativas de Carácter General y Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de manejo de residuos.</p>
<p>4.3.6 <i>No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.</i></p>	<p>Si bien este numeral no es aplicable al Proyecto dado que este no generará residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, durante las actividades a efectuar no se dará disposición final de ningún tipo de residuo dentro de la plataforma del pozo Cárdenas 139B. La disposición final de los residuos será realizada por un tercero en centros autorizados en cumplimiento con la LGPGIR y demás normatividad aplicable.</p>
<p>4.3.7 <i>Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.</i></p>	<p>Este numeral no aplica dado que durante las actividades del Proyecto no se generarán recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite.</p>
<p>4.3.8 <i>Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.</i></p>	<p>El presente numeral no aplica dado que durante el Proyecto no se generarán recortes de perforación de ningún tipo.</p>
<p>4.3.9 <i>Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.</i></p>	<p>Los objetos mencionados en este numeral serán considerados como residuos peligrosos, por lo que se les dará disposición final a través de un tercero en centros autorizados en cumplimiento con la LGPGIR y demás normatividad aplicable.</p>
<p>4.3.10 <i>El manejo y la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.</i></p>	<p>El Regulado se apegará a la legislación mexicana aplicable referente al manejo integral de aguas residuales. Cabe destacar que no se dispondrán aguas residuales en cuerpos de agua de ninguna tipo, esta será dispuesta a través de una empresa autorizada para ello.</p>

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
<p>4.3.11 <i>En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.</i></p>	<p>Si bien a lo largo del Proyecto se emplearán medidas para prevenir derrames incluyendo el manejo adecuado de residuos, mantenimiento preventivo a equipos y maquinaria así como uso de geomembrana en sitios estratégicos de la macropera, en caso de que durante el desarrollo del Proyecto se presente algún derrame de hidrocarburos, el Regulado restablecerá las condiciones físico-químicas del suelo de acuerdo con los lineamientos de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.</p>
<p>4.4 Terminación de actividades o abandono del sitio</p>	
<p>4.4.1 <i>Al término de las actividades de perforación mantenimiento de pozos petroleros, se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana</i></p>	<p>o Si bien el Proyecto no tiene como objetivo la perforación o mantenimiento de un pozo, al término de las actividades en el pozo Cárdenas 139B, se efectuará el retiro de la maquinaria, equipo y sanitarios portátiles que se hayan requerido para el presente Proyecto. Cabe destacar que el Regulado cuenta con el Plan de Abandono general para las instalaciones aprobado por la CNH dentro del marco de la presentación del Plan de Desarrollo en donde se detallan las actividades a efectuar para el abandono de pozos (véase Anexo 6).</p>
<p>4.4.2 <i>Al término de las actividades de perforación mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.</i></p>	<p>o Si bien el Proyecto no tiene como objetivo la perforación o mantenimiento de un pozo, una vez que culminen las actividades, se efectuará la limpieza de la localización de acuerdo con el Plan de Abandono general para las instalaciones con el que cuenta el Regulado (véase Anexo 6).</p>
<p>4.4.3 <i>En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.</i></p>	<p>Si bien el presente Proyecto no tiene como objetivo la perforación o mantenimiento de un pozo, como parte de las actividades de abandono incluidas en el Plan de Abandono general para las instalaciones, se realizará el taponamiento del pozo Cárdenas 139B una vez finalicen las actividades vinculadas a este.</p>
<p>4.4.4 <i>Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.</i></p>	<p>Si bien este Proyecto no involucra actividades de mantenimiento ni perforación de pozos, el Regulado una vez finalicen las actividades en el pozo Cárdenas 139B, restaurará el sitio incluyendo el uso de especies de flora nativas de la región.</p>
<p>4.4.5 <i>En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el área del proyecto y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.</i></p>	<p>Como parte del abandono del pozo una vez finalicen las actividades integrales en el pozo Cárdenas 139B, se efectuarán un conjunto de actividades que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entrega de un informe detallado de las actividades de abandono evidenciando el cumplimiento con las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto ambiental y en la normatividad aplicable. -Se contemplarán todas las actividades necesarias para el taponamiento de Pozos, limpieza, retorno a su estado natural, desmantelamiento de instalaciones, desinstalación de maquinaria y equipo, y entrega ordenada y libre de escombros y desperdicios. Todo

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
	<p>lo cual deberá realizarse al final de la vida útil de tales Pozos, Instalaciones, materiales y equipos y conforme a la experiencia y prácticas prudentes de la Industria y a las Leyes aplicables.</p> <p>-Las actividades de taponamiento o abandono deberán cumplir estrictamente las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental para el Proyecto, de igual manera se tomará como referencia lo establecido en la NOM-115-SEMARNAT-2009, considerando para los sitios donde haya concluido la vida útil de las obras, las acciones que permitirán la reintegración de elementos vegetales, ya sea de forma natural o inducida artificialmente.</p> <p>La totalidad de acciones a efectuar al término de las actividades en el pozo Cárdenas 139B se presentan en la Sección 3.2.3 y se incluyen en el Anexo 6.</p>
5. Evaluación de la conformidad	
<p>5. La evaluación de la conformidad será realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las personas físicas o morales acreditadas y, en su caso, aprobadas en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, su Reglamento y demás procedimientos de certificación y verificación de cumplimiento de normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.</p>	<p>La evaluación de la conformidad es la determinación del grado de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas y comprende entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación. Esta actividad no es competencia del Regulado, pero de ser el caso, colaborará con la autoridad competente, y con las personas físicas o morales acreditadas para dicha evaluación.</p>
6. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales	
<p>6.1 La presente Norma Oficial Mexicana no coincide con ninguna norma o lineamiento internacional, por no existir al momento de su formulación.</p>	<p>El Regulado se rige íntegramente por la legislación nacional, por lo tanto, realizará sus actividades con base en esta NOM.</p>
8. Observancia de esta Norma	
<p>7.1 La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional del Agua, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p>	<p>El Regulado colaborará con las autoridades correspondientes para la vigilancia del cumplimiento de la presente NOM.</p>

Fuente: Diario Oficial de la Federación: 27 de agosto del 2004

2.1.2 NOM-117-SEMARNAT-2006

La NOM-117-SEMARNAT-2006 establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. La vinculación entre el Proyecto y esta NOM se presenta en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Vinculación del Proyecto con la NOM-117-SEMARNAT-2006

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
<p>5. Especificaciones Disposiciones Generales 5.1 Instalación</p>	
<p>5.1.1. <i>Las actividades de despalme y deshierbe quedan restringidas a la zona que ocupe la amplitud del derecho de vía y, en caso necesario, del camino de acceso. En estas actividades no se podrán utilizar agroquímicos y/o fuego.</i></p>	<p>El Proyecto se realizará en una zona previamente impactada, sin embargo, será necesaria la limpieza de vegetación en una porción de la macropera. Adicionalmente el Proyecto implica la demolición de un corral de block de cemento tipo jardinera que en la actualidad posee siete árboles descritos en la sección 3.5.2.2, los cuales serán sujetos a remoción, Para el deshierbe y remoción de la vegetación no se emplearán agroquímicos ni fuego.</p>
<p>5.1.2 <i>Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe cumplir con lo establecido en la legislación local aplicable.</i></p>	<p>Durante el Proyecto se empleará el camino de acceso existente en la macropera, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos.</p>
<p>5.1.3 <i>Los residuos vegetales generados durante el despalme y deshierbe se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía, para facilitar su integración al suelo.</i></p>	<p>Los residuos vegetales resultantes de la limpieza de vegetación serán triturados y posteriormente dispersados en el suelo en sitios particulares de la macropera.</p>
<p>5.1.4 <i>Quienes, durante la realización de los trabajos de mantenimiento mayor e instalación de tuberías de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, realicen actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona, serán sancionados conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.</i></p>	<p>El Regulado supervisará que no se realicen actividades de captura, persecución, cacería, colecta y/o tráfico de fauna durante el Proyecto. Aunque la macropera se localiza en una zona previamente impactada, se considerará lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>
<p>5.1.5 <i>Se deben tomar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos provenientes de la construcción, cuando los trabajos se realicen a menos de un kilómetro de los centros de población.</i></p>	<p>El Regulado implementará medidas de prevención para evitar la dispersión de polvos por el tránsito de maquinaria y el movimiento de material, tales como la humectación de las áreas y el material a ser empleado, así como el uso de cubiertas de lona para los camiones de carga de material.</p>
<p>5.1.6 <i>Se deben instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento.</i></p>	<p>El Regulado dispondrá de sanitarios portátiles suficientes para todo el personal durante el Proyecto. Este servicio será provisto a través de empresas especializadas, que se encargarán de realizar su limpieza, mantenimiento y disposición de las aguas residuales sanitarias generadas.</p>
<p>5.1.7 <i>En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas.</i></p>	<p>En caso de que se requiera, las zonas provisionales de trabajo se localizarán cerca del área del trabajo en zonas previamente perturbadas, donde no se generen afectaciones al medio biótico ni abiótico.</p>
<p>5.1.8 <i>En ningún caso se deberán realizar trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos.</i></p>	<p>En atención a lo previsto en este numeral, no se realizará ningún tipo de mantenimiento preventivo a vehículos en la macropera, sin embargo, como medida preventiva se considera la utilización de una geomembrana en el área donde se encontrarán ubicados los equipos y maquinaria, para evitar cualquier tipo de infiltración al suelo.</p>
<p>5.1.9 <i>En los casos en que la tubería cruce abrevaderos, jagüeyes, canales de riego o corrientes de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos que eviten la afectación de su funcionalidad y en el caso de corrientes de agua, el cambio de la dinámica hidrológica natural.</i></p>	<p>Las líneas a instalar como parte del sistema de bombeo neumático asistido para el pozo Cárdenas 139B no cruzan ningún elemento hidrológico natural ni artificial.</p>

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
<p><i>5.1.10 En caso de que, durante las diferentes etapas de la instalación y mantenimiento de la red de ductos para la conducción de hidrocarburos, se generen:</i></p> <p><i>a) Residuos que por sus características se consideren como peligrosos, éstos deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.</i></p> <p><i>b) Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, éstos se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva, conforme a la normatividad vigente.</i></p> <p><i>c) Aguas residuales, se debe cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.</i></p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto, el Regulado manejará y dará disposición final a los residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y aguas residuales a ser generados, con objeto de cumplir con la legislación aplicable en materia de residuos (LPGGIR y su Reglamento). Cabe destacar que los residuos serán gestionados por empresas especializadas y autorizadas para tal fin. Asimismo, el Regulado cuenta con un Plan de Manejo de Residuos para su manejo integral y disposición adecuada.</p>
<p>5.2 Mantenimiento Mayor</p>	
<p><i>5.2.1 Las descargas de aguas residuales, generadas en cualquier parte del sistema de conducción, deben cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.</i></p>	<p>Durante la preparación del sitio y construcción, las aguas sanitarias generadas serán dispuestas por empresas prestadoras de servicio especializadas y autorizadas, mientras que durante la operación y mantenimiento se espera la generación de aguas residuales durante pruebas y limpieza de las líneas, la cual será manejada por terceros asegurándose de dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable al caso.</p>
<p><i>5.2.2 Queda prohibido el uso de agua potable para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto.</i></p>	<p>El Regulado no empleará agua potable para obras o actividades del Proyecto, se empleará exclusivamente agua tratada.</p>
<p>5.3 Conclusión de las actividades de instalación y mantenimiento</p>	
<p><i>5.3.1 Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</i></p>	<p>Los residuos generados durante el Proyecto serán dispuestos por una empresa autorizada para dicho fin, estos en ningún momento se encontrarán de forma permanente en el AP ni en el derecho de vía (DDV).</p>
<p><i>5.3.2 En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente.</i></p>	<p>El Regulado cumplirá con este numeral, pues en caso de obtener un excedente de material producto de las excavaciones, este será dispuesto conforme lo indique la autoridad competente en bancos de materiales autorizados.</p>
<p>5.4 Abandono del sitio al término de la vida útil del proyecto</p>	
<p><i>5.4.1 Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el área afectada deberá ser restaurada a las condiciones similares a las existentes en las áreas adyacentes.</i></p>	<p>Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el Regulado atenderá lo indicado en el presente numeral, así como las disposiciones para el abandono de la plataforma del pozo Cárdenas 139B. Es importante destacar que el Regulado cuenta con el Plan de Abandono general para las instalaciones aprobado por la CNH dentro del marco de la presentación del Plan de Desarrollo en donde se detallan las actividades a efectuar para el abandono de pozos, incluyendo actividades de restauración (véase Anexo 6).</p>

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
<p>5.4.2 Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse.</p>	<p>Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el Regulado atenderá lo indicado en el presente numeral, así como las disposiciones para el abandono de la plataforma del pozo Cárdenas 139B, además de llevar a cabo las actividades incluidas en el Plan de Abandono general del Regulado (véase Anexo 6).</p>
<p>5.4.3 En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo.</p>	<p>El Regulado al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, atenderá lo indicado en el presente numeral, así como las disposiciones para el abandono de la plataforma y además implementará las actividades de su Plan de Abandono general (véase Anexo 6).</p>
<p>6. Grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales</p>	
<p>6.1 No hay normas equivalentes, las disposiciones de carácter interno que existen en otros países no reúnen los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico que se integran y complementan de manera coherente, con base en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente, en esta Norma Oficial Mexicana.</p>	<p>El Regulado comprende lo previsto en este punto, de manera que dará cumplimiento a esta NOM y demás regulación nacional que sea aplicable.</p>
<p>7. Procedimiento de evaluación de la conformidad</p>	
<p>7.1 La evaluación de la conformidad de la presente Norma se realizará de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, además de lo siguiente:</p>	<p>El Regulado tiene conocimiento de lo previsto en este punto.</p>
<p>7.1.1 El procedimiento de verificación se llevará a cabo por las Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas.</p>	<p>El Regulado se ajustará a lo establecido por las autoridades, respecto a la evaluación de cumplimiento de la misma.</p>
<p>7.1.2 La verificación de los trabajos en el mantenimiento o instalación de ductos deberá realizarse tomando en cuenta la o las etapas que se estén desarrollando al momento de la misma.</p>	<p>El Regulado tiene conocimiento de lo previsto en este punto.</p>
<p>7.1.3.1 El numeral 5.1.8 se verificará a través de la revisión del programa y o facturas de mantenimiento de vehículos y maquinaria.</p>	<p>El Regulado comprende lo previsto en este punto y atenderá lo establecido para evidenciar el cumplimiento de esta NOM.</p>
<p>7.1.3.2 El numeral 5.1.9 se verificará mediante la revisión del libro bitácora y de la memoria fotográfica o mediante la inspección en campo.</p>	<p>En la macropera donde se localiza el pozo Cárdenas 139B no incide ningún elemento hidrológico, por lo que no se generarán impactos sobre la dinámica hidrológica natural y por lo tanto este numeral no resulta aplicable.</p>
<p>7.1.3.3 El numeral 5.2.1 se verificará mediante la revisión documental y del libro bitácora.</p>	<p>El Regulado comprende lo previsto en este numeral y atenderá lo establecido en este para evidenciar el cumplimiento de esta NOM.</p>
<p>7.1.3.4 El numeral 5.3.2 se verificará mediante la revisión del libro bitácora, o bien de la memoria fotográfica o de la inspección en campo o, en su caso, por los documentos en que la autoridad indique el manejo que se le deben dar a los residuos.</p>	<p>El Regulado comprende lo previsto en este punto y atenderá lo establecido en este para evidenciar el cumplimiento de esta NOM.</p>
<p>7.1.3.5 El numeral 5.4.2 se verificará mediante la revisión de los registros y/o del libro bitácora o documento equivalente, o bien de la memoria fotográfica o de la inspección en campo.</p>	<p>El Regulado comprende lo previsto en este punto y atenderá lo establecido en éste para evidenciar el cumplimiento de esta NOM.</p>

Disposición	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
7.1.3.6 Los numerales 5.1.1, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.2.2, 5.3.1, 5.4.1 y 5.4.3 se verificarán mediante la revisión del libro bitácora o de los contratos de construcción y/o servicios, o bien de la memoria fotográfica o de la inspección en campo.	El Regulado contará con la evidencia correspondiente para acreditar el cumplimiento de cada uno de los numerales aplicables. Dicha evidencia, se encontrará inmersa y anexa en el informe de cumplimiento correspondiente.

Fuente: Diario Oficial de la Federación. 29/10/2009

2.1.3 Disposiciones Administrativas

En la Tabla 2.3 se presenta la vinculación de las actividades del Proyecto con las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos y su Acuerdo mediante el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos. Las presentes disposiciones resultan aplicables al Proyecto por las actividades de estimulación en el yacimiento para la extracción de hidrocarburos, así como por la instalación de equipos para cumplir con tal propósito.

Tabla 2.3 Vinculación del Proyecto con las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos

Sección	Requerimiento
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES	
En este Capítulo se aborda el marco normativo general de las disposiciones además de conceptos, definiciones y responsabilidades del gobierno, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	A lo largo de las actividades del Proyecto, se dará cumplimiento a las obligaciones y requisitos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para la realización de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos.
CAPÍTULO II. DE LOS PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SEGURIDAD OPERATIVA Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE	
En este Capítulo se desarrolla el contexto en materia de seguridad, industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente en el cual el Regulado debe basar las actividades que se pretenden llevar a cabo. Adicionalmente el artículo 9 especifica cómo se debe fomentar una cultura de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente por parte del Regulado.	El Regulado continuará apegándose a sus políticas de Seguridad y Protección al medio ambiente que incluyen lo siguiente: a) Integridad física de las personas; b) Protección al medio ambiente, y c) Protección de las Instalaciones. Con esto se busca minimizar los riesgos a la salud asociados al Proyecto y por otro lado reducir y mitigar los efectos negativos del Proyecto sobre el medio ambiente.
CAPÍTULO III. DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE RIESGOS	

Sección	Requerimiento
El Capítulo III detalla el contenido y las metodologías a usar para la elaboración del Análisis de Riesgo para actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos.	Para la elaboración del Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH), el Regulado considerará lo previsto en este Capítulo con objeto de incluir los requerimientos aplicables en términos de contenido y metodología dentro de dicho documento. La empresa contratista que brindará el servicio del AGLS está realizando el Análisis de Riesgo correspondiente basado en las presentes disposiciones, con el fin de actualizar el ARHS de toda la concesión. En el Anexo 5 se incluye el ARSH general de las operaciones del regulado (en digital) y la orden de compra para la ejecución de su actualización para las adecuaciones del Pozo Cárdenas 139 B. (Anexo 7).
CAPÍTULO IV. DE LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS	
El Capítulo IV establece que debe prevalecer una política de selección, evaluación e implementación de medidas de mitigación para riesgos e impactos ambientales, así como de medidas preventivas, con el objeto de minimizar los impactos generados por el desarrollo del proyecto. Finalmente, también se establece que se deberá realizar una revisión de seguridad pre-arranque y cumplir con las observaciones y recomendaciones derivadas de esta revisión.	El Regulado considerará lo previsto en este Capítulo con la finalidad de minimizar los riesgos a la salud e impactos negativos al medio ambiente, de tal manera que empleará la siguiente jerarquía de medidas de reducción de riesgos e impactos: I. Prevención; II. Detección; III. Control; IV. Mitigación, y V. Respuesta a Emergencias.
CAPÍTULO V. DE LAS ACTIVIDADES DE RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIÓN SUPERFICIAL	
NO APLICA	NO APLICA
CAPÍTULO VI. DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS COSTA AFUERA	
NO APLICA	NO APLICA
CAPÍTULO VII. DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS EN ÁREAS TERRESTRES	
NO APLICA	NO APLICA
CAPÍTULO VIII. DE LA RECOLECCIÓN Y MOVILIZACIÓN DE HIDROCARBUROS	
El presente Capítulo incluye información relativa al diseño y operación de las líneas de descarga con la finalidad de minimizar riesgos e impactos ambientales, para asegurar operaciones seguras y que velen por la protección ambiental.	A pesar de que no se tiene considerada la construcción propiamente de una nueva línea de descarga para este Proyecto, sino que se empleará la misma existente, conectando el sistema a la misma a través de una válvula de 4" 600#, el Regulado considerará los aspectos que en su caso sean aplicables para mitigar riesgos y evitar la generación de daños al medio ambiente, además de presentar la información correspondiente que se considere aplicable.
CAPÍTULO IX. DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	
NO APLICA	NO APLICA
CAPÍTULO X. DEL TAPONAMIENTO DE POZOS	
NO APLICA	NO APLICA

Sección	Requerimiento
CAPÍTULO XI. DE LA DESTRUCCIÓN CONTROLADA Y VENDEO DE GAS NATURAL	
NO APLICA	NO APLICA
CAPÍTULO XII. DEL PROCESO DE GESTIÓN	
Se aborda el proceso de gestión que el Regulado debe seguir para un adecuado desarrollo del proyecto en términos de presentar la documentación correspondiente a la autoridad.	El Regulado ha mantenido y seguirá manteniendo comunicación constante con la autoridad con objeto de proporcionar la información que sea solicitada en los términos de la legislación ambiental y de hidrocarburos aplicable.
CAPÍTULO XIII DE LA VERIFICACIÓN, AUDITORIA, INSPECCIÓN, REPORTE E INVESTIGACIÓN	
NO APLICA	NO APLICA
CAPÍTULO XIV DE LA SUPERVISIÓN	
En este Capítulo se señalan las actividades de supervisión que podrá realizar la autoridad para supervisar el cumplimiento de los Lineamientos, así como las acciones que deben realizar los Regulados para permitir la supervisión por parte de la autoridad, además de mencionar los elementos a considerar para que se demuestre el cumplimiento de dichos Lineamientos.	En caso de ser requerido, el Regulado permitirá en todo momento el acceso a la macropera por parte de inspectores y verificadores de la autoridad, brindándoles las facilidades necesarias. De la misma manera, el Regulado contará con toda la información documental requerida para satisfacer los requerimientos aplicables de estas Disposiciones a efectos de demostrar la evidencia respectiva a la autoridad.

Fuente: Diario Oficial de la Federación: 09 de diciembre del 2016 y 07 de junio del 2019

2.1.4 Otras Normas Oficiales Mexicanas

En la Tabla 2.4. se describe cómo se vincula el Proyecto con otras Normas Oficiales Mexicanas relevantes en materia de medio ambiente y condiciones laborales.

Tabla 2.4. Vinculación del Proyecto con otras Normas Oficiales Mexicanas

Tema o factor ambiental que considera	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
Residuos	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.	Durante el Proyecto la totalidad de residuos serán manejados de forma integral para asegurar que estos no generen impactos negativos sobre el medio biótico ni abiótico en la plataforma del pozo Cárdenas 139B ni en sus inmediaciones, de conformidad con la legislación nacional aplicable.
	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 y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	
Especies en riesgo	NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y	A pesar de que la macropera ha sido impactada por las actividades de la industria del gas y petróleo realizadas históricamente, en caso

Tema o factor ambiental que considera	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
	<p>especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p> <p>Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>de que durante el Proyecto se identifiquen especies de vida silvestre (incluyendo especies incluidas en la presente NOM) dentro la macropera, el Regulado emprenderá acciones para salvaguardar su integridad, como por ejemplo realizando su rescate y reubicación, en caso de ser aplicable.</p>
Suelos y aire	<p>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</p>	<p>El Regulado en caso de ser aplicable, atenderá según corresponda las especificaciones de las normas establecidas para efectos de prevenir y mitigar efectos negativos sobre los suelos y sobre el aire, durante las actividades del Proyecto.</p>
	<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	
	<p>NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape motores nuevos que usan diésel como combustible.</p>	
	<p>NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	
Calidad del Agua	<p>NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>Durante el Proyecto no se realizarán descargas de aguas residuales a ningún cuerpo receptor federal ni en el alcantarillado municipal. Las aguas residuales generadas serán colectadas y dispuestas por empresas autorizadas para tal fin.</p>
	<p>NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	
Seguridad de higiene	<p>NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo</p>	<p>A lo largo del Proyecto, el Regulado se asegurará de que existan las condiciones de seguridad incluyendo la presencia de sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a trabajadores del</p>

Tema o factor ambiental que considera	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
		Proyecto que operen y brinden mantenimiento a los equipos y maquinaria empleados.
	NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Con la finalidad de prevenir efectos negativos generados por el ruido hacia los trabajadores, El Regulado verificará que se proporcionen tapones auditivos como parte del Equipo de Protección Personal a los trabajadores que laboren en sitios en donde exista una mayor exposición al ruido, con la finalidad de garantizar condiciones seguras del trabajo. Además, verificará que este equipo sea utilizado adecuadamente.
	NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Los trabajadores del Proyecto contarán con el Equipo de Protección Personal de acuerdo con las actividades que desarrollen. Para asegurar lo anterior, el Regulado realizará actividades de supervisión constantemente.

Fuente: Diario Oficial de la Federación: Fechas varias.

2.2 Planes de Ordenamiento Ecológico

En esta sección se vinculan las actividades relacionadas del Proyecto con los Ordenamientos decretados aplicables, que de acuerdo con el SIGEIA (2021) son:

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

2.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

El Área del Proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.3 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 135 denominada Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco.

La política ambiental de la UAB 135 es la Restauración y Aprovechamiento Sustentable y como rector de desarrollo se propone a la Agricultura - Desarrollo Social – Ganadería, mientras que el coadyuvante del desarrollo es la industria petrolera.

En la Tabla 2.5. se vinculan las actividades del Proyecto con las estrategias particulares de la UAB 135.

Tabla 2.5 Vinculación del Proyecto con las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 135 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Estrategias	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	
<p>1. <i>Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</i></p>	<p>El pozo Cárdenas 139B se encuentra en una zona previamente impactada por el operador anterior (PEMEX) para el desarrollo del campo petrolero, la perforación de este pozo data del año 2008. El Área de Influencia (ver sección 3.5.1) se localiza en una zona agrícola-pecuaria, y el Proyecto se inserta en una matriz antropogénica con predominancia de diversidad inducida o arvense, no obstante, en los alrededores del AP existen agroecosistemas que podrían ser afectados en caso de no implementar las medidas de mitigación. Como parte de las actividades del Proyecto se plantea la limpieza de vegetación en una porción de la macropera y la remoción de siete individuos arbóreos plantados en medio de la plataforma. El Regulado se encargará de ejecutar cabalmente las medidas indicadas en este Informe Preventivo para prevenir la afectación de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>
<p>2. <i>Recuperación de especies en riesgo.</i></p>	<p>Si bien el Área del Proyecto presenta modificaciones antropogénicas derivadas del desarrollo petrolero histórico en la zona, en caso de que durante las actividades del Proyecto se encuentre alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 incluyendo la Modificación del Anexo Normativo III, se realizarán actividades de rescate y reubicación para garantizar su desarrollo óptimo.</p>
<p>3. <i>Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</i></p>	<p>Para el estudio de la biodiversidad y el ecosistema, se han consultado bases de datos oficiales como lo son fuentes del INEGI, CONABIO, CONAGUA, entre otras. Del análisis efectuado, se ha concluido que el Proyecto no afectará ecosistemas de importancia ecológica, ya que este se ubica dentro de una zona predominantemente agrícola-pecuaria.</p>
B) Aprovechamiento Sustentable	
<p>4. <i>Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</i></p>	<p>El Proyecto no contempla el aprovechamiento de la biodiversidad, sin embargo plantea el aprovechamiento , de recursos naturales no renovables como lo es el petróleo y gas, por lo que las actividades del Proyecto se efectuarán con un enfoque de sustentabilidad, velando por la conservación del medio ambiente a través de un conjunto de medidas de prevención y mitigación incluidas en la Tabla 3.22 .y en la sección 3.6.4 .</p>
<p>5. <i>Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</i></p>	<p>Si bien la macropera se localiza en un sitio con uso de suelo industrial derivado de las actividades de la</p>

Estrategias	Vinculación
	industria petrolera a lo largo del tiempo, las actividades de excavación para la instalación de las nuevas líneas se realizarán con un enfoque de conservación del recurso suelo.
6. <i>Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</i>	Dada la naturaleza del Proyecto que consiste en la instalación de un sistema de bombeo neumático asistido y el tendido de líneas para su interconexión a equipos y al pozo Cárdenas 139B, este no tiene relación con la infraestructura hidroagrícola, por lo que esta estrategia no es aplicable.
7. <i>Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</i>	Como parte del Proyecto no se tiene contemplado el aprovechamiento de recursos forestales, solamente se llevarán a cabo actividades relacionadas con el tendido de líneas para su interconexión a equipos y al pozo existente (Cárdenas 139B).
8. <i>Valoración de los servicios ambientales.</i>	Dentro del presente Informe Preventivo se presenta un análisis de los servicios ambientales que ofrece el sitio, aunque este se encuentra previamente impactado por las actividades de la industria petrolera, la agricultura y las actividades pecuarias, por lo cual los servicios ambientales originales han sido modificados. A pesar de ello se toma en cuenta este análisis, a fin de aplicar medidas de manejo ambiental orientadas en minimizar el impacto de las actividades del Proyecto sobre el medio biótico y abiótico.
C) Protección de los recursos naturales	
10. <i>Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</i>	El Regulado no tiene facultades para reglamentar el uso de agua en cuencas ni acuíferos, por lo que esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
12. <i>Protección de los ecosistemas.</i>	Si bien el área del Proyecto se encuentra actualmente impactada por las actividades de la industria petrolera y derivado de las actividades agrícolas y pecuarias, a través de un conjunto de medidas de manejo ambiental incluidas en este Informe Preventivo, se plantea minimizar cualquier impacto derivado del Proyecto.
13. <i>Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</i>	Debido a su naturaleza, el Proyecto no tiene relación con el sector agrícola, además durante su ejecución no serán utilizados agroquímicos.
D) Restauración	
14. <i>Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</i>	El Proyecto se desarrollará en la macropera existente donde se localiza el pozo Cárdenas 139B, por lo que no se afectarán ecosistemas forestales ni suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. <i>Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al</i>	Para el desarrollo del Proyecto no se requirió la aplicación de los productos del Servicio Geológico

Estrategias	Vinculación
<i>aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</i>	Mexicano, toda vez que debido al historial petrolero en la zona ya se conocen los datos geológicos del pozo Cárdenas 139B.
<i>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</i>	El Proyecto pertenece a la industria petrolera, por lo que no tiene relación con el sector minero y no contempla actividades de esa naturaleza, de modo que esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
<i>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</i>	El Proyecto no tiene relación con la reconversión de industrias básicas, por lo que esta estrategia no es aplicable.
<i>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</i>	El Proyecto no tiene relación con el escalamiento de las industrias manufactureras, por lo tanto, esta estrategia no es aplicable.
<i>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</i>	Si bien esta estrategia compete a las autoridades federales, el Regulado cuenta internamente con procesos y mecanismos de supervisión e inspección para minimizar los riesgos operativos y contar con los estándares de seguridad más altos.
<i>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</i>	El Proyecto pertenece a la industria petrolera, no tiene relación con el suministro de electricidad, de modo que esta estrategia no es aplicable, sin embargo, para minimizar las emisiones de efecto invernadero se implementarán medidas de manejo ambiental tales como realizar el mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos, no rebasar los límites máximos permisibles en materia de emisiones a la atmosfera, entre otras.
<i>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</i>	Con la aplicación de las medidas de manejo ambiental, el Regulado minimizará y controlará las emisiones de gases de efecto invernadero y de otros gases contaminantes. Estas medidas incluyen realizar el mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos y no rebasar los límites máximos permisibles en materia de emisiones a la atmosfera, entre otras.
<i>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</i>	Debido a su naturaleza, el Proyecto no tiene relación con el sector turismo, por lo que esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
<i>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</i>	El Regulado no tiene facultades en materia de política turística, por lo que esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
<i>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</i>	El Proyecto pertenece al sector hidrocarburos y no tiene relación con el sector turismo, por lo que esta estrategia no es aplicable al Proyecto.

Estrategias	Vinculación
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	
<p>24. <i>Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</i></p>	<p>Si bien no es competencia del Regulado el mejoramiento de las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza, indirectamente con el Proyecto se contribuirá a fortalecer la economía local al crear empleos de calidad durante las diferentes fases del Proyecto.</p>
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	
<p>25. <i>Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</i></p>	<p>El Regulado cuenta con mecanismos internos para actuar frente algún desastre natural, en todo momento se colaborará con las autoridades para prevenir y atender los riesgos de esta naturaleza.</p>
<p>26. <i>Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</i></p>	<p>No es competencia del Regulado la promoción de la vulnerabilidad física, sin embargo, con la contratación de personal se podrán mejorar las condiciones económicas de los trabajadores fortaleciendo la economía local de la zona.</p>
C) Agua y saneamiento	
<p>27. <i>Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</i></p>	<p>No compete al Regulado el incremento al acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región, por lo que esta estrategia no es aplicable.</p>
<p>28. <i>Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</i></p>	<p>Si bien esta estrategia compete a las autoridades en materia de agua, el Proyecto no generará impactos negativos sobre la calidad del agua pues el agua residual generada será gestionada por un tercero autorizado quien se encargará de su tratamiento.</p>
<p>29. <i>Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</i></p>	<p>La presente estrategia no es competencia del Regulado, por lo que no se considera aplicable al Proyecto, sin embargo, durante todas las etapas del Proyecto se velará por la conservación del recurso hídrico. El agua que se utilizará para el Proyecto provendrá de pipas certificadas.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
<p>30. <i>Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</i></p>	<p>No es competencia del Regulado, la construcción y modernización de la red carretera, por lo que esta estrategia no es aplicable.</p>
<p>31. <i>Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</i></p>	<p>No es competencia del Regulado generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas, sin embargo, contribuirá indirectamente a impulsar su desarrollo mediante la creación de empleos y fortalecimiento de la economía a nivel local.</p>

Estrategias	Vinculación
<p>32. <i>Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</i></p>	<p>El Proyecto pertenece a la industria de los hidrocarburos y no plantea la expansión de ciudades, por lo que esta estrategia no es aplicable.</p>
<p>E) Desarrollo social</p>	
<p>35. <i>Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</i></p>	<p>No es competencia del Regulado, ni la naturaleza del Proyecto inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural, no obstante, durante el Proyecto se requerirá de mano de obra local, quienes contarán con los derechos previstos en la normatividad aplicable.</p>
<p>36. <i>Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</i></p>	<p>Debido a la naturaleza del Proyecto, perteneciente al sector de los hidrocarburos, no tiene relación con el sector agroalimentario, por lo que esta estrategia no es aplicable.</p>
<p>37. <i>Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</i></p>	<p>Debido a la naturaleza del Proyecto, el Regulado no tiene relación con el sector agroalimentario, por lo que esta estrategia no es aplicable.</p>
<p>38. <i>Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</i></p>	<p>Dada la naturaleza del Proyecto, se requerirá un porcentaje de personal local para el desarrollo de diversas actividades a lo largo de su vida útil, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, de esta manera se fomentará el desarrollo económico a nivel local.</p>
<p>39. <i>Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</i></p>	<p>Si bien esta estrategia no compete directamente al Regulado, durante el Proyecto los trabajadores serán contratados de acuerdo con las disposiciones legales en materia de seguridad social.</p>
<p>40. <i>Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</i></p>	<p>Si bien no es competencia del Regulado lo previsto en esta estrategia, se considera que de manera indirecta se podrían mejorar las condiciones de vida de este sector de la sociedad en consecuencia de la contratación de trabajadores locales.</p>
<p>41. <i>Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</i></p>	<p>Como parte de las actividades del Proyecto se tiene contemplada la contratación de fuerza laboral local, que contará con todos los servicios sociales dispuestos por la Ley Federal del Trabajo, contribuyendo así a procurar el acceso a instancias de protección social.</p>

Estrategias	Vinculación
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
42. <i>Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</i>	El Regulado cuenta con la documentación probatoria que confirma la legal ocupación de la superficie en donde se realizará el Proyecto.
B) Planeación del ordenamiento territorial	
43. <i>Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</i>	El Regulado no tiene injerencia en el catastro rural, motivo por el cual la presente estrategia no es aplicable.
44. <i>Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</i>	Si bien no es competencia del Regulado lo previsto en esta estrategia, el Proyecto considerará y estará alineado con el ordenamiento territorial nacional, estatal y municipal aplicables.

Fuente: Programa de Ordenamiento General del Territorio, 2012

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

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

De acuerdo con el POEMyRGMyMC el Proyecto se inserta en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 67 cuyas características se presentan en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Características de las UGA 67 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Unidad de Gestión Ambiental #67	
Tipo de UGA	Regional
Nombre	Cárdenas
Municipio	Cárdenas
Estado	Tabasco
Población	217,976 habitantes
Superficie	203,244 ha

Fuente: POEMyRGMyMC, 2007

Esta UGA incluye Acciones Generales, Acciones Específicas y Criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur, además de un conjunto de Estrategias Ecológicas ligadas a dichas acciones. A lo largo del Proyecto el Regulado dará cumplimiento a los requerimientos previstos para la UGA No. 67 que resulten aplicables al Proyecto con la finalidad de orientar las actividades productivas a realizar hacia

un uso sustentable de los recursos y con ello estar en la posibilidad de promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en esta UGA.

A continuación (Tabla 2.7), se realiza la vinculación del Proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables a la UGA No. 67.

Tabla 2.7 Vinculación entre el Proyecto y las estrategias aplicables de la UGA #67

Estrategias Ecológicas	Vinculación con el Proyecto
Adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático Global (CCG).	Durante el Proyecto se emplearán diversas medidas de prevención orientadas a reducir el impacto del Proyecto sobre la calidad del aire, entre las que se encuentran la implementación de un programa de mantenimiento preventivo a equipos, maquinaria y vehículos para limitar las emisiones atmosféricas, así como el uso de generadores que cumplan con estándares de calidad y eficiencia, entre otras. Las medidas en particular se incluyen en la Tabla 3.22 y en la sección 3.6.4.
Incremento en la participación de energías limpias.	Si bien por su naturaleza el Proyecto no pertenece al sector de energías renovables, durante su ejecución se limitará la generación de emisiones a través de un conjunto de medidas para prevenir y minimizar impactos sobre la calidad del aire, incluidas en la Tabla 3.22 y en la sección 3.6.4.
Conservación de la Biodiversidad.	La plataforma del pozo Cárdenas 139B se localiza en un sitio previamente impactado por actividades petroleras, por lo que este no presenta rasgos de biodiversidad sobresalientes, no obstante, en caso de identificar alguna especie de vida silvestre dentro de la plataforma, el Regulado tomará acciones para su rescate y reubicación
Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades.	Esa estrategia no es competencia del Regulado, no obstante, el Proyecto beneficiará a los trabajadores locales que participen en su ejecución al proporcionar empleo de calidad.
Impulso y aplicación de la Planeación Ambiental y Territorial.	El Proyecto se alinearán a los estándares de Planeación Ambiental y Territorial, cumpliendo con los Programas de Ordenamiento Ecológico que le resultan aplicables.
Impulso a las actividades productivas.	Mediante el Proyecto se impulsan directamente las actividades productivas de la industria petrolera y de forma indirecta todos los sectores productivos que dependen de los hidrocarburos para su desarrollo.
Manejo Integral de Residuos Peligrosos	Durante las diferentes etapas del Proyecto, el Regulado manejará y dará disposición final a los residuos peligrosos que se generen, con objeto de cumplir con la legislación aplicable en materia de residuos (LGPGIR y su Reglamento). Los residuos peligrosos serán gestionados por empresas especializadas y autorizadas para tal fin. Asimismo, el Regulado cuenta con un Plan de Manejo de Residuos para su manejo integral y disposición adecuada.
Impulso de la corresponsabilidad ambiental industrial.	El Regulado se responsabilizará del manejo de la totalidad de residuos que sean generados durante el Proyecto, por lo que se asegurará de realizar su manejo integral además de verificar que el tercero encargado de su disposición cumpla con los requerimientos de la LGPGIR y su Reglamento.
Manejo Integral de descargas de agua.	Durante el Proyecto no se realizarán descargas de aguas residuales, estas serán dispuestas a través de una empresa acreditada para ello quien se encargará de su adecuado manejo y disposición.

Estrategias Ecológicas	Vinculación con el Proyecto
Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	La totalidad de residuos generados durante el Proyecto, serán manejados de manera integral. Específicamente para este tipo de residuos se contará con contenedores debidamente identificados para realizar la separación de los mismos y posteriormente serán gestionados por un tercero autorizado.
Manejo integral del agua.	Durante el Proyecto el agua necesaria para las actividades será manejada integralmente y maximizando su uso. Es importante destacar que el agua requerida para el Proyecto provendrá de pipas autorizadas.
Prevención de la contaminación.	El Regulado implementará un conjunto de medidas de prevención con la finalidad minimizar el impacto de las actividades del Proyecto sobre el medio ambiente. Para ello se plantean medidas para prevenir la contaminación del aire y suelo (véase Tabla 3.22 y sección 3.6.4).
Prevención o mitigación en su caso de los efectos de la ocupación de espacios amenazados por los efectos de las precipitaciones	El Proyecto no se encuentra en algún espacio amenazado por efectos de las precipitaciones, sin embargo el Regulado ha considerado las condiciones ambientales del sitio para su desarrollo con la finalidad de prevenir riesgos naturales relacionados con las precipitaciones.
Prevención y mitigación de riesgos hacia la población.	Aunque esta estrategia se orienta hacia las autoridades, el Regulado se asegurará de prevenir y mitigar cualquier riesgo asociado hacia los trabajadores del Proyecto, por lo que dará cumplimiento a la normatividad en materia de salud y seguridad en el trabajo, al proporcionar el equipo de protección personal y capacitaciones al personal del Proyecto.
Fomento de la planeación y Ordenamiento de los asentamientos humanos e industriales	Esta estrategia no compete al Regulado, de manera que no es aplicable.
Promoción y regulación de las actividades turísticas bajo esquemas de sustentabilidad.	El Regulado no tiene facultades para promover y regular actividades turísticas, de modo que esta estrategia no es aplicable.
Protección de los ecosistemas costeros.	El Proyecto no se incide en ecosistemas costeros, por lo que esta estrategia no es aplicable.
Recuperación de la Salud y el Potencial Productivo de las Pesquerías.	El Proyecto no tiene relación con la industria pesquera, por lo que esta estrategia no es aplicable.
Recuperación y consolidación de la cobertura vegetal.	Como parte del Proyecto será necesario el despalme en una porción de la macropera, que consiste principalmente en el deshierbe del sustrato y la remoción de siete individuos arbóreos plantados en medio de la plataforma. Los residuos vegetales resultantes de la limpieza de vegetación serán triturados y posteriormente dispersados para la reincorporación en el suelo del sustrato circundante de la macropera.
Recuperación y protección de la biodiversidad del ASO.	Si bien la macropera ha sido parte de actividades de la industria petrolera y por ende presenta perturbaciones antrópicas, en caso de encontrar alguna especie de vida silvestre dentro de su superficie, se procederá a realizar su rescate y reubicación en sitios seguros para su desarrollo.
Regulación de las actividades agropecuarias.	El Regulado no tiene facultades para regular las actividades agropecuarias, siendo esta estrategia no aplicable al Proyecto.

Estrategias Ecológicas	Vinculación con el Proyecto
Control de especies exóticas.	La plataforma donde se localiza el pozo Cárdenas 139B ha sido parte de actividades de la industria petrolera por lo que no representa un sitio de relevancia ecológica. Aunado a ello, no se introducirá ninguna especie exótica pues las actividades del Proyecto consisten en la instalación de un sistema de bombeo neumático asistido mediante el tendido de líneas para su interconexión a equipos y al pozo Cárdenas 139B.
Promoción de la Conservación y Restauración de los bosques y selvas del ASO.	Dado que el Proyecto se localiza en un sitio previamente perturbado por las actividades de la industria petrolera, no se afectará ningún tipo de ecosistema natural, por lo que esta estrategia no es aplicable.
Promoción de la Conservación y Restauración de los manglares y humedales.	El Proyecto no se localiza en manglares ni humedales, por lo que esta estrategia no es aplicable.
Aprovechamiento sustentable de la energía.	A lo largo del Proyecto se velará por un consumo responsable de energía, para ello se emplearán generadores que cumplan con estándares de calidad y eficiencia.
Utilización Responsable de Agroquímicos.	Durante el Proyecto no se emplearán agroquímicos, por lo que esta estrategia no es aplicable.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, 2012

2.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) contiene al Área del Proyecto dentro de la UGA CAR-AMX-01, cuya política ambiental es de Aprovechamiento y Subpolítica de Uso Mixto, y que carece de aptitudes sectoriales compatibles, condicionadas e incompatibles. Todas las disposiciones de este ordenamiento refieren a actividades primarias agrícolas, ganaderas y acuícolas. Aunque el Proyecto no se vincule directamente con dichas actividades, el Regulado velará por que el manejo de residuos, tratamiento y uso de agua se realicen acorde a la normatividad federal, estatal y local.

2.3 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, las cuales no han sido modificadas o alteradas por actividades antropogénicas, cuya soberanía y jurisdicción dependen de la Nación.

El Proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (véase Figura 2.1) de tipo municipal, estatal o federal. Las ANP más cercanas al proyecto se denominan:

Competencia Federal

Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, localizada aproximadamente a 75 km al noreste del Proyecto.

Competencia Estatal

Reserva Ecológica Parque Ecológico de la Chontalpa, localizada aproximadamente a 13 km al suroeste del Proyecto.



Figura 2.1 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto

Fuente: ERM, 2021 con información de CONANP, 2020

2.4 Autorización previa en materia de Impacto Ambiental

El Regulado, Petrolera Cárdenas Mora S.A.P.I. de C.V. (en adelante PCM o el Regulado) fue creado por Cheiron Holdings Ltd. (CHL) para el desarrollo del Proyecto. CHL es una empresa especializada en exploración y producción de petróleo y gas, centrada en el desarrollo de campos maduros (con potencial) en Egipto, México y Rumania. El Área Contractual Cárdenas-Mora ha sido adjudicada a CHL, en un esquema de *farmout* con Petróleos Mexicanos (PEMEX). El inventario de activos del Contrato, incluye 40 pozos terrestres, 35 ductos y la Batería de Separación y Estación de Compresión Mora.

Como antecedente se tiene, que el operador anterior (PEMEX) gestionó un proyecto denominado "Desarrollo de las Actividades Petroleras del Proyecto Guadalupe Puerto Ceiba", para lo cual ingresó una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional y Estudio de Riesgo Ambiental y de la que se resolvió Resolución ambiental favorable con oficio S.G.A.P.A/DGIRA/DG/2129/07, autorizando un polígono de 303,548 ha, para desarrollar actividades petroleras en la costa del Golfo de México, específicamente dentro de la planicie costera tabasqueña en partes de los municipios de Centro, Nacajuca, Jalpa de Méndez, Cunduacán, Comalcalco, Paraíso, Cárdenas y Huimanguillo.

En ese sentido, el Área Contractual Cárdenas-Mora se encontraba dentro de la poligonal autorizada con oficio S.G.A.P.A/DGIRA/DG/2129/07, no obstante, y en virtud del Contrato firmado a partir del 06 de marzo de 2018, entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos, Pemex Exploración y Producción y Petrolera Cárdenas Mora, S.A.P.I. de C.V. (PCM), y dado que el inventario de activos entregados a PCM se encuentran en zonas previamente impactadas y utilizadas por el operador anterior, para la extracción de hidrocarburos, PCM obtuvo resolución favorable con oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0235/2018, para exentar de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental para las actividades de mantenimiento y operación de activos.

Posteriormente el Regulado ha solicitado cuatro autorizaciones adicionales en materia de impacto ambiental mediante la presentación de Informes Preventivos (IP) los cuales han sido autorizados por la Agencia en el transcurso del 2018 y 2019. Adicionalmente se encuentra en trámite la autorización de dos IP adicional que involucra la instalación de un sistema de bombeo neumático de gas amargo en el Pozo Mora 2 y el Pozo Mora 25 (véase Tabla 2.8).

Tabla 2.8 Autorizaciones de Informes Preventivos presentados ante la ASEA por el Regulado

Título	Oficio de autorización	Fecha	Alcance
Exención de la MIA	ASEA/UGI/DGGEERC/0235/2028	6 de marzo de 2018	Actividades de intervenciones a pozos (limpieza química), mantenimiento a ductos e instalaciones de Producción y Operación de las instalaciones de Producción
IP de Impacto Ambiental para las actividades de operación y mantenimiento del Campo Petrolero Cárdenas Mora	ASEA/UGI/DGGEERC/0529/2019	10 de abril de 2019	Intervención y mantenimiento de los Pozos Cárdenas 107B, 114B, 701 y Mora 25 y mantenimiento de caminos y red de 35 ductos

Título	Oficio de autorización	Fecha	Alcance
IP de Impacto Ambiental Ampliación de plataformas de los Pozos Cárdenas 107B y 114B	ASEA/UGI/DGGEERC/1358/2019	27 de agosto de 2019	Ampliación de plataformas de dos pozos
IP de Impacto Ambiental para la perforación del pozo Cárdenas 142-S	ASEA/UGI/DGEERC/184B/2019	10 de diciembre de 2019	Perforación de pozo y conexión de líneas en Pera
"Sistema de Bombeo Neumático Asistido", para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la plataforma existente del Pozo Mora 2".	En trámite de Solicitud de información adicional ASEA/UGI/DGGEERC/1636/2020	-	Sistema de bombeo neumático de gas amargo en el Pozo Mora 2
"Sistema de Bombeo Neumático Asistido", para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la plataforma existente del Pozo Mora 25".	Sometido a evaluación el 04 de febrero del 2021. No. de bitácora 09/IPA0066/02/21	-	Sistema de bombeo neumático de gas amargo en el Pozo Mora 25

Fuente: PCM, 2021

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

El desarrollo del Campo Cárdenas inicia en 1978, para finales de la década de los ochenta, el 80% de los pozos actuales ya estaban perforados. En el caso del Pozo 139 su perforación terminó en 1983 con 6,225 m de profundidad (CNH, 2018).

En el año 2008 PEMEX perfora el Pozo Cárdenas 139B desde la ubicación del pozo 139 original (PEMEX, s/a) llegando a una profundidad total de 6,350 m desarrollados (PCM). De acuerdo al Centro Nacional de Información de Hidrocarburos el pozo 139B es un pozo productor de aceite. Dentro de la macropera en la que está instalado existen otros pozos que fueron perforados de 2008 al 2011. Estos son los pozos Cárdenas 439, Cárdenas 539, Cárdenas 839 y Cárdenas 829 (véase Figura 3.1).

La macropera de estos pozos está ya construida, en conjunto con sus líneas de servicio, cabezales, y equipo complementario. El terreno está cubierto por un terraplén de 0.7 m de altura con material de relleno y compactación de suelo a 90%. La implementación de un sistema de levantamiento artificial asistido (AGLS - *Assisted Gas Lift System*, en inglés) permitirá estimular la producción y aminorar la demanda de la red de distribución de gas existente.



Figura 3.1 Arreglo general de la macropera donde se ubica el Cabezal del pozo Cárdenas 139B.

Fuente: PCM, 2019. Imagen de dron tomada en 2019

3.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada

Para el correcto funcionamiento del pozo 139B el Regulado estableció que la instalación de un Sistema de Bombeo Neumático Asistido mejor (AGLS) de manera que se pueda trabajar con el hidrocarburo de manera más eficiente y segura. Este sistema implica la interconexión de servicios o líneas adicionales para la inyección de gas amargo al sistema de extracción del Pozo.

Para el Pozo 139B las líneas a tender para la implementación de este sistema son cinco:

- 3"-LI-102-C80: línea que se conecta a la red de gas existente con una longitud aproximada de 60 m y 3" de diámetro, de la red al compresor.

- 6"-MP-100-C80: Línea de 6" de diámetro, lleva la mezcla de crudo y va del pozo al separador, cuenta con una longitud aproximada de 60 m.
- 2"-GA-103-C80 : línea de gas amargo mide 2" de diámetro que va del compresor al pozo y tiene una longitud aproximada de 64 m
- 3"-GA-104-C80 : Línea que lleva el gas amargo a los compresores con una longitud de 24 m.
- 2"GC100-C802: es la línea que conecta al Sistema AGLS con la red de gas existente LBN

Además de equipos complementarios (Anexo 8) como lo son:

- Separador de Aceite y Gas
- Bomba de Líquido de una capacidad de 60 bdq,
- Dos Motocompresores con Aerogeneradores

Adicionalmente el Proyecto incluye la integración de arreglos de Líneas secundarias en el área de compresión y separación mismas que se describen en el Anexo 8 de este documento.

La instalación de equipos permanentes, implica la remoción de una estructura en medio de la plataforma que contiene un muro tipo dique cementado identificado como corral de block, esta estructura está abandonada y fue utilizada como jardineara. En esta se encuentran 7 individuos vegetales arbóreos, que también serán sujetos a remoción dentro de la plataforma del Pozo Cárdenas 139B operado por el Regulado.

3.1.1 Localización

El Pozo 139B se encuentra ubicado en el municipio de Cárdenas, en la porción Este del Campo maduro. La localidad más cercana es Santa Teresa (Arroyo Hondo 1ra. Sección), localizada aproximadamente a dos kilómetros al Sureste. La localización de la plataforma y del Pozo Cárdenas 139B en conjunto con sus coordenadas geográficas se presentan en la sección 1.2, específicamente en la Tabla 1.1 y en la Tabla 1.2. Las actividades del Proyecto descritas en este Informe Preventivo, se realizarán en la superficie de 1.45 ha que mide la plataforma existente.

3.1.2 Características del Proyecto

Las características del Proyecto se presentan mediante el presente Informe Preventivo enfocado en las actividades necesarias para realizar la instalación de un sistema de levantamiento artificial asistido (AGLS - *Assisted Gas Lift System*, en inglés).

El Sistema AGLS está conformado por un conjunto de equipos técnicos, diseñados y construidos para lograr la extracción de hidrocarburos del subsuelo. La extracción se realiza en pozos petroleros cuyas condiciones de presión son inviables para que los hidrocarburos fluyan libremente hacia superficie específicamente, y que, por lo tanto, para producirlos, se requiere la implementación de un sistema de levantamiento artificial y más específicamente uno con bombeo neumático.

El bombeo neumático es el proceso de inyectar gas a un pozo petrolero de producción, con motivo de aligerar la columna de líquidos (petróleo crudo con o sin agua y algunos sólidos dispersos), de forma que los fluidos puedan recuperarse en superficie. Para los efectos del presente sistema, el bombeo neumático se realiza indistintamente por el interior del aparejo de producción, o por el espacio anular entre la tubería de producción y la tubería de revestimiento del pozo de que se trate.

3.1.2.1 Bombeo neumático asistido

Este tipo de bombeo neumático se denomina como "asistido", porque el AGLS tiene por objetivo instalarse en sistemas que cuentan con una red de suministro de gas presurizado. La red llega hasta la macropera donde se ubica el pozo. La red de suministro de gas puede no contar con la suficiente presión para realizar el bombeo neumático descrito previamente, o bien se desea minimizar su uso como medida de reducción de costos operativos asociados a la producción petrolera. En tales

escenarios, el uso de suministro de gas se limita al suministro de arranque de un sistema cíclico, y de forma continua, pero con un flujo mínimo, como gas combustible para potenciar los motores de combustión interna del (o los) compresor(es) requerido(s) para realizar el bombeo neumático. Este sistema se instala de forma permanente en la macropera con líneas enterradas. A continuación (

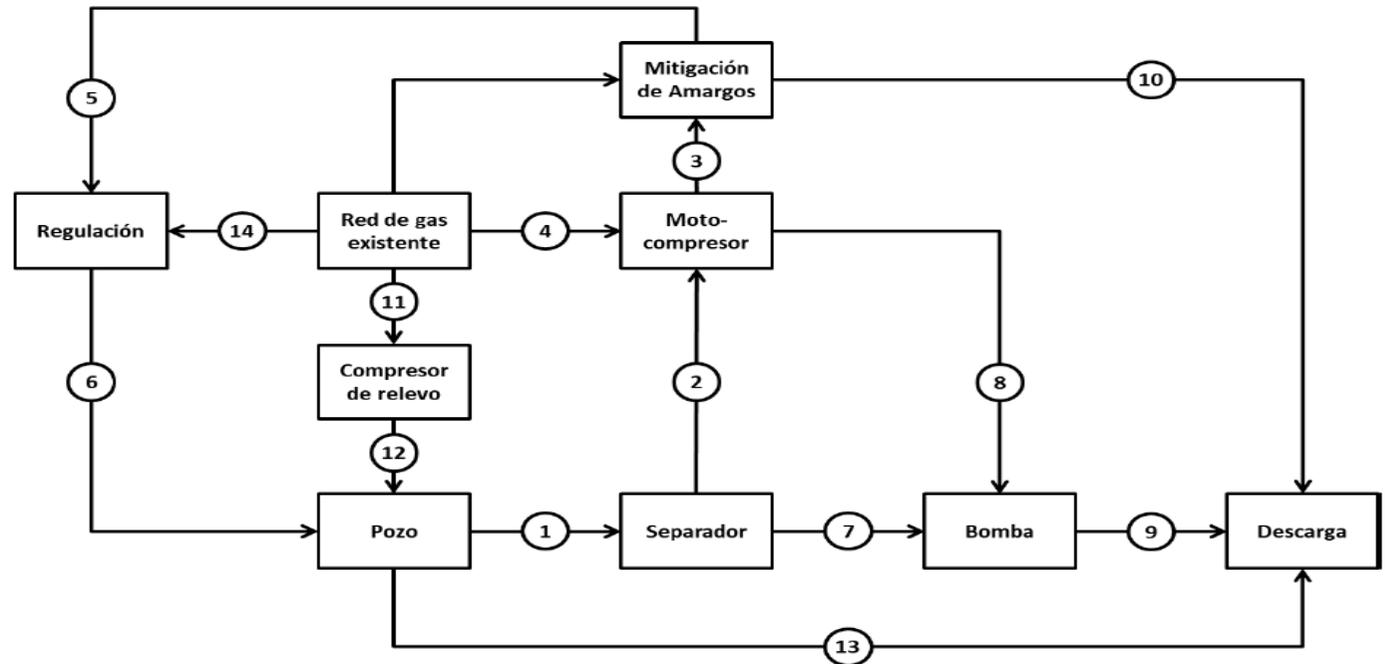
Figura 3.2), se describe el diagrama básico de bloques de los elementos que conforman el AGLS.

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macroperera existente del Pozo Cárdenas 139B

El pozo, gracias a la acción del AGLS, produce hidrocarburos (petróleo crudo con o sin agua y trazas de sólidos, así como gas que puede o no contener elementos amargos, como el CO₂ y el H₂S), hacia una tubería (1) de transporte que lleva dicha producción hacia el separador. La corriente de gas obtenida del separador (2) se deriva hacia el Motocompresor central y una vez comprimida (3) puede atravesar o no el sistema de mitigación de amargos (según requerimiento específico de la composición de amargos en el gas) hacia dos sitios: Por un lado, hacia el paquete de regulación (5) a partir del cual se reinyecta al pozo (6) cerrando así el ciclo; o bien si se trata de un volumen "excedente" de gas, de la misma cantidad que el gas de formación que aporta continuamente el pozo, hacia otra línea (10) que lo deriva hacia el punto de descarga.

Finalmente, los líquidos que se obtienen del separador se derivan a través de una tubería (7) hacia la succión de la bomba, pudiendo así ser impulsados (9) hacia el punto de descarga en el que la producción se deriva ya sea directo a Batería o hacia una red de recolección de hidrocarburos.

Para el accionamiento de la bomba, existen varias posibilidades: que tenga un suministro directo (8) de la descarga del motocompresor central, o desde el sistema de gas combustible.



En caso de que el accionamiento de la misma sea por motor eléctrico, el suministro de gas combustible (8) será para impulsar un generador eléctrico a gas; mismo que permitirá la operación continua de la bomba. La operación de la bomba se regula mediante un lazo de control asociado con el nivel de líquido presente en el separador, para mantener su presión de operación por debajo de la contrapresión de la línea de descarga, y/o con el nivel del mismo, accionándose mediante interruptores de nivel o variador de velocidad, a modo de proveer la cantidad e impulso a los fluidos proporcional al nivel de líquidos dentro del separador, dependiendo si su lógica se define como alcance final del servicio en forma continua (variador de velocidad) o intermitente (interruptores de nivel). Cabe señalar que no todas las combinaciones aplican según el tipo de bomba y tipo de accionamiento. Lo descrito aquí son alcances y características que aplican de manera general para diferentes configuraciones donde se aplique el AGLS. El paquete de mitigación de amargos, bien puede consistir en un sistema de inyección de químico inhibidor de H₂S y/o CO₂, o bien una membrana que separe por afinidad polar, los componentes amargos del gas, derivándolos en su mayor medida hacia la descarga (10). El paquete de regulación descrito, operará primordialmente durante la operación de arranque o re-arranque del sistema cíclico, permitiendo tomar gas de la red existente (14) hacia la inyección al pozo (6) para lograr la acción de bombeo neumático descrita previamente.

En caso de dar mantenimiento al motocompresor central, el sistema permitirá continuar fluyendo el pozo a través de un compresor de relevo, que tomará gas de la red existente (11) y lo inyectará (12) hacia el pozo a través de una línea secundaria, normalmente colocada en simultáneo y diametralmente opuesto a la línea de inyección de gas cíclica (6) proveniente originalmente del Moto-compresor.

Figura 3.2 Diagrama básico de bloques del AGLS

3.1.2.2 Elementos que constituyen el Sistema de Levantamiento Artificial Asistido

Los elementos que forman o constituyen el AGLS, se enlistan a continuación:

1. Pozo: Es el pozo petrolero que requiere la operación continua del AGLS para producir hidrocarburos.
2. Separador: Es un único recipiente que permite la separación de líquidos y gas, sobredimensionado.
3. Moto-compresor: Es el elemento central del sistema que comprime el gas que sale del separador
4. Mitigación de amargos: Elemento necesario en los casos en los que el gas tiene CO₂ y/o H₂S.
5. Paquete de regulación: Arreglo de válvulas que permite derivar gas de una u otra fuente hacia el pozo.
6. Red de gas existente: Punto de suministro de la red de gas existente cuyo uso debe minimizarse.
7. Bomba: Elemento que provee impulso a los líquidos, a fin de vencer la contrapresión de la descarga.
8. Descarga: Punto de entrega de los hidrocarburos hacia Bateria o red de recolección de los mismos.
9. Compresor de relevo: Elemento similar los motocompresores, que actúa en caso de soporte a la operación por mantenimiento preventivo o correctivo.

El AGLS no está diseñado para tener almacenamiento de combustible ni suministro de nitrógeno. La presencia y uso de la bomba descrita, permite operar el ciclo general Pozo-Separador-Motocompresor, a presiones menores a las que se encuentra o impone la línea de descarga. La operación del AGLS está diseñada para formar un circuito cíclico de gas natural; que durante el arranque se presuriza tomando gas de la red de suministro existente y permanece presurizado por la regulación de gas excedente hacia la línea de descarga.

3.1.3 Uso actual de Suelo

La totalidad de la superficie de la concesión Cárdenas-Mora corresponde a usos de suelo antrópico; dentro de los cuales, destaca por su extensión el uso de suelo de agricultura de temporal. El AP, en donde se realizará el tendido de las nuevas líneas, se encuentra en su totalidad en el uso de suelo Agricultura de temporal permanente (Tabla 3.1). Las colindancias de la plataforma se presentan en la Figura 3.3 y los usos de suelo de forma gráfica se presentan en la sección 3.5.2.2, específicamente en la Figura 3.19.

Tabla 3.1 Tipo de uso de suelo y/o vegetación en el AP

Uso del suelo y/o tipo de vegetación	Porcentaje en el AP	Superficie del AP
Agricultura de temporal permanente	100%	1.45 ha

Fuente: SIGEIA 2021.



Figura 3.3 Colindancias de la plataforma del Pozo 139B

Fuente: PCM, 2021

3.1.4 Situación legal del área del proyecto y tipo de propiedad

Los terrenos contenidos dentro del AP son de tipo ejidal. La forma general de trabajo en este sentido, ha sido el pago de los Derechos de Paso a los dueños o ejidatarios, para el desarrollo de actividades preliminares del proyecto tales como, selección de sitios, topografía y trazos. La Tabla 3.2 muestra el estatus del convenio de la superficie que ocupa el áreas para la implementación del AGLS.

Tabla 3.2 Situación legal del terrenos de la macropera del pozo Cárdenas 139B

ID	Pozo	Ubicación	Estatus
1	Macropera del Pozo Cárdenas 139B	Ejido C29 General Vicente Guerrero	Permiso de Paso

Para el caso del Pozo Cárdenas 139B, se tiene el Permiso de paso por el periodo de un año que se adjunta en el Anexo 9.

3.2 Descripción de actividades

En esta sección se describe a grandes rasgos el flujo de actividades que se llevarán a cabo en el desarrollo del Proyecto para la instalación del AGLS; el tendido de las nuevas líneas, sus equipos y conexiones en la



Figura 3.4.



Figura 3.4 Diagrama general de actividades

3.2.1 Preparación de Sitio y Construcción

3.2.1.1 Movilización y limpieza de la plataforma

La movilización implica el transporte y recepción de material, equipos e insumos al área del Proyecto. El camino a la plataforma será sujeto a operaciones de mantenimiento para el paso de vehículos y maquinaria (estas actividades de mantenimiento de caminos del Área Contractual Cárdenas-Mora están autorizadas mediante el oficio No. ASEA/ UGI/ DGGEERC/ 0529/ 2019).

El área donde se encuentra actualmente la Plataforma del Pozo Cárdenas 139B posee un recubrimiento de terraplén en la que ha crecido vegetación arvense por lo que se procederá a realizar el despalme para retirar la capa vegetal con un espesor de 20 centímetros, el material vegetal producto del despalme será triturado y dispuesto en sitios aledaños para que se reincorpore al suelo y ciclo de nutrientes en el área. Estos trabajos se realizarán con una motoconformadora; de esta manera, se tendrá el área limpia para el trazo y tendido de líneas.

3.2.1.2 Retiro de corral de block

Al Este del pozo Cárdenas 139B (a 29 metros) se encuentra actualmente un corral de block que se adecuó como jardinera (Figura 3.5). Esta estructura deberá ser removida para la instalación del equipo auxiliar del AGLS. Cuenta con un área de 103.50 m² y una altura de 80 cm. La remoción de esta estructura comprende la demolición del borde de concreto, el retiro del material producto del block en un camión de volteo y la remoción mecánica de siete individuos arbóreos que se encuentran dentro, cuyas características se desarrollan en la sección 3.5.2.2.



Figura 3.5 Detalles de estructura a remover dentro de la plataforma del pozo Cárdenas 139B

3.2.1.3 Trazo del tendido de líneas

El manejo de los tubos y transporte será responsabilidad del contratista que debe contar con capacitación para prevenir abolladuras, aplastamientos y otros daños a los tubos y a los biseles. La carga de las líneas o tuberías será realizada con grúa titán. Estos equipos estarán equipados con malacates, cable, ganchos u otro equipo conveniente para elevar y bajar los tubos sin dañar el cuerpo del tubo. La descarga de las líneas se realizará en la plataforma en los sitios temporales previos a la excavación de la zanja. Las especificaciones de las tuberías se encuentran en el Anexo 10.

3.2.1.4 . Excavación

Se realizará excavación con empleo de retroexcavadora en la locación, con el propósito de lograr una profundidad de al menos 1.2 m sobre el lomo de las tuberías de 2" Ø, 3" Ø y 6" Ø, según los requerimientos normativos. Las dimensiones aproximadas de las obras temporales comprenden una franja de seguridad de 15 m, mientras que el ancho de la superficie donde se enterrarán las líneas se estima de 20 m (Figura 3.6):

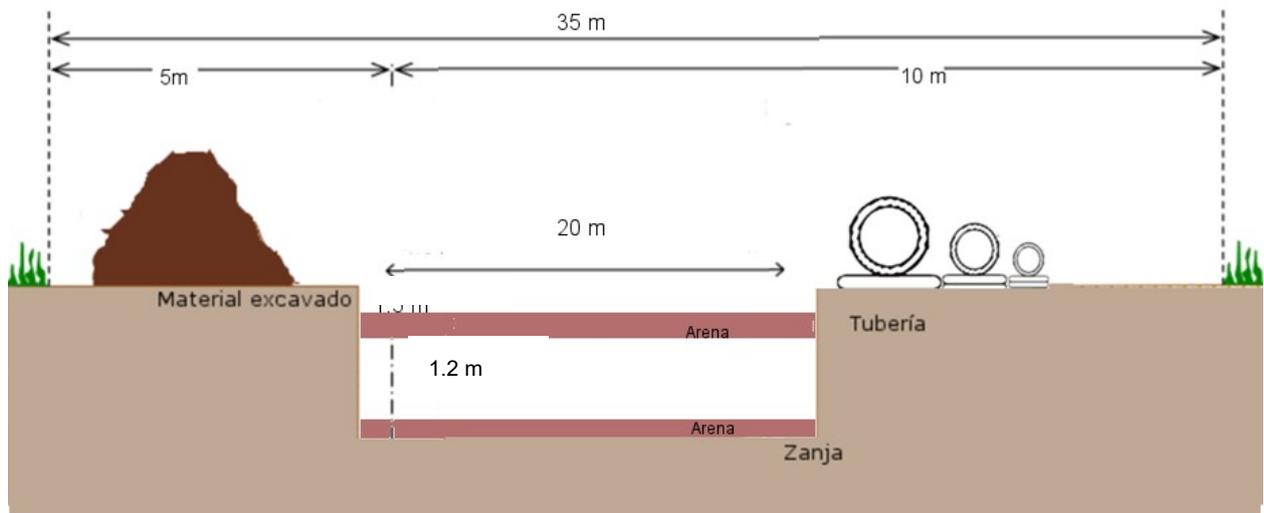


Figura 3.6 Esquema ilustrativo de excavaciones y franja de seguridad

Fuente: ERM,2021

Siguiendo la normativa, una vez se haya realizado la extracción del material de la zanja, su colocación deberá ubicarse a 50 cm de la orilla, formando un camellón paralelo a esta del lado opuesto a aquel que se distribuye la tubería, mismo que se reincorporará a la zanja para su posterior cobertura. Previo al tendido de las líneas se debe realizar el afine de paredes y del fondo de la zanja para evitar daños a la protección anticorrosiva y a la tubería misma esta se realizará con material de arena obtenido de un banco de materiales. El total de material adicional al excavado para las líneas enterradas del AGLS del pozo Cárdenas 139B, considerando un 10% adicional es de 86 m³ de material de revestimiento y 630 m³ de arena. Adicionalmente para la realización de los basamentos donde se instalarán los motocompresores se utilizarán 610 kg de material de revestimiento. Para ambos basamentos se consumirán 5m³ de agua para el fraguado.

3.2.1.5 Tendido de línea

Se realizarán lingadas de tubería en los diámetros 2" Ø, 3" Ø y 6" Ø en sitio, esto mediante la unión de segmentos de tubería de 6 o 12 m, mediante soldadura por arco eléctrico revestido, cuyas uniones serán inspeccionadas por radiografía y probadas hidrostáticamente para garantizar su sanidad y capacidad mecánica en base a los requerimientos operativos a que serán sometidas. La tubería a emplear será de acero al carbono apta para servicio amargo, especificación ASTM A 106 Grado B.

Las soldaduras empleadas en las interconexiones se deberán realizar con los procedimientos calificados para soldadura conforme a lo indicado en el código ASME sección IX. Las soldaduras sólo deberán ser realizadas por soldadores que tengan calificación especialista y satisfactoria conforme a lo indicado en el código y estándar antes mencionado. Para verificar la calidad de la soldadura se realizará una inspección radiográfica de todas las juntas soldadas para detectar defectos y se hará la reparación de las juntas que

presenten indicaciones no aceptables. También se hará una inspección eléctrica para verificar el recubrimiento en toda la longitud de la tubería para detectar defectos y aplicar parcheo en los mismos.

La prueba hidrostática consiste en el levantamiento de presión mediante bombeo hasta llegar a la presión de prueba especificada, que debe ser al menos 1 ½ veces la presión de diseño o la presión de operación, para garantizar la capacidad mecánica a las condiciones de operación previstas.

3.2.1.6 Tapado de zanjas y obras complementarias

El tapado de la zanja se efectuará vertiendo el producto de la excavación con la cuchilla del tractor, con material suave libre de rocas o partículas agudas hasta 20 cm por encima del nivel de corona de tubería para protección de la misma. La compactación será realizada por capas a través de una apisonadora, pasando en la última capa la banda de un tractor por lo menos tres veces sobre la superficie. En esta etapa se instalarán las mochetas de cemento de cada tubería en sus secciones superficiales y el basamento del equipo (motocompresor y separador).

La cimentación del basamento se desplantará sobre un terreno sano que tenga la capacidad de carga admisible por lo que no se permitirá el desplante sobre rellenos o materiales sueltos o blandos. Todos los elementos de la cimentación se desplantarán sobre una plantilla de 5 cm con concreto con un $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

3.2.1.7 Desmovilización

Posterior a las actividades de tapado y pruebas, la maquinaria y equipo serán retirados de la locación, quedando la tubería en condiciones de iniciar sus procesos operativos.

3.2.1.8 Listado de maquinaria y equipo empleados

Los principales equipos prospectados para la excavación y tendido de líneas son:

- Retroexcavadora
- Grúas de 25 toneladas (2)
- Grúa tipo titán de 15 toneladas
- Compactador rodillo liso
- Compactador pata de cabra
- Camionetas pick-up de 1 tonelada.
- Pipas para transporte y riego de agua
- Camiones de volteo.
- Equipo de soldadura
- Generador eléctrico base diésel
- Camper-oficina (temporal durante construcción)
- Torre de iluminación (temporal durante construcción)
- Tuberías de acero al carbón, 85 m de tubería 6" Ø, 191 m de tubería 3" Ø y 323 m de tubería 2" Ø. La tubería a emplear será de acero al carbono apta para servicio amargo, especificación ASTM A 106 Grado B (ver Anexo 10).

3.2.1.9 Personal

Se estima un personal durante las etapas de Preparación y Construcción de 68 personas trabajando en un turno de 8 horas por aproximadamente tres meses.

3.2.2 Operación y mantenimiento

3.2.2.1 Condiciones de operación

Para la operación del Pozo Cárdenas 139B y la implementación del sistema AGLS se espera un volumen de producción de aporte total de gas del pozo de 5 MMPCD, de los cuales 4.7 MMPCD se reinyectan al pozo para bombeo neumático y 0.3 se derivan hacia línea de descarga a batería Mora (Figura 3.7). Al momento de la puesta en marcha de sistema y después de los mantenimientos se utilizarán 4.7 MMPC (por un periodo de 1 hora) de gas proveniente de la red de distribución de PEMEX. Los diagramas de flujo de proceso en conjunto con las condiciones máximas de operación pueden consultarse en el Anexo 11.

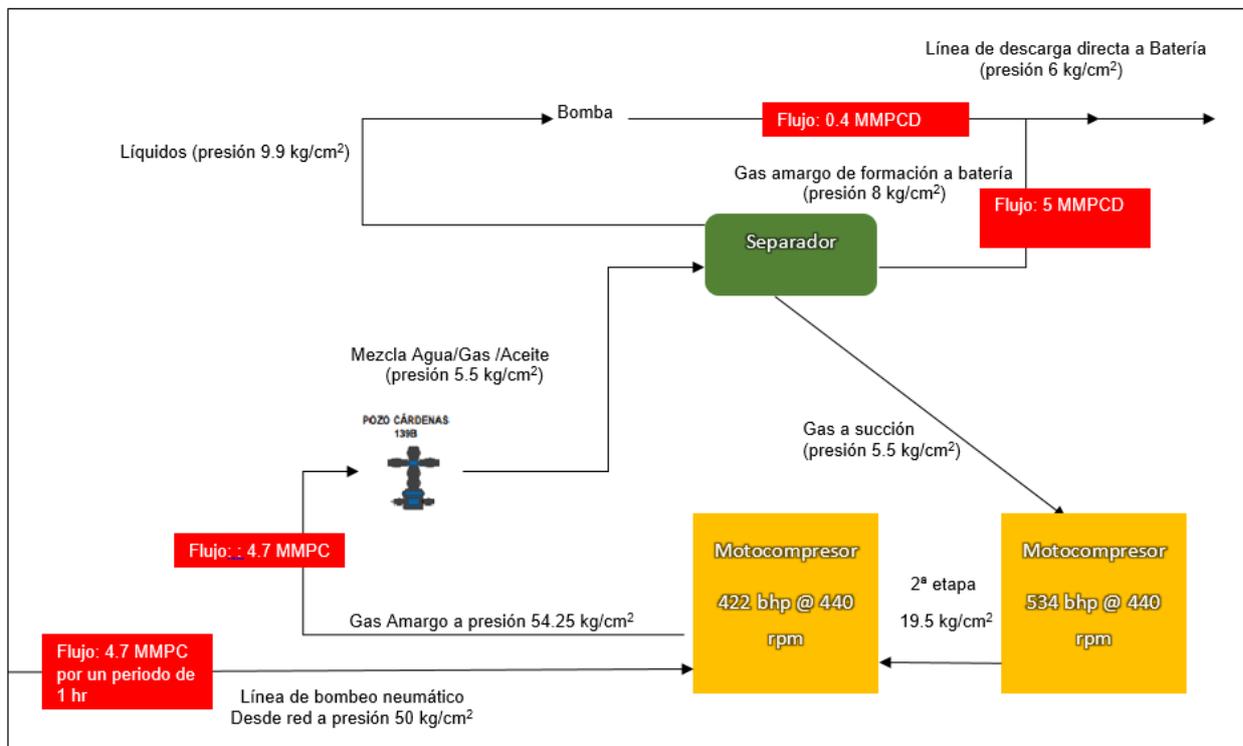


Figura 3.7 Condiciones promedio esperadas del funcionamiento del sistema AGLS en el Pozo 139B

Fuente: ERM,2021

3.2.2.2 Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento se separan en dos categorías el mantenimiento preventivo y el correctivo, estos se describen a continuación

- **Mantenimiento preventivo:** comprende a las actividades relacionadas con tratamientos y servicios que permitan disminuir el impacto del deterioro por servicio en los componentes estáticos y dinámicos, manteniendo o inclusive coadyuvando con el mantenimiento predictivo para prolongar su vida útil. Es se considera ser realizado con una frecuencia de cada cinco semanas durante el primer año de operación incluyendo actividades como: mantenimiento periódico de válvulas, chequeo de parámetros de operación, chequeo de niveles de insumos para el sistema de inhibidores de corrosión, y todos

aquellos sugeridos por el fabricante en las frecuencias establecidas en los manuales de los equipos y en atención de la normatividad aplicable.

- **Mantenimiento predictivo:** se realiza pronosticando el punto futuro de falle de algún componente de la maquinaria o equipo, con la finalidad de que dicho componente pueda ser revisado y en su caso reemplazado con base en especificaciones técnicas del fabricante, antes de que este falle.
- **El mantenimiento correctivo:** consiste en todas las reparaciones o reemplazos de piezas que permitan corregir desviaciones en las condiciones físicas de los componentes, o bien recuperar, prolongar o restituir su condición mecánica a un estado que consiga su aptitud para el servicio de manera temporal o permanente. Este mantenimiento en lo general es el resultado de las actividades de mantenimiento predictivo, auditorías de seguridad o inclusive de alguna falla súbita originada durante la operación o la intervención inapropiada de un agente externo.

3.2.2.3 Listado de equipo

Los equipos requeridos para los trabajos prospectados de la operación se consideran los siguientes:

- Motocompresor
- Separador
- Depurador de gas combustible
- Bomba
- Sistemas de interconexiones entre equipos principales.

Las fichas descriptivas de estos equipos se pueden consultar en el Anexo 8.

3.2.2.4 Personal

Para las actividades de mantenimiento se considera la contratación de tres personas que se dividirán en dos turnos de trabajo, estas personas se encontrarán al pendiente de la actividad del pozo.

3.2.3 Programa de Abandono

En esta sección se describen las actividades referentes al desmantelamiento, retiro de materiales, el desmontaje de estructuras y de las plataformas, instalaciones, plantas, maquinaria y equipo suministrado o utilizado en las actividades de obtención de hidrocarburos, de igual manera se realiza la restauración ambiental del área afectada durante las actividades del sector de hidrocarburos, en cumplimiento con los términos y condiciones de una Asignación Petrolera o de un Contrato, las mejores prácticas de la Industria, la normatividad aplicable y el Sistema de Administración.

Al término de la vida útil de las instalaciones y del Pozo 139B cuando este ya no sea productivo, se taponará y el sitio será abandonado.

En el Anexo 6 se presenta la sección correspondiente al Plan de Abandono general para las instalaciones del Operador aprobado por la CNH dentro del marco de presentación del Plan de Desarrollo. Dicha sección fue sometida a una modificación en 2019. En el documento el Regulado estableció en cuestión de compensación y restauración ambiental estas actividades para el abandono de pozos:

- **Presentación de un informe detallado de las actividades de abandono:** En este documento contendrá evidencia del cumplimiento de las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto ambiental y en la normatividad aplicable.

- Se describirán y realizarán las actividades de taponamiento de Pozos y de abandono, conforme a las buenas prácticas de la industria.
- Se realizará la limpieza, retorno a su estado natural, desmantelamiento de instalaciones, desinstalación de maquinaria y equipo, y entrega ordenada y libre de escombros y desperdicios.
- Se cumplirán estrictamente las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental para el Proyecto.
- Se tomará como referencia lo establecido en la NOM-115-SEMARNAT-2009, considerando para los sitios donde haya concluido la vida útil de las obras, estas acciones permitirán la reintegración de elementos vegetales, ya sea de forma natural o inducida artificialmente.
- Se contará con un Listado de acciones para la restauración y compensación de sitios (etapa de desarrollo abandono).
- Se realizarán programas de limpieza y restauración orientada hacia la máxima recuperación de las condiciones naturales previas al inicio de la obra.
- Se realizará la recuperación de materiales diversos y asegurar su adecuada disposición, según los lineamientos administrativos y la normatividad vigente.
- Se favorecerá el crecimiento natural de la vegetación nativa, en los sitios afectados
- Se realizarán acciones en el suelo para propiciar la colonización vegetal en el sitio.
- Se retirarán los residuos de la construcción, así como piezas y componentes metálicos.

Para las acciones sociales aplicables al periodo de abandono, cierre o desmantelamiento del proyecto que prevé el contrato de PCM en el Área Contractual Cárdenas-Mora, se contará con un programa para la inversión en proyectos productivos sustentables, dirigidos a los pobladores que se dedican actividades asociada a la cadena productiva petrolera, teniendo como objeto el prever con tiempo la generación de fuentes de empleo no dependientes de la actividad petrolera, con la finalidad de que se generen ingresos económicos suficientes para asegurar una vida digna.

3.3 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

3.3.1 Sustancias

En la presente sección se muestra la composición de las sustancias principales del sistema. A continuación en la Tabla 3.3 se presenta la composición de la mezcla de crudo del Pozo 139B. Mientras que la Tabla 3.4 contiene la composición es gas amargo utilizado en el sistema AGLS.

Tabla 3.3 Composición de la mezcla de crudo del Pozo Cárdenas 139B

Propiedad	Unidades	Mezcla C-139B
Temperatura	°C	40
Presión	kg/cm ²	5.5
Densidad	API	36
Peso Molecular	UMA	28.57
Metano	% mol	58.5
Etano	% mol	7.35

Propiedad	Unidades	Mezcla C-139B
Propano	% mol	5.2
i-Butano	% mol	0.86
n-Butano	% mol	1.98
i-Pentano	% mol	0.56
n-Pentano	% mol	0.73
Crudo (C6 ⁺)	% mol	0.02
Oxígeno	% mol	0.45
Nitrógeno	% mol	2.11
CO ₂	% mol	1.5
H ₂ S	% mol	2.88
Agua	% mol	15.62

Fuente: Información proporcionada por el Regulado

Tabla 3.4 Composición del gas amargo

Descripción	Unidades	Valor
Metano (+)	% mol	68.329
Etano (+)	% mol	16.143
Propano (+)	% mol	6.453
Iso-butano (+)	% mol	0.353
N-butano (+)	% mol	0.507
Iso-pentano (+)	% mol	0.023
N-pentano más pesados (+)	% mol	0.030
Hexano más pesados (+)	% mol	0.020
Heptano más pesados (+)	% mol	0.009
Octano más pesados (+)	% mol	0.019
Oxígeno (+)	% mol	0.005
Nitrógeno (+)	% mol	0.937
Dióxido de carbono (+)	% mol	4.172
Sulfuro de hidrógeno (+)	% Vol.	3.0
Sulfuro de hidrógeno (+)	% mol	3.0
Masa molar	kg/kmol	22.3422
Densidad relativa a 15.56°C	-	0.7732
Factor de compresibilidad	-	0.9984
Calor de combustión neto	MJ/m ³	40.23
Calor de combustión neto	BTU/ft ³	1079.61
Calor de combustión grueso	MJ/m ³	44.33
Calor de combustión grueso	BTU/ft ³	1189.73

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

Descripción	Unidades	Valor
Índice Wobbe	MJ/m ³	50.37

Fuente: Información proporcionada por el Regulado

En la Tabla 3.5 se presentan las sustancias o productos y los volumen estimados que van a emplearse, así como sus características físicas, químicas y CRETI, mientras que en el Anexo 12 se adjuntan las hojas de seguridad.

Tabla 3.5 Sustancias a emplearse que podrían causar impacto al ambiente durante la Preparación (P), Construcción (C), Operación (O) y Mantenimiento (M) del sistema

Sustancia	Etapa	Almacenamiento	Estado físico	C*	R	E	T	Te	Th	Tt	I	Cantidad estimada
Crudo proveniente de pozos de baja presión	O y M	No se almacena, flujo continuo	Líquido				X	X			X	400 barriles/día
Crudo separado	O y M	No se almacena, flujo continuo	Líquido				X	X			X	0.3 MMPCD
Gas amargo húmedo	O y M	No se almacena, flujo continuo	Gaseoso					X				2.5 MMPCD
Gas amargo seco	O y M	No se almacena, flujo continuo	Gaseoso									2.1 MMPCD
Gas dulce o gas combustible	O y M	No se almacena, flujo continuo	Gaseoso				X	X			X	0.07 MMPCD
Inhibidor de Corrosión para H ₂ S	O y M	Contenedor	Líquido	X				X				19 L/día
Diésel	P y C	Tambor	Líquido								X	304.8 L/día

MMPCD: millones de pies cúbicos diarios, MMPC, millones de pies cúbicos

*Características de peligrosidad CRET: C: corrosivo, R: reactivo, E explosivo, T, tóxico (a) ambiental, (h) aguda (f) crónica, I inflamable

3.4 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

3.4.1 Emisiones

Durante las actividades se generarán emisiones atmosféricas principalmente emisiones móviles resultantes de las actividades de movilización de personal y maquinaria. En la Tabla 3.6 se presentan las emisiones estimadas a ser generadas según sea la actividad a desarrollar.

Tabla 3.6 Emisiones estimadas generar

Actividad	Etapas	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Emisiones CO ₂ [tCO ₂]	Emisiones CH ₄ [tCH ₄]	Emisiones N ₂ O [tN ₂ O]
Maquinaria para construcción ¹	Preparación de sitio y construcción	119.05	107.85	0.01	0.04
Generador eléctrico base diésel ²	Preparación de sitio y construcción	83.99	76.09	0.00	0.03
Pozo en producción	Operación (anual)	50.43	0.03		-

Nota: Las emisiones del pozo en producción incluyen las emisiones generadas por el compresor de gases.

- Nueve maquinarias con un consumo promedio de 6 L de diésel por hora cada una por un lapso máximo de 8 horas
- Consumo promedio de 12.5 L de diésel por hora por 8 horas

No se incluyen las emisiones generadas por la planta de emergencia durante la construcción pues su uso es variable y las emisiones dependen de su uso el cual será exclusivamente en situaciones de emergencia

Fuente: RENE Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones SEMARNAT 2019

3.4.2 Consumo de agua y aguas residuales

Durante la realización de las principales actividades se requerirá agua principalmente como se menciona a continuación.

- Preparación de sitio y construcción: Se abastecerá de agua mediante pipas obtenidas de terceros autorizados.
- Operación: Se estima un consumo de agua cruda por día de 1.9³.m³ basamento donde se instalará el compresor se consumirán 5m³ de agua para el fraguado. El agua residual será tratada por tercero.
- Pruebas hidrostáticas se estima un gasto de agua en 7.1 m³, esta agua se consumirá durante el inicio del sistema y en los mantenimientos periódicos estimados cada cinco años. El agua para hacer estas pruebas será obtenida de pipas de agua tratada y será recuperada para el manejo y tratamiento por terceros.

3.4.3 Niveles de Ruido

Las principales fuentes de emisión de ruido durante las actividades del Proyecto serán las máquinas y equipos, como lo son los equipos de excavación, los motores, el motocompresor y los generadores eléctricos. Para la operación de Proyecto, se estima que el compresor será el equipo con una mayor generación de ruido de aproximadamente 548 bhp.

Durante las diferentes actividades del Proyecto alguna maquinaria utilizada alterará los niveles de ruido, en la Tabla 3.7 se pueden encontrar ejemplos de estimaciones de ruido para varios tipos de maquinaria utilizada en el Proyecto.

Tabla 3.7 Niveles de ruido estimados por maquinaria y equipo

Fuente	Niveles de ruido, dB (A)					
	90	95	100	105	110	115
Herramientas neumáticas						
Compresores de aire						
Generadores						
Maquinaria de excavación						

Fuente: ERM, 2019

Para la mitigación del ruido el Regulado implementará las siguientes medidas de control de ruido:

- A los equipos se les proporcionaran mantenimiento para tener una operación eficientemente.
- Se recomendará el uso de silenciadores y material aislante, entre otros, como dispositivos para reducir o contener las emisiones sonoras.
- Se utilizarán equipos de protección auditiva adecuados como medida preventiva contra la exposición y la dispersión de las emisiones (IFC, 2015).

3.4.4 Energía y Combustible

Se estima un aproximado de consumo por día en la etapa de preparación y construcción para el funcionamiento del generador eléctrico y maquinaria de 304 L (Tabla 3.8).

Tabla 3.8 Consumo de diésel estimado

Etapa	Combustible	Cantidad
Preparación de sitio y Construcción	Diésel	304.8 L/día

3.4.5 Residuos

A continuación, se describen los residuos generados en cada una de las etapas del Proyecto.

Se generarán tres tipos de residuos:

- Peligrosos
- De manejo especial
- Sólidos Urbanos

Los residuos generados serán gestionados y dispuestos con base en lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), su Reglamento, y las Normas Oficiales Mexicanas en materia.

Los residuos de manejo especial o/y peligrosos se almacenarán en contenedores apropiados, separados de los no peligrosos, y serán transportados para su manejo y disposición final por empresas autorizadas para dicho trabajo.

Los residuos no peligrosos o sólidos urbanos se almacenarán en contenedores según sus características. La disposición final de los residuos será realizada por empresas autorizadas.

Los trabajadores del Proyecto recibirán capacitación respecto al correcto manejo de los residuos.

En la Tabla 3.9 se muestra la estimación de los residuos autorizados a generar, el tipo de contenedor en el que se almacenarán y los métodos de disposición final que se están analizando en la actualidad.

Tabla 3.9 Generación estimada de residuos

Nombre del residuo	Etapas de generación	Cantidad (por etapa mencionada)	Tipo de almacenamiento	Estado físico
Residuos Peligrosos				
Aceite lubricante gastado	Preparación, Construcción	0.85 ton	Bidones	Líquido
Sólidos impregnados con hidrocarburos	Todas las etapas	0.60 ton	Contenedores	Sólido
Sólidos impregnados con aceites lubricantes gastados	Todas las etapas	0.60 ton	Contenedores	Sólidos
Acumuladores y baterías	Preparación y Construcción	0.02 ton	Contenedores	Sólido
Gasolina, diésel y nafta gastados o sucios	Preparación y Construcción	0.5 ton	Bidones	Líquido
Residuos de Manejo Especial				
Metales	Preparación y Construcción	1 ton	Contenedores	Sólido
Plásticos		0.15 ton	Cajas	Sólido
Madera (tarimas, cajas, etc.)		0.05 ton	Contenedores	Sólido
Fibras y tela		0.05 ton	Contenedores	Sólido
Escombros de construcción		0.1 ton	Contenedores	Sólido
Residuos urbanos				
Cartón y papel	Todas las etapas	150 kg	Contenedores	Sólido
Residuos orgánicos		100 kg	Contenedores	Sólido

Fuente: PCM, 2020

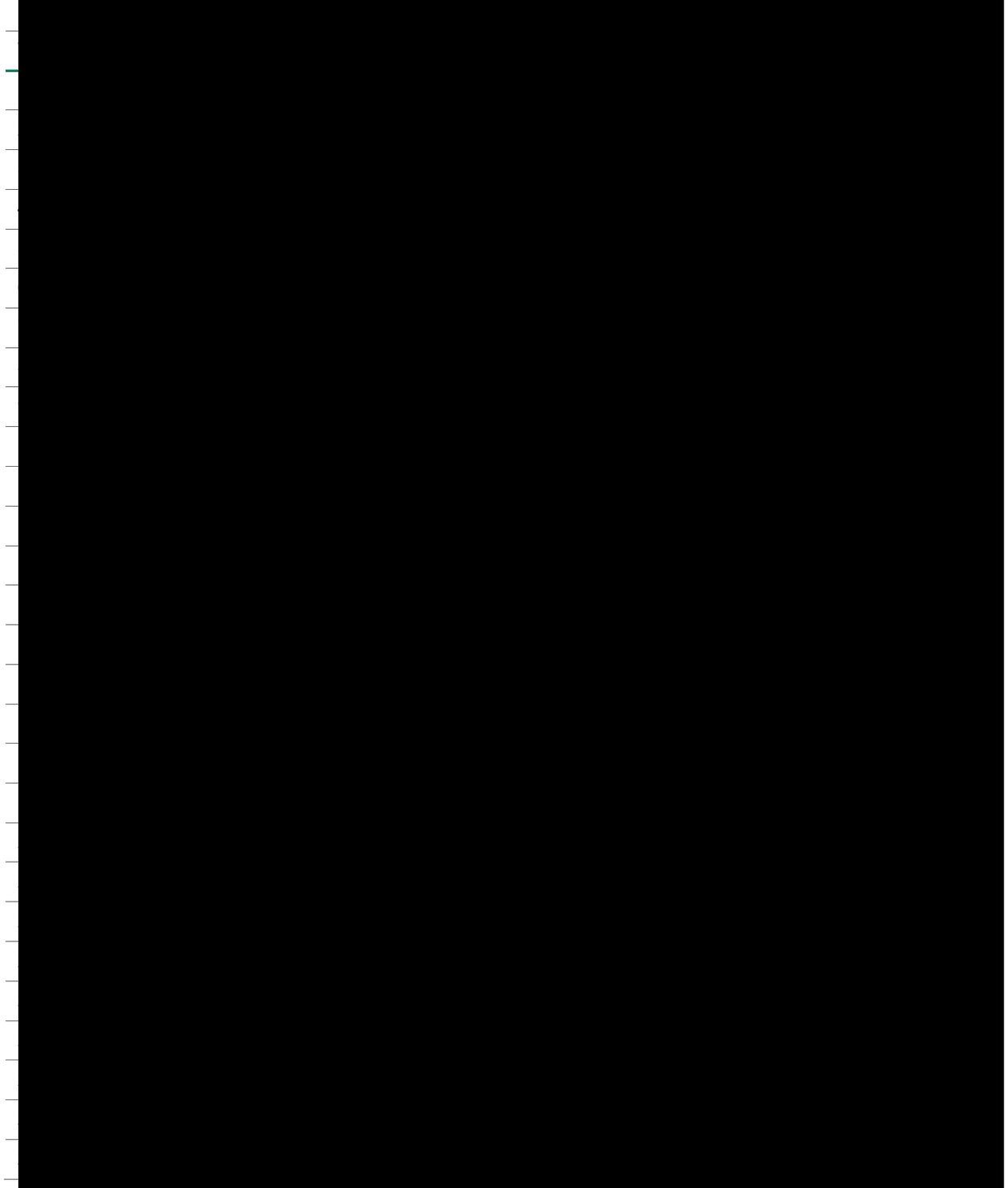
3.5 Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

3.5.1 Definición del Área de Influencia (AI)

Con el fin de contextualizar y precisar el estado que guarda el ambiente en la zona en la que se ubica el Proyecto, es necesario definir un área de estudio, misma que constituye el Área de Influencia del Proyecto (AI). La plataforma o macropera es una superficie de 1.45 ha que ha sido previamente transformada. Las modificaciones a realizar serán a largo plazo, pero no superarán el área ya impactada.

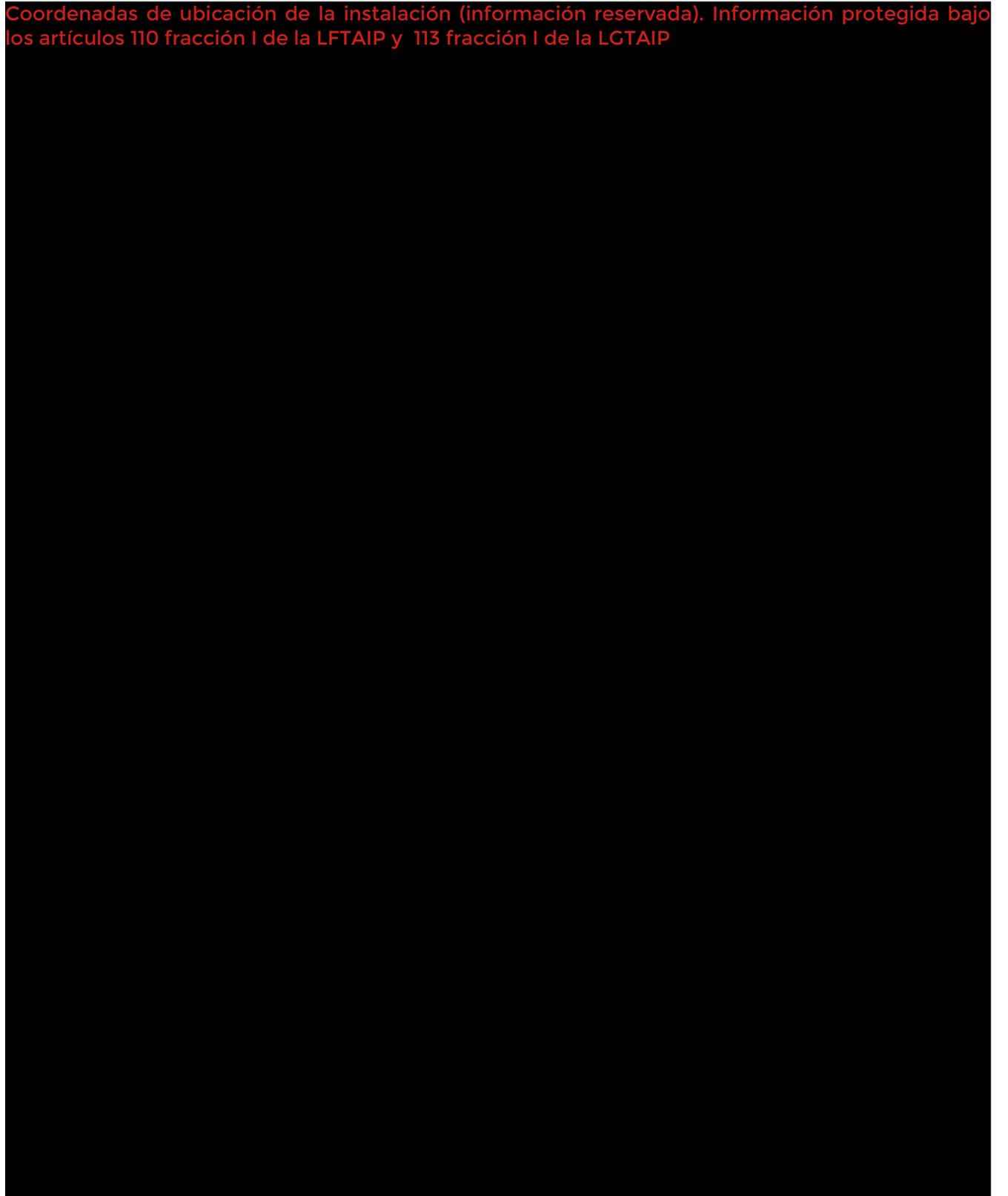
Basadas en dichas consideraciones el límite sur, este y oeste del AI fue definida con un Modelo Digital de Elevación (CEM 3.0; INEGI, 2013) en la cota altitudinal de 11 msnm. Por su parte la zona Norte corresponde a la poligonal que limita con el tipo de suelo del AP de acuerdo con INEGI (2013). Así el AI se forma con el traslape de la cota altitudinal de 11 msnm y el tipo de suelo VRmz+VRmzgn/3. Considerando los criterios previamente descritos, el AI definida posee una superficie aproximada de 242.89 ha. Los vértices que la delimitan se presentan en la Tabla 3.10 y su representación geográfica se muestra en la Figura 3.8.

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



"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

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



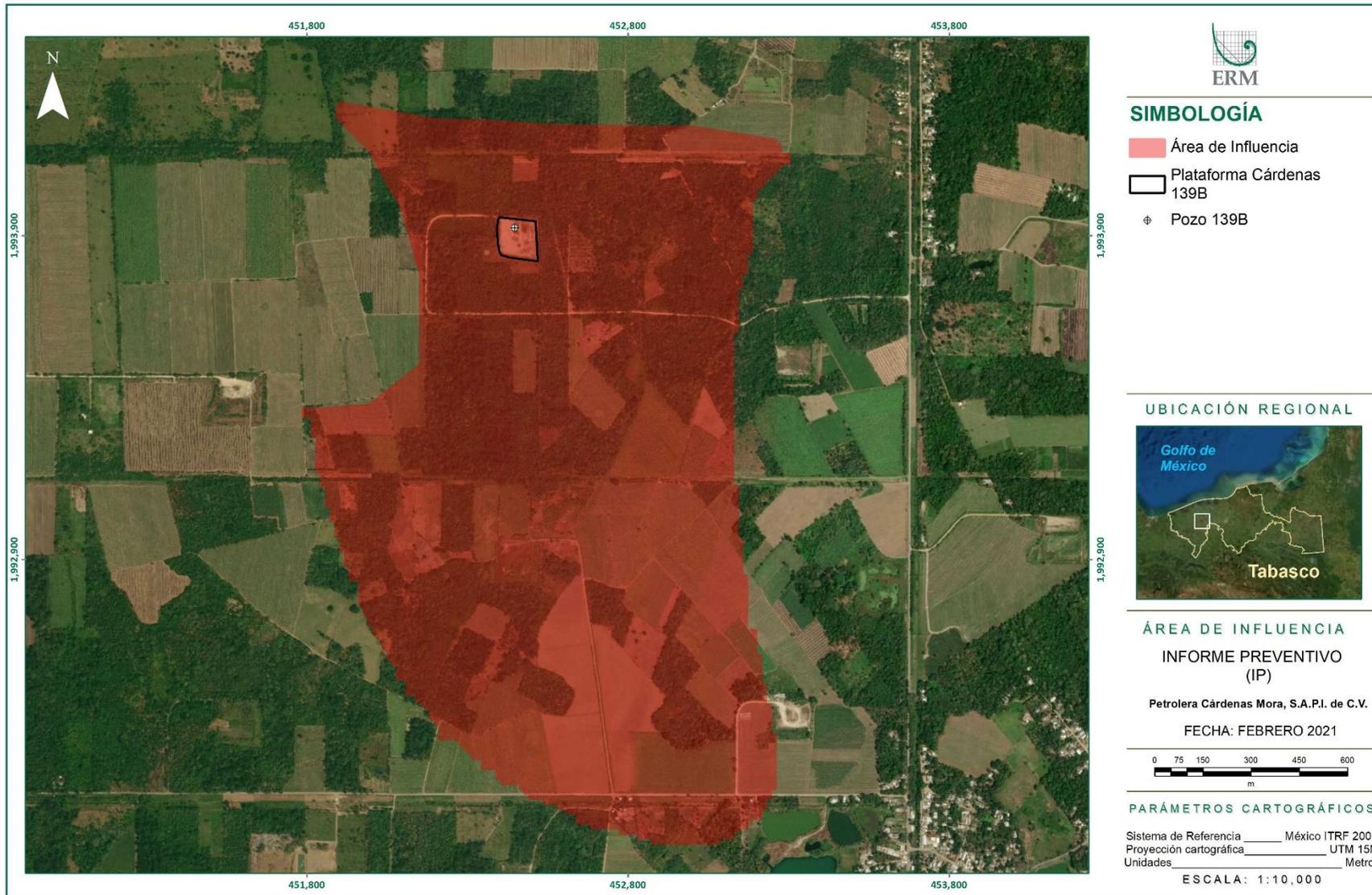


Figura 3.8 Ubicación del Área de Influencia

Fuente: ERM, 2021

3.5.2 Identificación de atributos ambientales

El AI delimitada se ubica dentro del municipio de Cárdenas en la región de la Chontalpa; la cabecera municipal se ubica aproximadamente a 5 km de la macropera.

En esta región se presentan mayormente planicies y su suelo es propicio para la agricultura, de modo que en esta región se lleva a cabo el cultivo de cacao, coco, plátano, caña de azúcar, piña, cítricos, maíz y frijol. También se realizan actividades ganaderas principalmente ganadería bovina y ovina.

En la Figura 3.9 se presenta un plano topográfico con características ambientales relevantes del medio en donde se inserta el Proyecto y su Área de Influencia. Como se puede observar, la mayor parte del Área de Influencia se localiza sobre áreas de cultivo dada la predominancia de esta actividad en la zona.

En las secciones siguientes se describen los atributos ambientales más representativos del medio biótico y abiótico.

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

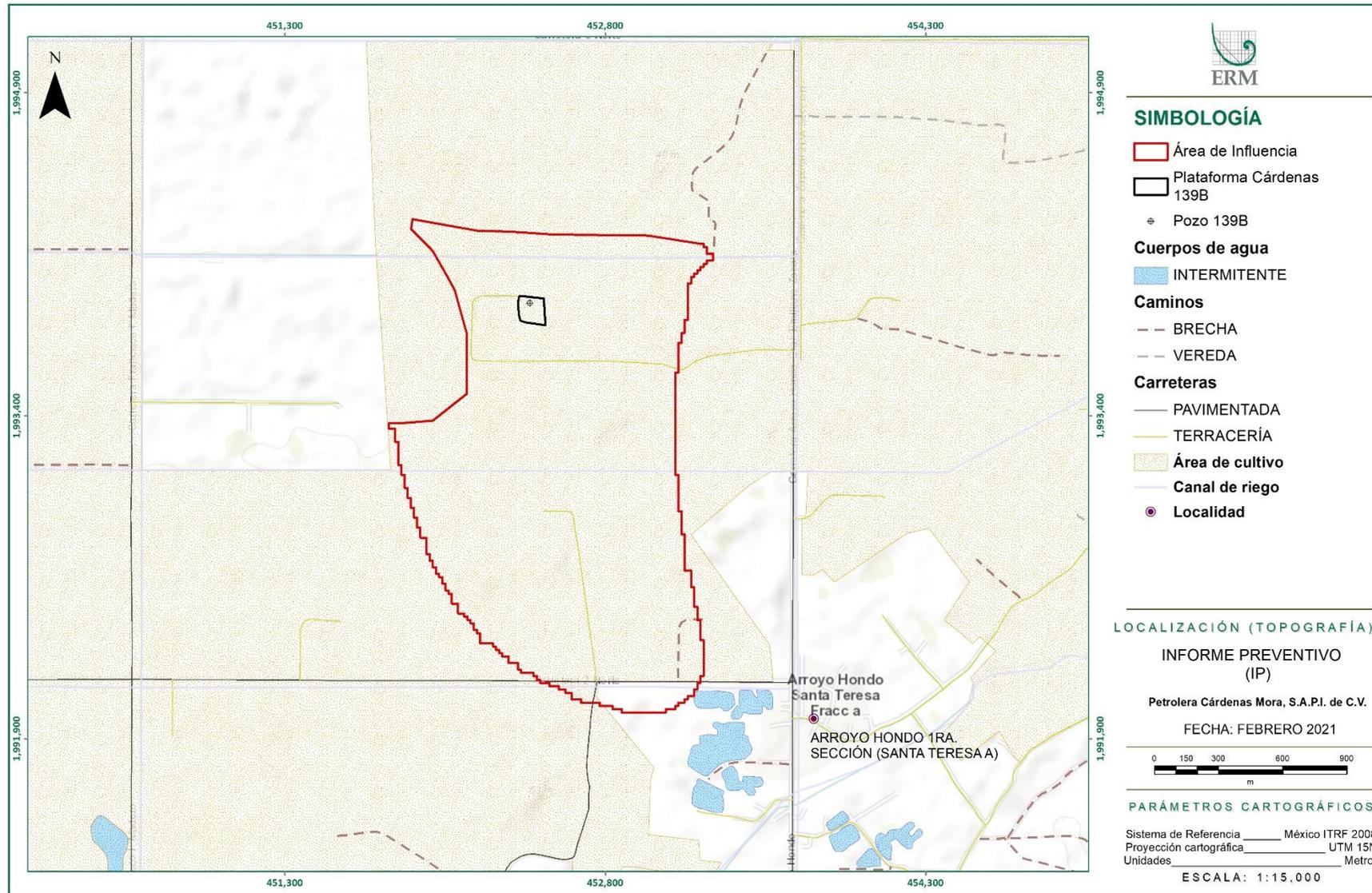


Figura 3.9 Plano Topográfico del Área de Influencia con características relevantes del medio
 Fuente: ERM, 2021 con información de Carta topográfica 1: 50,000, INEGI, 2014 (E15A88)

3.5.2.1 Medio Abiótico

Clima

El AI y el AP poseen un tipo de clima Cálido húmedo Am(f), el cual se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Por su parte la precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Para realizar una caracterización más detallada del clima en la región, se utilizó información de la Estación Climatológica No. 27078 Poblado C-28, la cual actualmente se encuentra en operación y se ubica aproximadamente a 5 kilómetros del Proyecto y 4.6 km del AI. La Figura 3.10 muestra el climograma de las normales climáticas de 1972 a 2019 para dicha Estación. En dicho climograma se observa que históricamente septiembre y octubre son los meses más lluviosos con una precipitación promedio 10.9 y 10.7 mm diarios. El mes más caluroso corresponde a mayo con un promedio de temperatura media de 29.6 °C.

En la Figura 3.11 se muestra de manera gráfica el tipo de clima que incide en ambas unidades de análisis.

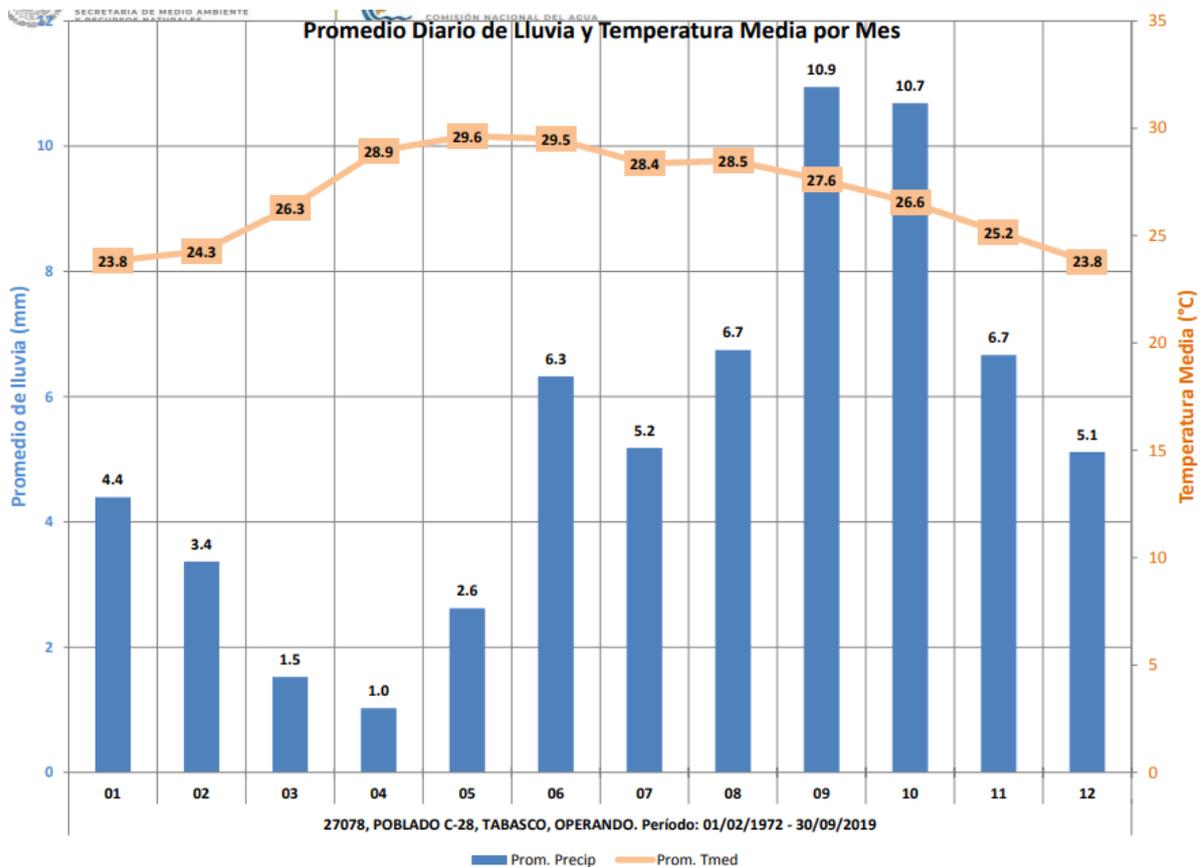


Figura 3.10 Climograma estación No. 27078 Poblado C-28

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional (Conagua 1972-2019)

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

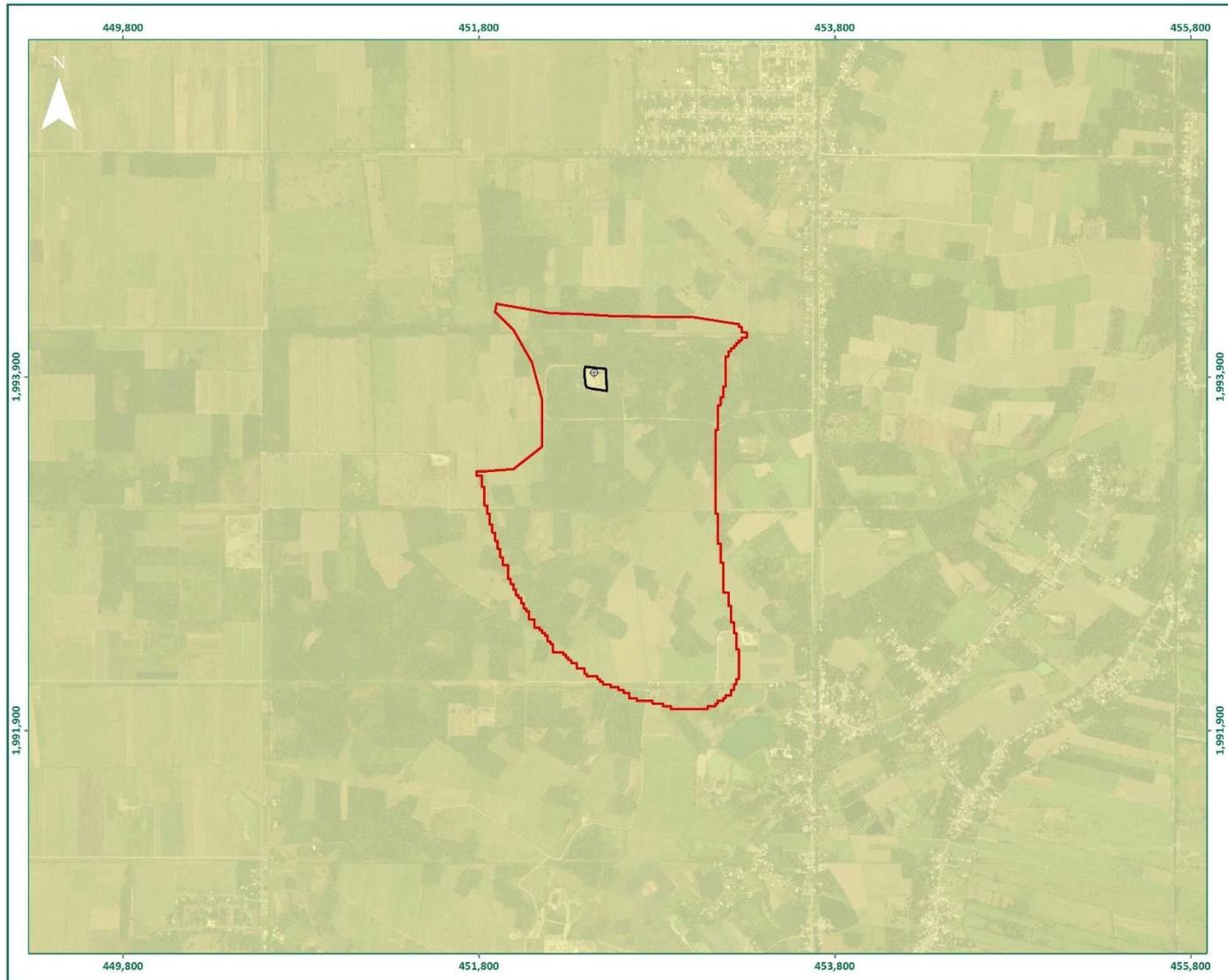


Figura 3.11 Tipos de clima en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Fuente: ERM con Información de García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999)

Fisiografía, Geomorfología y Geología

En el país existen 15 provincias fisiográficas las cuales se han clasificado con base en algunas similitudes como lo son el origen geológico, tipos de roca, geoformas y tipos de paisaje.

Tanto el AI como el AP se localizan sobre la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur (véase Figura 3.12), la cual comprende las regiones costeras de Veracruz y Tabasco y está formada por importantes cantidades de aluvi3n transportado por el río Tonalá, que discurre a trav3s de esta provincia hasta desembocar en la parte sur del Golfo de México (González, 2004; CONAGUA, 2020).

En esta provincia se presentan suelos profundos y en algunas zonas existen zonas inundables, además, la mayor parte de su superficie tiene una altitud muy próxima al nivel del mar y está cubierta por material aluvial (González, 2004; CONAGUA, 2020). Asimismo, se presentan corrientes maduras, que forman sus cauces sobre aluvi3n, material lacustre y palustre (CONAGUA, 2020).

El AI y el AP a su vez se localizan sobre la Subprovincia Fisiográfica Llanura y Pantanos Tabasqueños, que se caracteriza por presentar un relieve con pequeñas ondulaciones que no sobrepasan los 10 m sobre el nivel del mar. Específicamente, con respecto al pozo Cárdenas 139B, éste se encuentra sobre terrenos casi planos de la llanura aluvial. Esta zona está representada por dep3sitos aluviales y palustres de edad cuaternaria de origen sedimentario, resultado del sistema fluvial Usumacinta-Grijalva que drena la zona.

Derivado de lo anterior, el relieve del área de estudio se puede interpretar desde el punto de vista topográfico como un relieve casi plano, carente de accidentes topográficos significativos, dada su ubicaci3n geográfica.

En cuanto a tipos de roca, de acuerdo con el SIGEIA, el área del Proyecto y la totalidad del AI están formadas en su totalidad por rocas sedimentarias del cuaternario (Qs) (véase Figura 3.13). Este tipo de rocas forman importantes llanuras aluviales y planicies costeras con un escaso relieve, generalmente sin elevaciones significativas, con altitudes menores a 100 metros.

Es importante mencionar también que, el subsuelo del municipio de Cárdenas posee importantes yacimientos petrolíferos, de manera que históricamente ha sido una zona de extracci3n de gas y petróleo de gran relevancia. Este municipio en total cuenta con 116 pozos perforados, lo que representa el 15% de los 773 pozos existentes en el Estado de Tabasco.

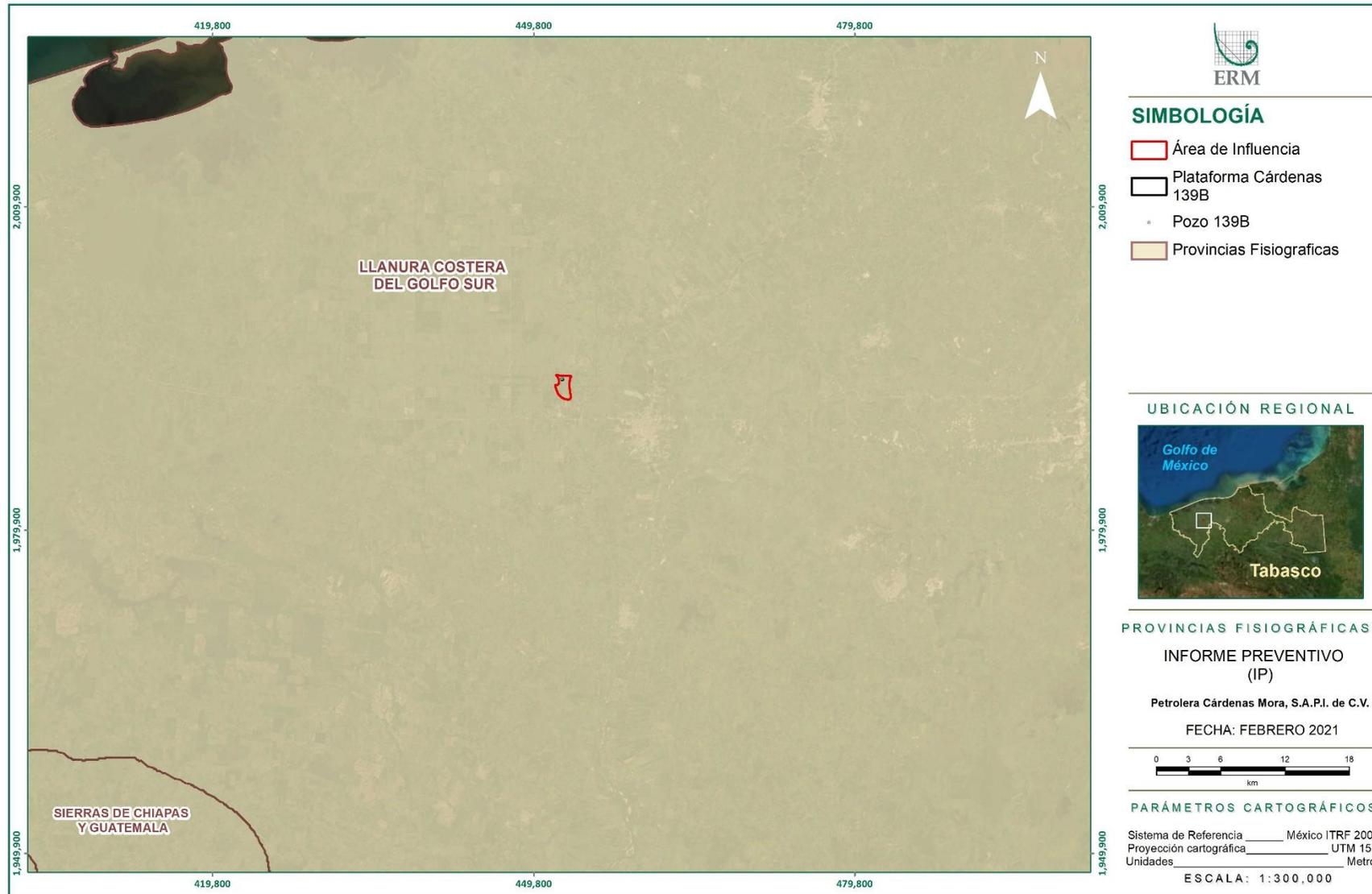


Figura 3.12 Provincias Fisiográficas en relación al Área de Influencia y al Área del Proyecto

Fuente: ERM, 2021 con Información de Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas, INEGI, 2001



Figura 3.13 Tipos de roca en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Fuente: ERM, 2021

Edafología

De acuerdo con el SIGEIA, el AI y el AP se localizan sobre suelos Vertisoles (primer grupo del suelo) (véase Tabla 3.11), los cuales se caracterizan por presentar arcillas pesadas que corresponden en su mayoría a arcillas expandibles y se presentan habitualmente en depresiones y áreas planas a onduladas, principalmente en climas tropicales y subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con alternancia de marcadas estaciones secas y húmedas (IUSS Working Group WRB, 2015).

De acuerdo al IUSS Working Group WRB⁵ (2015) los suelos Vertisoles presentan las siguientes características:

- Material parental: Sedimentos con una alta proporción de arcillas expandibles o arcillas expandibles producidas por neoformación a causa de la meteorización de rocas.
- Medio ambiente: Se localizan en depresiones y áreas planas a onduladas, en su mayoría en climas tropicales y subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia de marcadas estaciones secas y húmedas.
- Desarrollo del perfil: La expansión y retracción alternada de arcillas expandibles produce grietas profundas en temporada seca y la formación de caras de presión con estriamientos o canales suaves que se producen por fuerzas de expansión y contracción, así como elementos estructurales en forma de cuña en el suelo subsuperficial.

Tabla 3.11 Tipos de suelo en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Primer grupo de suelo	Superficie del AP (ha)	Porcentaje del AP (%)	Superficie del AI (ha)	Porcentaje AI (%)
Vertisol (VR)	1.45	100	242.89	100

Fuente: ERM, 2021 con información de SIGEIA, 2021

En la Figura 3.14 se presentan de manera gráfica los tipos de suelo en los que incide el AI y el AP de acuerdo al Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional) (INEGI, 2014). Como se observa, en ambas unidades de análisis el suelo dominante son los Vertisoles.

⁵ Grupo de Trabajo de la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo para la Base Referencial Internacional para Clasificación de Suelos

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

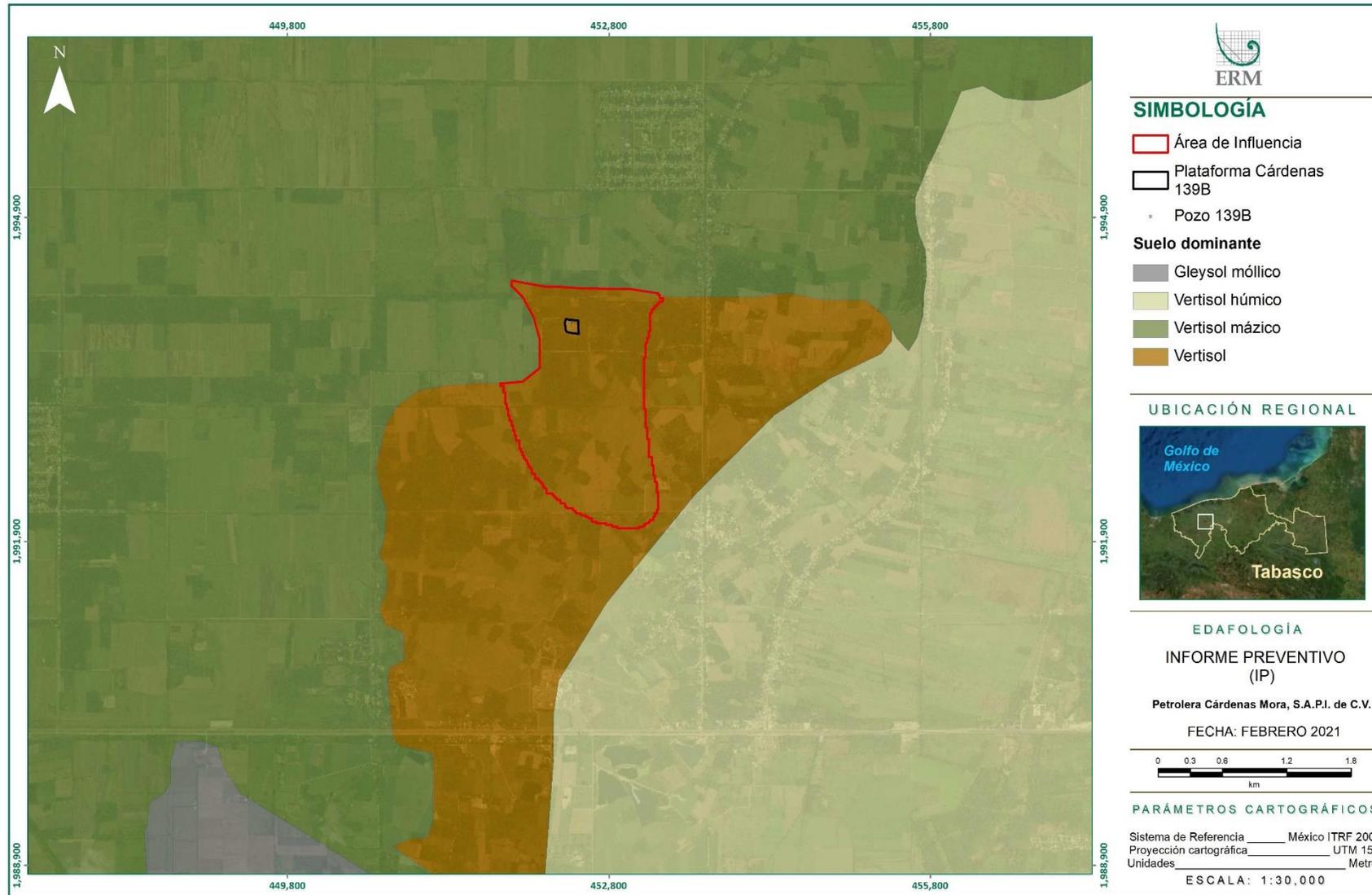


Figura 3.14 Tipos de suelo en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Fuente: ERM, 2021, con información de Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional)

Hidrología

El AI y el AP se encuentran dentro de la Región Hidrológica No. 29, particularmente, en la Cuenca Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona, en la Subcuenca Río Santa Ana (clave de subcuenca RH29Ab).

En el AI se localizan dos canales de riego en operación para actividades agrícolas, así como una porción de un cuerpo de agua intermitente sin hidrónimo. En el AP no se presenta ningún elemento hidrológico (véase Figura 3.15).

Con respecto a la hidrología subterránea, tanto el AI como el AP se localizan sobre el acuífero No. 2702 "La Chontalpa" (véase Figura 3.16), que se ubica al noroeste de Tabasco y que posee una extensión territorial de 5,992 km². Este acuífero es de tipo libre conformado por formaciones del Terciario, Encanto y Concepción, cuya granulometría es principalmente arcillosa con características hidrogeológicas que van de impermeables a semipermeables (CONAGUA, 2020).

Las posibles fuentes de contaminación por actividades humanas en este acuífero incluyen:

- Instalaciones de la industria petroleras (Petroquímica, Baterías y Compresoras),
- Descargas de aguas residuales de origen doméstico de los poblados,
- Industrias Azucareras, y
- Agricultura con aplicación de agroquímicos en forma extensiva (cultivo de limón, naranja, piña, arroz, sorgo, caña de azúcar, papaya, entre otros) (CONAGUA, 2020).

Con base en la disponibilidad media anual de agua subterránea en este acuífero, CONAGUA (2020) determinó que actualmente existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones y por lo tanto no se encuentra sobreexplotado.

La Tabla 3.12 resume las características hidrológicas tanto en el AI como en el AP.

Tabla 3.12 Características hidrológicas en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Unidad de estudio	Región Hidrológica	Cuenca	Elementos hidrológicos superficiales	Acuífero
Área de Influencia	Región Hidrológica No. 29	Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona	Presencia de dos canales de riego operacionales y una porción de un cuerpo de agua	La Chontalpa
Área del Proyecto	Región Hidrológica No. 29	Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona	Ninguno	La Chontalpa

Fuente: ERM, 2021 con información de INEGI, 2010 y CONAGUA, 2018

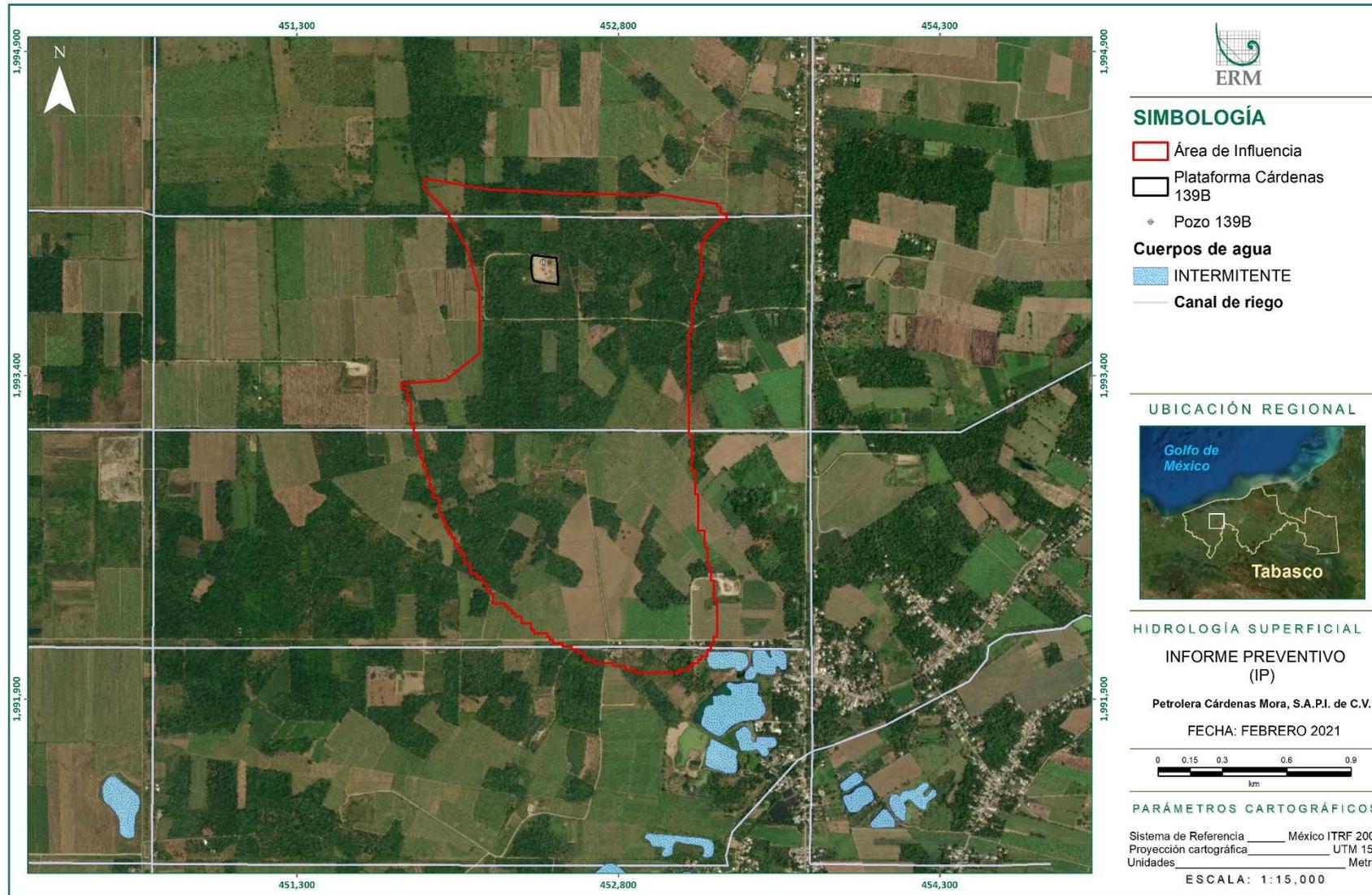


Figura 3.15 Hidrología superficial en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Fuente: ERM, 2021 basado en Carta topográfica 1: 50,000, INEGI, 2014 (E15A88)

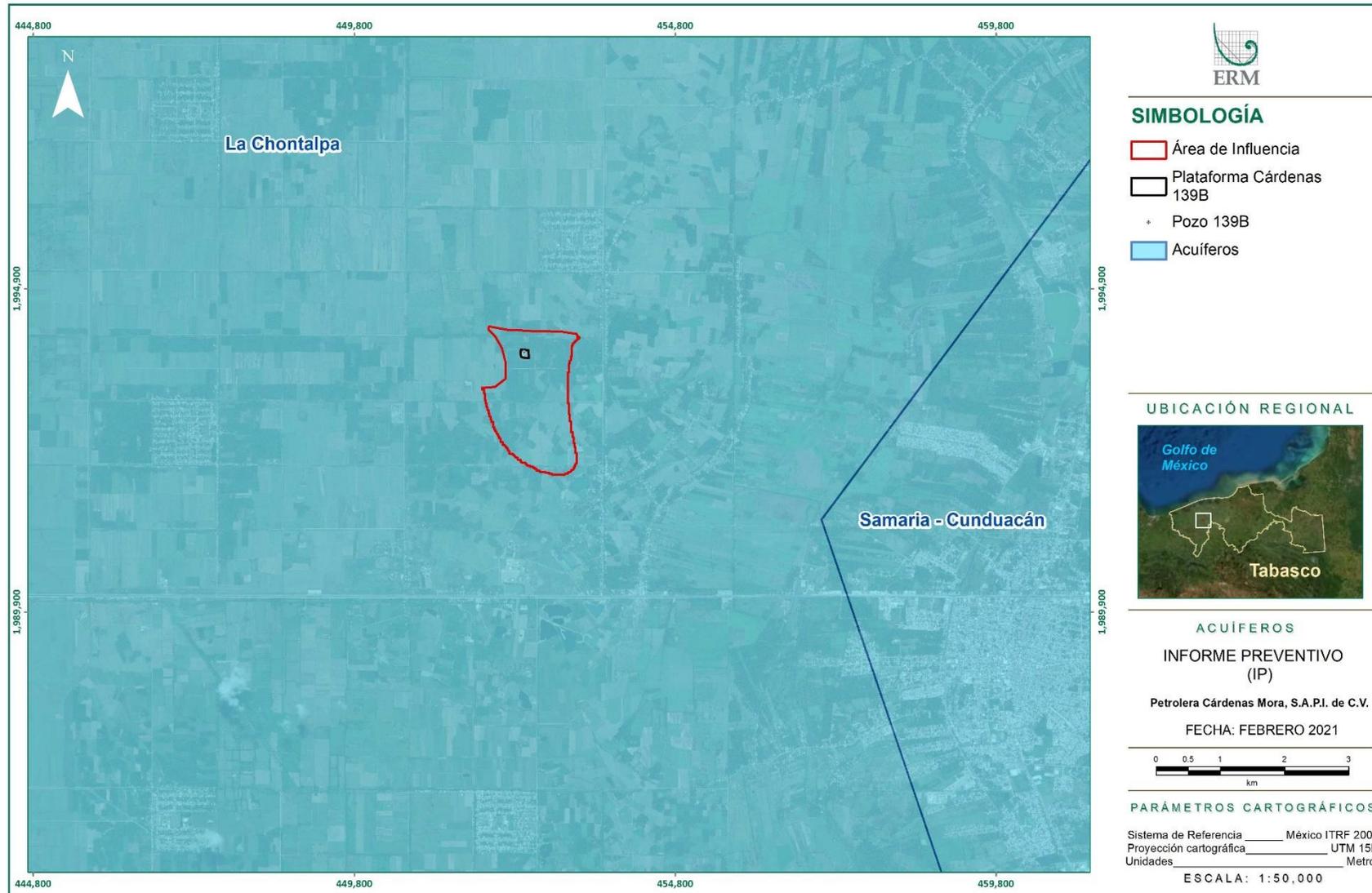


Figura 3.16 Acuíferos en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Fuente: ERM, 2021 con Información de Datos vectoriales de la disponibilidad de los acuíferos en escala 1:250 000, CONAGUA, 2018

Viento

En el AI, los vientos dominantes alcanzan velocidades medias máximas en los meses de octubre, noviembre y diciembre con 30 km/h, localizándose los mínimos en los meses de mayo y junio con vientos de 12 km/h.

Durante el mes de enero los vientos dominantes son del norte y noreste y se presentan vientos codominantes del norte con velocidad de 12 m/s. En abril los vientos dominantes son del noreste y se presentan vientos codominantes del este con velocidades de 6 m/s. En julio se presentan vientos dominantes del noreste y vientos codominantes del este con velocidades de 5 m/s. Finalmente, en octubre ocurren vientos dominantes y codominantes del noreste con velocidades de 6 m/s.

Para una caracterización del viento más sólida, se consultó información de la estación meteorológica con datos de vientos más cercana al AI, ubicada en el aeropuerto de Villahermosa. De acuerdo a las estadísticas anuales en la base de datos de Windfinder⁶, se observa que los vientos dominantes no sobrepasan los 13 k/h la mayor parte del año, con un pico que ocurre en los meses de julio. Se observa también una dominancia de dirección de viento Este-Noroeste (véase Figura 3.17).



Figura 3.17 Vientos dominantes y velocidad anual en la estación meteorológica Villahermosa Aeropuerto

Fuente: WindFinder. Estadísticas Villahermosa Aeropuerto (2021).

Dentro de la Línea Base Ambiental del Área Contractual Cárdenas-Mora realizada en 2018 por la Universidad Autónoma de Tabasco se realizó un muestreo de dos sitios para analizar la calidad del aire. Todos los registros obtenidos del análisis mostraron que ningún parámetro de emisiones contaminantes excedieron los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas

Fenómenos Naturales

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, en el estado de Tabasco entre el año 2000 y 2020 hubo 54 declaratorias de emergencia, desastres y contingencias climatológicas principalmente por inundaciones o lluvias. El municipio de Cárdenas presentó 21 declaratorias de emergencia en el mismo periodo y está clasificado como vulnerable al cambio climático, además de que el AI y el AP también son áreas que se encuentran sujetas a inundación por las características geológicas, fisiográficas y geomorfológicas de la zona en donde se localizan. En la Figura 3.18 se muestran las declaraciones de desastres, contingencias climáticas y emergencias en el estado de Tabasco del año 2000 al 2020.

⁶ <https://es.windfinder.com/#12/17.9665/-92.8496>

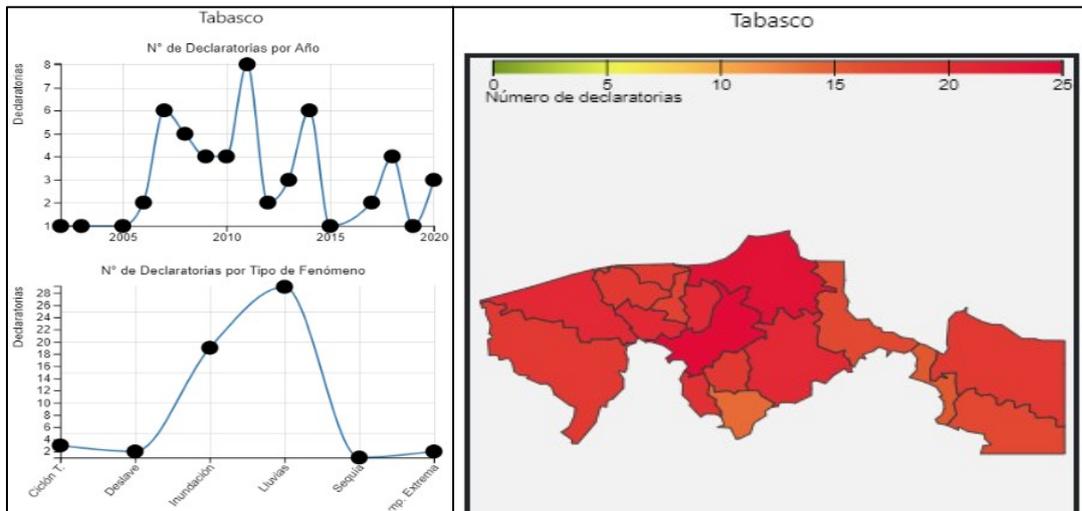


Figura 3.18 Declaraciones de desastres, contingencias climáticas y emergencias en el estado de Tabasco del 2000 al 2020

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos (2020)

3.5.2.2 Medio biótico

El AI está dominada por uso de suelo agrícola (Figura 3.19) entre los que destacan cultivos de caña, plátano y cacao. Algunas parcelas han sido abandonadas por lo que crecen en ellas comunidades vegetales conocidas localmente como "Monte" caracterizadas por la presencia de árboles pioneros como guácimos, palo mulato y varias leguminosas. Para contextualizar la diversidad del AI se presentan los datos registrados en la Línea Base del 2018 en ambientes similares y se complementa con una búsqueda de información especializada. Para el caso de la vegetación susceptible de remoción por las actividades del proyecto se presentan los datos de campo obtenidos del inventario arbóreo realizada el 4 de febrero del 2021.

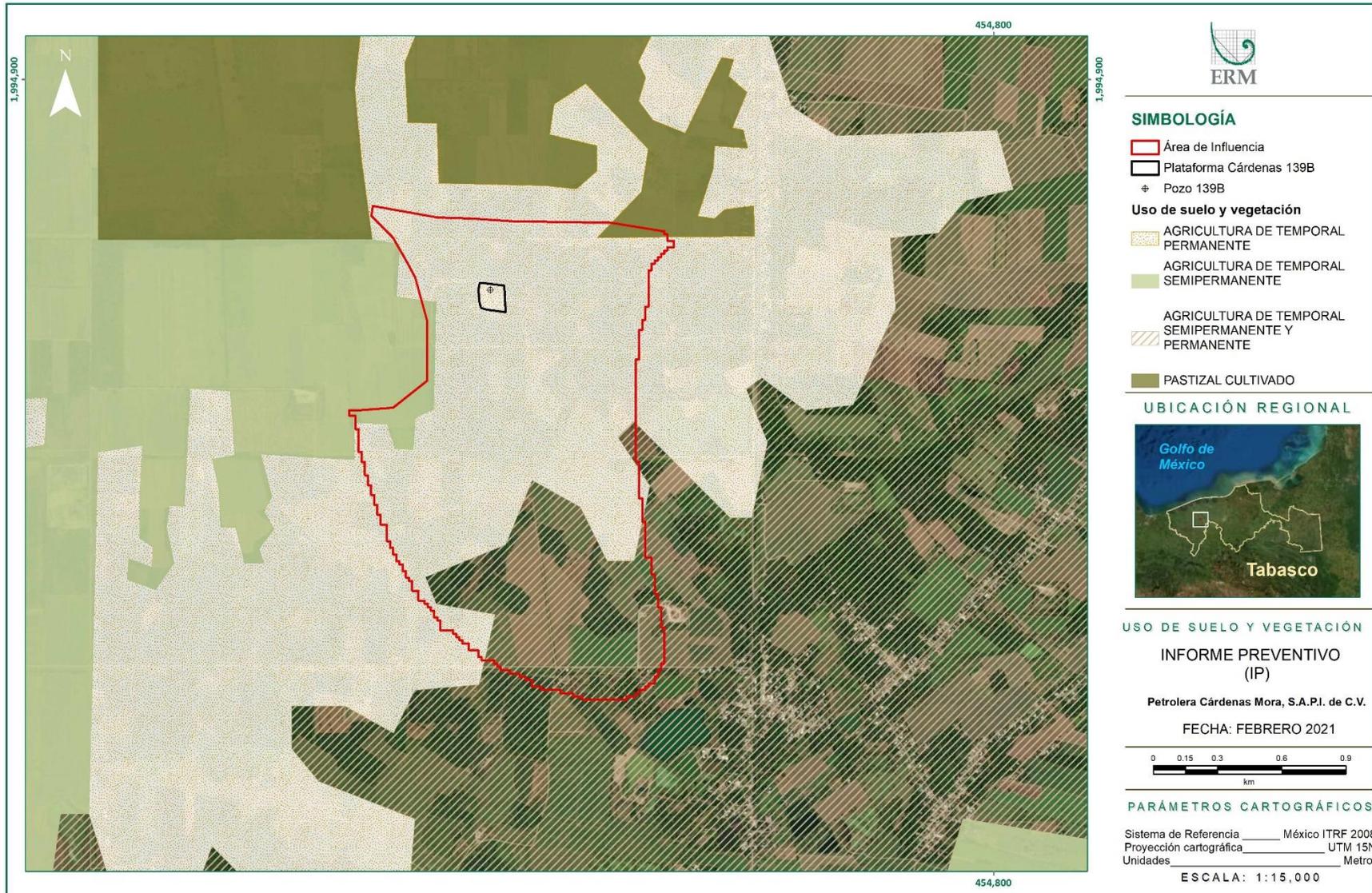


Figura 3.19 Usos de suelo en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto

Fuente: INEGI, serie VI, 2016

Vegetación

La LBA del 2018 en todo el campo Cárdenas-Mora, reportó una diversidad muestreada de 118 especies vegetales con las familias Fabaceae y Poaceae como dominantes. Para complementar la información de la vegetación dentro del AI se realizó una búsqueda en el portal GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) en donde se filtró el AI del Proyecto y ubicaciones circundantes que presentaron el mismo tipo de características ambientales. En dicha búsqueda se obtuvo un total de 32 registros de especies de plantas distribuidas en 9 familias. La familia más diversa de plantas colectadas es Lamiaceae, plantas generalmente arbustivas y comunes en ambientes perturbados, seguido de Acanthaceae, Rutaceae, Sapindaceae y Araceae, plantas típicas de zonas tropicales y subtropicales. La mayoría de las especies representantes de estas familias en el AI y zonas aledañas, reflejan la fuerte conversión de uso de suelo que se ha suscitado en la región producto de las actividades agrícolas, ganaderas e industriales.

Especies protegidas de flora

En el 2018 se registró la presencia de dos individuos de *Cedrela odorata* catalogada como "Sujeta a protección especial". Estos registros no estuvieron dentro del AI que se realizó específicamente para el Pozo Cárdenas 139B. De las 32 especies registradas en la zona, solamente dos de ellas se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Bravaisia integerrima* (palo blanco) y *Monstera tuberculata* (Teléfono) ambas bajo la categoría *Amenazada (A)*. Cabe mencionar que se encontró a *Spathiphyllum cochlearispathum* (Olotillo) como una especie endémica, aunque sin estar citada en la norma. Ahora bien, y de acuerdo con lo visualizado, dentro del área del Proyecto no se encuentran individuos de dichas especies y de ninguna otra, ya que es de destacar que la plataforma se encuentra construida y en óptimas condiciones.

Vegetación dentro del AP

Dentro del AP existe una estructura en medio de la plataforma que contiene un corral o dique de block abandonado dentro del cual se han plantado 7 individuos de árboles (véase Figura 3.20). La Tabla 3.13 muestra las características diamétricas, de altura y las especies que conforman esos individuos. Con el fin de instalar los equipos nuevos para el funcionamiento del sistema AGLS, este muro perimetral y los árboles que ahí se encuentran tendrán que ser removidos.

Tabla 3.13 Individuos arbóreos ubicados en el corral de block abandonado dentro de la plataforma

Familia	Especie	Distribución	Nombre común	Altura (m)	DAP (cm)
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Nativa	Palo multado	10.6	29.85
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Nativa		2.5	19.9
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosae</i>	Nativa	Macuilis	2.09	13.93
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa	Guácimo	5	15.92
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa		6.2	13.27
Fabaceae	<i>Vachellia cornígera</i>	Nativa	Cornezuelo	15.7	67.680
Rutaceae	<i>Citrus × limon</i>	Nativa	Limón	3.6	26.54

	
<p><i>Bursera simaruba</i></p>	<p><i>Guazuma ulmifolia</i></p>
	
<p><i>Tabebuia rosae</i></p>	<p><i>Vachellia cornígera</i></p>
	
<p><i>Citrus x limon</i></p>	

Figura 3.20 Árboles dentro del corral de block abandonado dentro de la plataforma

La ubicación del corral de block abandonado se muestra en un círculo rojo en la Figura 3.21. El polígono amarillo representa el área de limpieza de vegetación de la plataforma, dicha zona está dominada de pastos de la especie introducida o pasto bermuda *Cynodon nlemfuensis* y otras especies herbáceas arvenses tales como, *Mimosa pigra*, *Asclepias curassavica*, *Bidens sp.* *Camonea umbellata* y *Cyperus ferax* (Figura 3.22).



Figura 3.21 Ubicación del muro perimetral abandonado dentro de la plataforma.

	
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	<i>Asclepias curassavica</i>
	
<i>Bidens sp.</i>	<i>Camonea umbellata</i>

Figura 3.22. Especies herbáceas arvenses dentro del área de la plataforma

Fauna

En la LBA del 2018 se montaron 20 puntos de muestro en los distintos ecosistemas dentro del Campo Cárdenas-Mora. En este levantamiento se encontraron 163 especies de vertebrados terrestres y voladores (quirópteros), seis (6) Anfibios, 17 son Reptiles, 101 Aves y 39 Mamíferos. De la misma manera, para la fauna, se realizó una búsqueda complementaria en GBIF empleando como filtro el AI y zonas aledañas con características ambientales similares. Se obtuvo un registro total de 86 especies de fauna y 46 familias, incluyendo dos especies de anfibios, 73 especies de aves, dos especies de mamíferos y ocho especies de reptiles.

Especies protegidas de fauna

Del total de especies con distribución comprobada (muestreo en toda la concesión Cárdenas-Mora) y potencial se encuentran 31 especies incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III de citada NOM (véase Tabla 3.14). Es importante destacar que dentro del área del Proyecto no se han avistado ejemplares de dichas especies, ya que la plataforma se encuentra construida y no representa un hábitat potencial al estar desprovisto de vegetación densa.

Tabla 3.14 Fauna con distribución potencial y comprobada bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación 2019)

Grupo	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Fuente
Anfibios	<i>Lithobates brownomm</i>	Rana Leopardo	Pr	LBA 2018
Reptiles	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana Negra de Cola Espinosa	A	LBA 2018
Reptiles	<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Pr	LBA 2018
Reptiles	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco Enano Collarejo	Pr	LBA 2018
Reptiles	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	A	LBA 2018
Reptiles	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente Coralillo del Sureste	Pr	LBA 2018
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr	LBA 2018
Aves	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	P	LBA 2018
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr	LBA 2018
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	LBA 2018
Aves	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A	LBA 2018
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pica plateado	Pr	LBA 2018
Aves	<i>Ramphastos suifuratus</i>	Tucán pico canoa	A	LBA 2018
Aves	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	Pr	LBA 2018
Aves	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco	A	LBA 2018
Aves	<i>Psarocolius montezumae</i>	Oropéndula	Pr	LBA 2018
Mamíferos	<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago de hoja nasal	Pr	LBA 2018
Mamíferos	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Murciélago Pelo Plateado	Pr	LBA 2018

Grupo	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Fuente
Mamíferos	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P	LBA 2018
Mamíferos	<i>Sphiggums mexicanus</i>	Puercoespín Tropical	A	LBA 2018
Mamíferos	<i>Poto flayus</i>	Mico de noche	Pr	LBA 2018
Mamíferos	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi, Onza	A	LBA 2018
Mamíferos	<i>Leopardus pardolis</i>	Tigrillo, Ocelote	P	LBA 2018
Aves	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr	GBIF 2020
Aves	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro neotropical	A	GBIF 2020
Aves	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	GBIF 2020
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A	GBIF 2020
Aves	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Pr	GBIF 2020
Mamíferos	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	P	GBIF 2020
Reptiles	<i>Rhadinaea forbesi</i>	Culebra café de Forbes	Pr	GBIF 2020
Reptiles	<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra de agua	A	GBIF 2020

*Sujeta a protección especial (Pr) Amenazada (A) En peligro de extinción (P)

Fuente: LBA (2018), GBIF (2020) Enciclovida (2020), NOM-059-SEMARNAT-2010 (2010) y Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (2019)

3.5.2.3 Medio socioeconómico

El AI no posee elementos demográficos internos ya que no abarca ninguna localidad. De acuerdo al Mapa digital del INEGI al sureste de la poligonal el polígono intersecta con una parte de la localidad "Arroyo Hondo 1era sección" (véase Tabla 3.15). Esta localidad posee un total de 843 viviendas de las cuales 478 se encuentran habitadas (INEGI, 2010).

Tabla 3.15 Localidades rurales dentro del área de Influencia

Clave geo-estadística	Localidad
270020010	Arroyo Hondo 1ra. Sección (Santa Teresa)

Fuente: Mapa digital, INEGI, 2020

La población total de las tres localidades es de 3,343 habitantes, de los cuales el 49.08 % son hombres mientras que el 50.9 % son mujeres. La población es rural dominada por edades de entre 15 años a 65 (59.4 % del total) (ver Figura 3.23 y Figura 3.24).

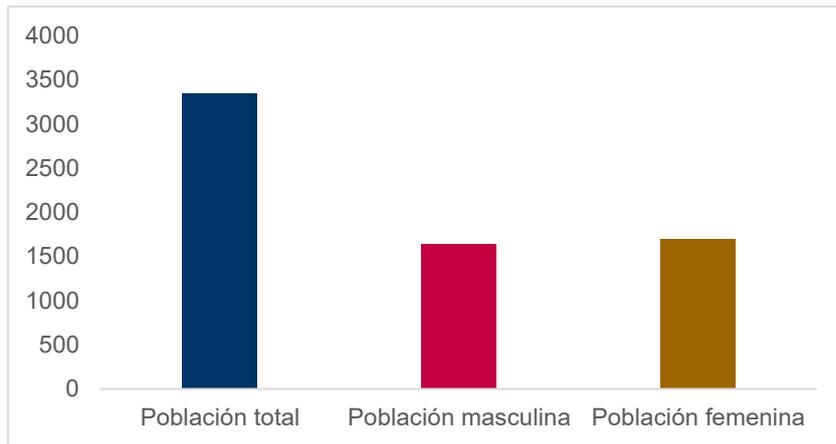


Figura 3.23 Aspectos demográficos de la población dentro del AI

Fuente: Mapa digital, INEGI, 2021

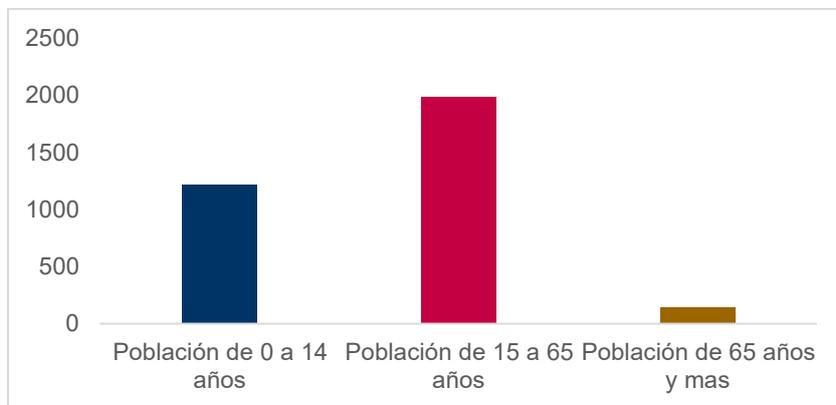


Figura 3.24 Composición de edades de la Población del AI

Fuente: Mapa digital, INEGI, 2021

De acuerdo con el Marco Censal Agropecuario 2016, el AI se ubica dentro del área 27002028-8015, la cual cuenta con 1176 terrenos de los cuales la mayor parte (93%) son agrícolas (Figura 3.25).

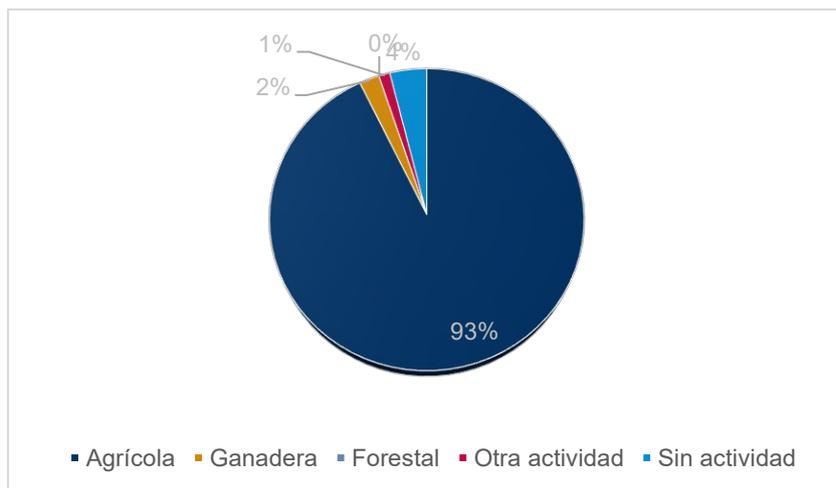


Figura 3.25 Actividades productivas del área 27002028-8015 de acuerdo al Marco Censal Agropecuario (2016)

Fuente: Mapa digital, INEGI, 2021

3.5.3 Diagnóstico Ambiental

Fisiográficamente el AI se inserta en la Llanura Aluvial, también conocida fuera del estado como la Planicie Costera del golfo. Esta zona posee un origen aluvial conformado por sedimentos profundos del cuaternario. Estos sedimentos fueron acarreados y mezclados por erosión hídrica que los fue depositando en grandes extensiones de tierra relativamente planas (Palma-López *et al*, 2007)

Los suelos formados en estas llanuras aluviales son de alta fertilidad natural; ricos en macronutrientes que permiten el crecimiento de una variedad de plantas y cultivos. En el caso de los Vertisoles —que forman parte de la totalidad del AI— sus propiedades físicas pueden representar un reto para su uso debido a que dominan las texturas arcillosas por lo que la anegación del agua es un fenómeno común volviéndose resbalosos e impermeables, mientras que, en la época de secas son duros y con profundas grietas, lo cual, por un lado, dificulta el trabajo de la maquinaria agrícola, y por otro rompe las raíces de las plantas.

La vegetación original del municipio de Cárdenas, incluyendo el AI estaría dominada por selvas altas, medianas y humedales. Todavía es posible encontrar relictos de esta vegetación fuera del AI, sin embargo, esta diversidad ecosistémica se ha visto mermada por el desarrollo de la frontera agrícola y ganadera en la región, la cual ha generado deforestación, al grado de que en el AI la vegetación está dominada por cultivos agrícolas, pastizales y acahuales (Pinkus-Rendón y Contreras Sánchez, 2012). La mayoría de los terrenos dentro del AI tienen vocación agrícola y ganadera en la actualidad, resaltando los cultivos de caña y cacao y en menor medida otros cultivos de subsistencia sorgo, arroz, naranja y plátano.

Puntualmente el AI se caracteriza por:

- En el AI dominan actividades de agricultura y áreas de pastizales entre las que destacan la caña de azúcar, plantaciones de cacao y ganadería extensiva. Los suelos son Vertisoles desarrollados profundos con suficiente materia orgánica. La calidad del aire se ha evaluado dentro de los estándares de las normas oficiales en parámetros contaminantes.
- La presencia aislada de plantaciones agroforestales de cacao, palma o acahuales abandonados brindan beneficios ambientales, tales como la conservación de la flora y el potencial alojamiento de la fauna nativa.
- Las demandas poblacionales de agua son de tipo agropecuaria y se traducen en una red artificial de canalíes entre los terrenos que en época húmeda también sirven para la desanegación el suelo cuando éste se inunda. En las diferentes localidades la principal actividad agropecuaria es la ganadería extensiva, misma que ha generado las principales modificaciones, al utilizar zonas inundables para convertirlas en áreas de pastizales, y generar canales artificiales de agua.
- El AI no posee parámetros sociodemográficos, no obstante, en su extremo sureste interseca con una parte de la localidad Arroyo Hondo, la cual tiene una población de más de 3,000 habitantes, muchos de los cuales se dedican a la agricultura o/y reciben apoyos económicos derivados de las actividades petroleras en la región, la cual posee más de 40 años en desarrollo dentro de la zona.
- Dentro del AP la implementación del proyecto involucra el desmantelamiento de una estructura tipo jardinera que se encuentra dentro de la plataforma, en esta área se encuentran un total de siete individuos de árboles de las especies *Bursera simaruba*, *Tabebuia rosae*, *Guazuma ulmifolia*, *Vachellia cornígera* y *Citrus × limon*, los cuales tendrán que ser retirados en aras de poder instalar los equipos necesarios para la instalación del AGSL. Estos individuos representan especies comunes de las cercas vivas de la región y el AI, por lo que su remoción no supone una afectación a las poblaciones locales de estos árboles.
- Las demás actividades que plantea realizar el Proyecto no cambian lo que se había venido haciendo en el AP desde hace una década, ya que se encuentran en un área previamente intervenida con obras de la misma índole, donde la infraestructura petrolera ya se encuentra presente y en una zona donde

no existe población directamente afectada, mientras que las personas indirectamente afectadas ha compaginado sus actividades cotidianas con aquellas del sector petrolero.

3.6 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

El medio ambiente está dividido en componentes bióticos, abióticos y sociales; dichos componentes pueden verse afectados de manera directa o indirecta durante el desarrollo del Proyecto.

En la presente sección se desarrolla el escenario donde se evalúan los impactos ambientales generados de acuerdo con las actividades descritas en los apartados anteriores. En el Anexo 13 se presenta a detalle la metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos.

La metodología empleada para la caracterización de impactos, contempla el uso de una matriz de interacción de doble entrada tipo Leopold, (1971); en la cual los renglones incluyen el componente/receptor que podría verse alterado y en las columnas se refieren las etapas y actividades del Proyecto que generarán las interacciones que podrían afectar al medio. La caracterización y valoración de los impactos se realizó mediante la identificación de las actividades del Proyecto que tienen una interacción con el medio (biótico, abiótico y socioeconómico) y, que potencialmente pueden afectarlo.

Una vez identificados los impactos, se sigue a la fase de evaluación y valoración, la cual consiste en la calificación y priorización de dichos impactos ajustados a la naturaleza, momento, especificidades y caracterización ambiental del área del Proyecto. En la evaluación se presenta un vínculo claro entre el impacto ocasionado por una actividad determinada y el receptor sobre el que se genera dicha acción. Así, la significancia de un impacto se encontrará siempre ligada a las características que presenta el medio donde incide.

Una vez que se ha caracterizado el impacto, esta caracterización se utiliza (en forma específica para el receptor en cuestión) para asignar una magnitud al mismo, la cual describe, fundamentalmente, el grado de cambio que el impacto podría generarle al receptor. Después de asignar la magnitud del impacto se le asigna la significancia la cual consiste en definir la sensibilidad del receptor impactado, para esto se debe tomar en cuenta un amplio rango de factores entre los que se incluyen los físicos, biológicos, culturales o humanos.

3.6.1 Impactos ambientales

La terminología usada en la metodología empleada para la caracterización de impactos, se presenta en la Tabla 3.16.

Tabla 3.16 Terminología de la evaluación de Impactos Ambientales

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
Tipo	Una descripción que indica la relación del impacto con el Proyecto (en términos de causa y efecto)	Directo	Impactos primarios que se derivan de una interacción entre el Proyecto y un recurso/receptor (ej.: entre ocupación de una parcela de tierra y los habitantes que son afectados).
		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

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
			un hábitat como un resultado del Proyecto que ocupa una parcela de tierra)
		Inducido	Impactos sinérgicos o acumulativos que resultan de la interacción de otros impactos o actividades (que no son parte del Proyecto) y cuyos efectos rebasan el de las interacciones aisladas o presentan efectos aditivos como una consecuencia del Proyecto (ej.: influjo de seguidores de los campamentos como producto de la importación de gran parte de los trabajadores del Proyecto).
Extensión	Alcance del impacto	Local	Cuando el efecto del impacto es perceptible dentro del área del Proyecto y/o en el Área de Influencia Directa.
		Regional	Cuando el efecto del impacto es perceptible en el Sistema Ambiental y /o en el Área de Influencia Indirecta.
		Internacional	Cuando el efecto del impacto trasciende del Sistema Ambiental considerado e involucra jurisdicciones ambientales extranjeras o internacionales.
Duración	El periodo en el cual un recurso/receptor es afectado	Temporal/Corto plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración igual o menor al 15% de la vida útil del Proyecto o que su efecto tenga la misma duración que la acción que lo ocasiona.
		Mediano plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 15% pero menor al 50% de la vida útil del Proyecto, es decir, que hasta 3 meses una vez terminada la construcción y durante 15 años durante la operación del Proyecto.
		Largo plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 50% de la vida útil del Proyecto, es decir, impactos cuyo efecto sobrepase los 4 meses después de la construcción y durante más de 15 años durante la operación del Proyecto, que sin embargo sean finitos.
		Permanente	Cuando el efecto del impacto permanece en el tiempo por tiempo indefinido.
Escala	La dimensión del impacto	Depende de cada tipo de impacto	Se determina cuando es posible medir el impacto mediante una escala numérica, por ejemplo: 95 dB (A), 200 m ³ /h de descarga de fluentes, etc.
Frecuencia	Una medida de la constancia o periodicidad del impacto	Por evento	El impacto será generado únicamente durante la ocurrencia de un evento determinado.
		Continuo	El impacto será generado de forma regular y periódica.
		Discontinuo	El impacto será generado de forma regular, pero con periodicidad indefinida.

Fuente: ERM, 2020.

Adicionalmente, se evalúan características correspondientes a eventos no planificados (accidentes de tránsito, liberación accidental de gases tóxicos, disturbios en la comunidad, etc.) donde existe la

probabilidad de que un evento ocurra la cual se designa por medio de una escala cualitativa o semi cuantitativa, (donde haya datos adecuados disponibles), tal como se describe en la Tabla 3.17.

Tabla 3.17 Definición para las designaciones de probabilidad

Probabilidad	Definición
Improbable	El evento es improbable, pero puede ocurrir en algún momento durante las condiciones normales de operación.
Posible	El evento puede ocurrir en algún momento durante las condiciones de operación normal
Probable	El evento va a ocurrir durante condiciones normales de operación. (Es esencialmente inevitable)

Fuente: ERM, 2020.

La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la Tabla 3.18. Esta matriz aplica a todos los receptores y todos a los impactos negativos sobre estos. Los impactos positivos solo son identificados, para propósitos de la metodología estos no se evalúan.

Tabla 3.18 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, 2020

Para la identificación de los impactos generados durante el desarrollo del Proyecto, se definieron las actividades que generarán dichos impactos, los factores que podrían verse afectados, así como sus indicadores en el Área de Influencia (AI), los cuales se presentan en la Tabla 3.19.

Tabla 3.19 Etapas y componentes del Proyecto que generarán Impactos Ambientales

Etapa	Descripción	
Preparación de sitio y Construcción	PC1	Movilización y limpieza de la plataforma
	PC2	Retiro de corral de block
	PC3	Trazo del tendido de líneas
	PC4	Excavación
	PC5	Tendido y conexión de líneas
	PC6	Prueba hidrostática

Etapa		Descripción
	PC7	Tapado de zanjas y obras complementarias
	PC8	Puesta en marcha y desmovilización
Operación y Mantenimiento	O1	Operación de equipos del AGLS
	O2	Mantenimiento de estructuras
Abandono	A1	Desmantelamiento de estructuras

Fuente: ERM, 2021

Posteriormente con base en la información del Proyecto, se determinaron los factores socio-ambientales que pudieran verse afectados por las actividades del mismo, ya sea de forma positiva o negativa, los cuales se presentan en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20 Factores e Indicadores Ambientales que podrían ser impactados por las actividades del Proyecto

Medio	Factor	Atributo		Indicadores de Impactos
Biótico	Fauna	A1	Vertebrados terrestres	Afección directa o indirecta de la población de las especies.
	Flora	A2	Cobertura vegetal	Superficie de vegetación arbórea removida.
Abiótico	Agua	A3	Consumo de agua	Volumen de consumo de agua
	Suelos	A4	Calidad del suelo (Propiedades fisicoquímicas)	Textura, estructura, LMP de contaminantes en suelo, propiedades fisicoquímicas.
	Atmósfera	A5	Ruido	Niveles de ruido (dB) y duración de la emisión conforme a lo aplicable en materia..
		A6	Calidad del aire	Conforme a los límites máximos permisibles de emisión de gases incluyendo Gases de Efecto Invernadero (GEI), y material particulado (PM ₁₀ y PM _{2.5}).
Paisaje	Percepción del paisaje	A7	Modificación visual del paisaje	Magnitud del cambio visual del paisaje natural.
Socio-económico		A8	Salud y seguridad ocupacional	Número de incidentes laborales.
		A9	Empleo y derrama económica	Número de empleos generados.

Fuente: ERM, 2020.

3.6.2 Identificación de Interacciones Potenciales

La identificación de interacciones potenciales tiene por objetivo, detectar cuáles de las actividades asociadas al Proyecto producen alteraciones a las características de los factores/componentes y atributos ambientales, es decir, se valora cómo el Proyecto se integra a su ambiente. Los cuadros marcados en negro son donde se espera que la interacción ocasione efectos significativos, los cuadros marcados en gris representan aquellas interacciones cuyos efectos no se espera que sean significativos y las celdas en blanco representan la ausencia de interacción. Dentro de cada celda se identifica si el posible efecto tiene un sentido positivo (P) o negativo (N) (véase Tabla 3.21).

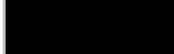
3.6.3 Caracterización y valoración de impactos identificados

Una vez realizada la identificación de interacciones potenciales se realiza la identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales identificados y se plantean las medidas de mitigación más apropiadas para prevenirlos y/o reducirlos (Tabla 3.22).

Tabla 3.21 Matriz de interacciones potenciales

Número y nombre del atributo impactado			Preparación de sitio y Construcción							Operación		Abandono		
			Movilización y limpieza de la plataforma	Retiro de corral de block	Trazo del tendido de líneas	Excavación	Tendido y conexión de líneas	Prueba hidrostática	Tapado de zanjas y obras complementarias	Puesta en marcha y desmovilización	Operación de equipos del AGLS	Mantenimiento de estructuras	Desmantelamiento de estructuras	
Medio	Factor	Atributo	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC2	C3	C4	O1	O2	A1	
Biótico	Fauna	A1	Vertebrados terrestres	N	N	N				N	N			N
	Flora	A2	Cobertura vegetal	N	N									
Abiótico	Agua	A3	Consumo de agua	N	N	N			N			N		N
	Suelos	A4	Calidad del suelo (Propiedades fisicoquímicas)				N	N		N	N			N
	Atmósfera	A5	Ruido	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N
		A6	Calidad del aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Paisaje	Percepción del paisaje	A7	Modificación visual del paisaje	N	N	N	N		N				P	
Socio-económico		A8	Salud y seguridad ocupacional	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		A9	Empleo y derrama económica	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Leyenda:

	Interacción posible generando efectos significativos		Interacción posible generando efectos no significativos	P / N	Interacciones positivas (P) , negativas (N) o ambas (P/N)		Sin interacción probable
---	--	--	---	-------	---	---	--------------------------

Las actividades de obtención de permisos no se consideran dentro de la tabla de la matriz de Leopold dado que estas actividades no se prevén interacciones con el medió abiótico, biótico ni socioeconómico.

Fuente: ERM, 2021.

Tabla 3.22 Descripción de los impactos identificados

Factor impactado	Atributo	Impacto	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad/Vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación
Biótico	Vertebrados terrestres	Afectaciones a individuos de fauna encontrada en el AP durante la movilización, construcción y desmovilización	Tipo	Directo	Pequeña	Baja	Insignificante	<p>Las actividades podrán ocasionar afectaciones a individuos de fauna que se podrían encontrar transitoriamente en el AP, ya que no posee elementos que hagan que el sitio sea favorable como un hábitat permanente.</p> <p>La naturaleza de los trabajos a ser desarrollados dentro del AP, requieren de la movilización de maquinaria y equipo, así como la remoción de vegetación encontrada en el corral de block, misma que podía fungir como un refugio para aves, por lo que su remoción ocasionará que la fauna se deba desplazar del sitio hacia zonas aledañas.</p> <p>Existe la posibilidad de tener accidentes de atropellamiento de fauna que pudiera encontrarse en el AP,</p> <p>El impacto se considera como insignificante debido a que el área de remoción de vegetación se limita a la zona donde se encuentra el corral de block. El AP ha sido un área donde se realizan actividades del sector de hidrocarburos por más de 10 años por lo que el área se encuentra modificada, siendo así un sitio que no cuenta con las características de hábitat requeridos por especies de fauna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previo al inicio de actividades tanto de movilización como de remoción de vegetación arbórea se realizarán recorridos por la zona verificando que no se encuentre especies de fauna. En caso de ser necesario se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna ■ Se realizarán inspecciones visuales con la finalidad de identificar nidos que puedan ser susceptibles de reubicarse en arboles de las inmediaciones de la macropera ■ Se implementarán límites de velocidad dentro del AP, ■ Se impartirá capacitación sobre la concientización y se recomendará la implementación de inspecciones visuales para no afectar a la fauna, especialmente la enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ■ En caso de identificar alguna especie en alguna categoría de riesgo que se vea afectada, se solicitará a personal especializado a realizar el rescate y reubicación correspondiente. ■ En el caso anterior, se realizará una bitácora de eventos, que incluyan fotografías de las especies, coordenadas del sitio donde se encontraron y donde se liberaron entre otros datos.
			Extensión	Local					
	Cobertura vegetal arbórea	Reducción por la remoción de la cobertura vegetal encontrada en el corral de block	Tipo	Directo	Pequeña	Baja	Insignificante	<p>Se llevará a cabo desmonte de vegetación arbórea encontrada en el corral de block este corral tiene un área aproximada de 103.50 m², de la cual se removerán 7 individuos de árboles plantados de cinco especies comúnmente utilizadas en cercas vivas en la región; <i>Bursera simaruba</i>, <i>Tabebuia rosae</i>, <i>Guazuma ulmifolia</i>, <i>Vachellia cornígera</i> y <i>Citrus x limon</i> además de hierbas de especies arvenses que han crecido ahí mismo, los pastos que se removerán para el tendido de las líneas son pastos de la especie introducida o pasto bermuda <i>Cynodon nlemfuensis</i> y otras especies herbáceas arvenses tales como, <i>Mimosa pigra</i>,</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El sitio dónde se encuentra el pozo Cárdenas 139B no conserva vegetación original, no obstante, se procurará no afectar ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ■ La vegetación removida se triturrará y dispondrá en el sustrato aledaño para que se reincorpore al ciclo de nutrientes en el área como materia orgánica. ■ Como medida de compensación como parte de las actividades en marco de la celebración del día mundial del medio
			Extensión	Local					

Factor impactado	Atributo	Impacto	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad/Vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación
								<p><i>Asclepias curassavica</i>, <i>Bidens sp.</i>, <i>Camonea umbellata</i> y <i>Cyperus ferax</i>.</p> <p>El control de la vegetación se realizará mediante métodos mecánicos, no se usarán inhibidores químicos ni fuego. Las especies que pudiesen llegar a ser removidas no cuentan con un estado de protección en la normativa mexicana.</p>	<p>ambiente y pese a la contingencia por COVID- 19, PCM en colaboración con el personal, logró que se plantaran diez árboles de diversas especies, así como plantas de ornato y medicinales, dando pauta también al cultivo de hortalizas y vegetales para el autoconsumo. Se propone la donación de árboles nativos durante las jornadas sociales con el ejido (en el Marco del Plan de Gestión Social de PCM) que puedan ser de interés para los pobladores y complementen las obras civiles en las que PCM ha colaborado (mejora de caminos, canchas, luminaria, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> No se utilizarán herbicidas químicos para el control de hierba. No se introducirá especies exóticas o que puedan afectar el medio cercano al AP
Abiótico	Consumo de agua	Reducción de la disponibilidad de agua debido al consumo durante las actividades de movilización, operación y durante pruebas hidrostáticas	Tipo	Directo	Mediana	Baja	Menor	<p>Durante todas las actividades del Proyecto se requerirá el uso del agua con diversos fines, que en su mayoría será adquirida por medio de la contratación de pipas distribuidoras de agua tratada. Considerablemente la actividad que más requiere del consumo de agua son las pruebas hidrostáticas, estas se realizarán una vez terminada la instalación del sistema y al inicio de la etapa de operación de las líneas. Esta agua se abastecerá por medio de pipas obtenidas de terceros autorizados. No se proveerá de agua a partir de pozos encontrados dentro de la zona. Sin embargo, actualmente existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones y por lo tanto no se encuentra sobreexplotado, conforme a la información de CONAGUA (2020). Por lo anterior la sensibilidad se considera como Menor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se adquirirá agua tratada que se proveerá a través de pipas. El agua utilizada en las pruebas hidrostáticas será recolectada para ser tratada por un tercero autorizado. No se utilizará agua de pozos subterráneos ni de canales de riego artificiales dentro del área de influencia No se usará más agua de la necesaria para las diversas actividades Los trabajadores recibirán una capacitación respecto al cuidado del recurso hídrico. No se realizarán descarga de aguas residuales a cuerpos de agua o al suelo en la zona.
			Extensión	Local					
	Calidad del suelo (Propiedades fisicoquímicas)	Alteración en las propiedades físico-químicas del suelo durante la etapa de	Tipo	Directo	Mediana	Baja	Menor	<p>Para el tendido de las líneas se realizarán pruebas hidrostáticas para asegurar su integridad mecánica. La actividad principal que generará un impacto negativo en el suelo serán las excavaciones, sin</p>	<ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento de equipos y maquinaria se realizará en zonas donde no se pueda
		Extensión	Local						
		Duración	Largo plazo						

Factor impactado	Atributo	Impacto	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad/Vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación
		excavación, operación y abandono.	Escala	Superficie y volumen de suelo removido por actividades de excavación				embargo, una vez se instalen las líneas se realizará su tapado con el mismo material extraído. Los suelos de los sitios aledaños al Proyecto presentan cierto grado de alteración respecto a sus condiciones naturales, lo anterior producto de las actividades de construcción y operación que se han llevado a cabo previamente. Es importante mencionar que actualmente el suelo del AP, es producto de relleno de cuando se construyó la macropera de manera que previamente se habían afectado sus características físicas. Por la extensión puntual y el grado de perturbación existente en los suelos del AP y AI se considera a este impacto con una significancia Menor.	afectar las características fisicoquímicas del suelo <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán descargas de agua residual en el sitio ni en cuerpos de agua cercanos. ■ Se implementará el uso de geomembranas durante la preparación y construcción ■ No se quemarán residuos en ningún lugar del sitio, ni se colocaran residuos de manejo especial o peligrosos directamente en el suelo ■ Se realizarán pruebas hidrostáticas para asegurar la integridad mecánica de las líneas. ■ En caso de fuga de combustible o lubricantes, se deberán aplicar medidas correctivas inmediatas. ■ Se contará con un kit antiderrames durante actividades que pudieran ocasionar alteraciones al suelo. ■ En caso de una inadecuada disposición de los residuos, se realizará la limpieza del sitio de forma emergente. ■ Colocación de contenedores adicionales si éstos no cubren las necesidades del Proyecto. ■ Separación de residuos y correcta colocación en contenedores adecuados. ■ Solicitud de servicio de recolección previo a lo programado en caso de rebasar la capacidad de los almacenes. ■ Se seguirán las disposiciones previstas en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y en la NOM-001-ASEA-2019 para el correcto manejo de residuos. ■ En caso de que se presenten derrames mayores de hidrocarburos se realizará una caracterización y en su caso una remediación con base en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 (Límites máximos permisibles de hidrocarburos en
			Frecuencia	Por evento					

Factor impactado	Atributo	Impacto	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad/Vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación
									suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones en la remediación).
Ruido	Alteración del confort sonoro por actividades de movimiento de tierra, y operación de maquinaria de construcción y por la operación de cierto equipos		Tipo	Directo	Pequeña	Baja	Insignificante	Los receptores principales del ruido serán los trabajadores de la construcción. Las actividades de instalación de líneas y demás obras asociadas, así como la operación de ciertos equipos durante la etapa operación del Proyecto, serán las principales fuentes de emisión de ruido, sin embargo, se trata de actividades y los receptores más sensibles serán los mismos trabajadores del Proyecto, por lo que no se considera un impacto significativo. Los efectos tendrán lugar únicamente durante las actividades de preparación, construcción y operación.	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que las unidades de transporte y maquinaria cumplan con las normas oficiales mexicanas en materia de emisión de ruido. Los criterios de cumplimiento de las medidas serán los límites de emisión de ruido de las fuentes móviles de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 para el Proyecto como fuente fija. Revisión del uso del EPP, la totalidad de los trabajadores en sitio de obra deberán portar el EPP adecuado a sus tareas. Los generadores contarán con una caseta acústica impermeable con paneles modulares de acero galvanizado para atenuar las emisiones de ruido (véase ficha técnica incluida en el Anexo 8).
			Extensión	Local					
			Duración	Largo Plazo					
			Escala	dB					
			Frecuencia	Por evento					
Calidad del aire	Alteración de la concentración de gases producto de la quema de combustibles para el funcionamiento del motocompresor		Tipo	Directo	Pequeña	Baja	Insignificante	Las actividades de remoción de vegetación, excavación tendido de ductos, así como el movimiento de maquinaria y equipo sobre el tipo de suelo de la zona, generarán erosión al suelo que se traducirá en el levantamiento de material particulado; adicionalmente se generarán emisiones atmosféricas derivado del funcionamiento de equipos, camiones y maquinaria por combustión interna de sus motores a través del consumo de combustible, produciendo las siguientes emisiones gaseosas: CO ₂ , CO, NO _x y SO _x . Asimismo, durante la excavación de las zanjas para el tendido de líneas pueden generarse partículas suspendidas, que puede afectar la calidad del aire temporalmente en la zona. No existen áreas residenciales inmediatas al Proyecto y las localidades más cercanas se localizan a aproximadamente 2 km. Por la extensión local, duración temporal y resiliencia del medio, se considera a este impacto con una significancia Insignificante.	<ul style="list-style-type: none"> El Regulado vigilará que los vehículos y maquinaria de su propiedad y de contratistas cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas y las demás disposiciones que resulten aplicables. Se realizará mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos para asegurar el óptimo funcionamiento, y con ello mantener los límites permisibles de emisiones. Durante la preparación de sitio se humedecerá el suelo con el fin de reducir el levantamiento de partículas suspendidas. Uso de lonas en los camiones de carga de material para evitar la suspensión de partículas suspendidas, El generador de energía asociado a los equipos cumplirá con estándares de calidad y eficiencia que cumplen con las
			Extensión	Local					
			Duración	Largo Plazo					
			Escala	340.64 tCO ₂ e al año					
			Frecuencia	Continuo					

Factor impactado	Atributo	Impacto	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad/Vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación
									normas oficiales. Adicionalmente este equipo será adicionado a los inventarios de emisiones que serán reportados anualmente. <ul style="list-style-type: none"> Programas de mantenimiento preventivo de equipos en apego al Reglamento LGEEPA en materia de prevención y control de contaminación a la atmósfera y Niveles Máximos Permisibles establecidos en la normatividad: <ul style="list-style-type: none"> -NOM- 041- SEMARNAT-2006 -NOM- 045- SEMARNAT-2006
Paisaje	Modificación visual del paisaje	Reducción en la calidad del paisaje durante las etapas de preparación y construcción.	Tipo	Directo	Mediana	Baja	Menor	Debido a que en el sitio se han realizado actividades de la industria petrolera por mucho tiempo la calidad del paisaje se vio afectas desde el inicio, actualmente la zona de tabasco y el sitio del Proyecto han sufrido de modificaciones al paisaje, por lo que la implementación del Proyecto no significa una alteración significativa del medio. La emisión del equipo es relativamente baja, será constante y a largo plazo, por lo que estos gases se acumularán con los gases emitidos durante todo el desarrollo del proyecto y con las emisiones de gases provenientes de Proyectos similares. La significancia de este impacto se considera Menor.	<ul style="list-style-type: none"> Durante las etapas de preparación de sitio y construcción los trabajos se realizan de manera ordenada manteniendo las áreas de trabajo lo más limpias posibles. Se mantendrá la vegetación de la zona cuidada.
			Extensión	Local					
			Duración	Corto plazo					
			Escala	AP					
			Frecuencia	Por evento					
Socio-económico	Salud y seguridad ocupacional	Incremento en el riesgo de lesiones, accidentes y enfermedades ocupacionales durante todas las etapas del Proyecto	Tipo	Directo	Mediana	Baja	Menor	Todos los trabajadores que laboren en las actividades del Proyecto contarán con el Equipo de Protección Personal de acuerdo con las actividades específicas a realizar y estarán altamente capacitadas para llevar a cabo sus actividades, con lo que la probabilidad de lesiones será reducida, sin embargo, en caso de que se presenten lesiones o accidentes se contará con un plan de atención a emergencias y se proporcionará la atención adecuada de acuerdo con el tipo de incidente.	<ul style="list-style-type: none"> El Proyecto implementará medidas de prevención, así como la contratación de mano de obra calificada, el uso adecuado del EPP y uso adecuado de equipos de trabajo, dando cumplimiento a las siguientes normas Oficiales: <ul style="list-style-type: none"> -NOM-004-STPS-1999 -NOM-011-STPS-2001 -NOM-017-STPS-2008 El Regulado se encargará de verificar que los contratistas proporcionen capacitaciones en materia de seguridad y ambiente a todos los trabajadores dentro del AP. Se tendrá programa para evitar accidentes o enfermedades laborales.
			Extensión	Local					
			Duración	Temporal					
			Escala	No. de trabajadores					
			Frecuencia	Por evento					
	Probabilidad	Posible							
		Generación de empleos temporales,	Tipo	Indirecto/Inducido	Positivo		Positivo	No Aplica	

Factor impactado	Atributo	Impacto	Caracterización		Magnitud	Sensibilidad/Vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación
	Empleo y derrama económica	locales y derrama económica, adquisición de servicios, durante el desarrollo del Proyecto	Extensión	Regional	El Proyecto apoyará con la creación de diferentes fuentes de empleo en la región; además, generará fomento económico sin crear impactos ambientales considerables y será económicamente redituable para el personal involucrado. Con el Proyecto se pretende mejorar la capacidad de retorno del Pozo Cárdenas 139B que es considerado como una reserva madura.			El impacto se considera positivo debido a que con la generación de empleos mejorará la calidad de vida de algunos habitantes de la región. Además, se implementarán programas previos al término de la vida útil del Proyecto que apoyarán a los trabajadores para poder tener una calidad buena y puedan dedicarse a actividades diferentes a las de la industria petrolera.	
		Duración	Temporal						
		Escala	No. de trabajadores						
		Frecuencia	Por evento						

Fuente: ERM, 2021

3.6.4 Otras medidas de control

Como medida de control una vez identificando los posibles riesgos inherentes al sistema de obtención de hidrocarburos, el Regulado instalará un Sistema de detección de gas y fuego en conjunto con el AGLS, este sistema de detección de gas tiene el objetivo de proteger la integridad ambiental del sitio, del personal, el equipo, las instalaciones operativas, y el medio circundante.

El sistema de detección de gas está conformado de los siguientes equipos:

- Unidades Terminales Remotas
- Detectores de fuego o flamas
- Detectores de gas (inflamable, tóxico y oxigenado)
- Estaciones de alarma de fuego
- Controlador Electrónico Programable CEP o PLC.
- Luz de advertencia LED a prueba de explosiones
- Megáfonos a prueba de explosiones.

El diseño del sistema de detección de gas y fuego dará cumplimiento a las siguientes normas en materia:

- NRF-184-PEMEX-2007 Sistemas de Gas y Fuego: CEP
- NRF-205-PEMEX-2007 Sistema de gas y fuego tableros de seguridad
- NRF-210-PEMEX-2011 Sistema de gas y fuego. detección y alarmas.

La instalación, operación, capacitación, así como otras actividades relacionadas al sistema serán realizadas por una empresa contratada por el Regulado, experta en la materia. Este equipo funcionará con base a energía solar en celdas integradas a la maquinaria.

3.6.5 Condiciones adicionales

Las actividades desarrolladas por el Regulado en el Pozo 139B y el AC estarán alineadas al Marco de Sostenibilidad de la Corporación Financiera Internacional (IFC), según sea aplicable, remarcando el compromiso estratégico de las partes hacia el desarrollo sostenible. El Marco de Sostenibilidad comprende la Política y las Normas de Desempeño de la IFC sobre Sostenibilidad Ambiental y Social, y la Política sobre Acceso a la Información de la IFC, estas normas y sus objetivos se describen en la Tabla 3.23.

Tabla 3.23 Normas del Marco de sostenibilidad de la IFC

Norma	Tema	Objetivos
Norma de Desempeño 1	Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales	<ul style="list-style-type: none"> ● Determinar y evaluar los riesgos y los impactos ambientales y sociales del proyecto. ● Adoptar una jerarquía de medidas de mitigación para prevenir y evitar, o en su defecto, minimizar, y, cuando existan impactos residuales, restaurar/compensar los riesgos y los impactos sobre los trabajadores, las Comunidades Afectadas y el medio ambiente. ● Promover un mejor desempeño ambiental y social de los clientes mediante el empleo eficaz de los sistemas de gestión. ● Garantizar que las quejas de las Comunidades Afectadas y las comunicaciones externas de otros actores sociales reciban respuesta y se manejen de manera adecuada.

Norma	Tema	Objetivos
		<ul style="list-style-type: none"> Promover una participación adecuada de las Comunidades Afectadas y suministrar los medios para esa participación durante todo el ciclo del proyecto, en los asuntos que pudieran afectarlas, y garantizar que se dé a conocer y divulgue la información ambiental y social pertinente
Norma de Desempeño 2	Trabajo y condiciones laborales	<ul style="list-style-type: none"> Promover el trato justo, la no discriminación y la igualdad de oportunidades de los trabajadores. Establecer, mantener y mejorar las relaciones entre los trabajadores y la gerencia. Promover el cumplimiento de la legislación nacional sobre empleo y trabajo. Proteger a los trabajadores, incluidas las categorías de trabajadores vulnerables, tales como los niños, los trabajadores migrantes, los trabajadores contratados por terceros y los trabajadores de la cadena de abastecimiento del cliente. Promover condiciones de trabajo seguras y saludables, y fomentar la salud de los trabajadores. Prevenir el uso del trabajo forzoso.
Norma de Desempeño 3	Eficiencia del uso de los recursos y prevención de la contaminación	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o minimizar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente evitando o minimizando la contaminación generada por las actividades del proyecto. Promover un uso más sostenible de los recursos, entre ellos la energía y el agua. Reducir las emisiones de GEI relacionadas con el proyecto.
Norma de Desempeño 4	Salud y seguridad de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> Anticipar y evitar los impactos adversos para la salud y la seguridad de las Comunidades Afectadas durante el proyecto, derivados tanto de circunstancias rutinarias como no habituales. Garantizar que la salvaguardia del personal y las propiedades se realice de acuerdo con los principios relevantes de derechos humanos y de manera de evitar o minimizar los riesgos para las Comunidades Afectadas.
Norma de Desempeño 5	Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el desplazamiento o, cuando ello no resulte posible, reducirlo al mínimo mediante la exploración de diseños alternativos del proyecto. Evitar el desalojo forzoso. Anticipar y evitar o, cuando no resulte posible, reducir al mínimo los impactos sociales y económicos adversos derivados de la adquisición o restricciones al uso de la tierra: (i) indemnizando la pérdida de bienes al costo de reposición⁴ y (ii) garantizando que las actividades de reasentamiento se lleven a cabo con una apropiada divulgación de información, consulta y participación informada de las personas afectadas. Mejorar o restablecer los medios de subsistencia y los niveles de vida de las personas desplazadas. Mejorar las condiciones de vida de las personas desplazadas físicamente brindándoles vivienda adecuada con seguridad de tenencia⁵ en los lugares de reasentamiento.
Norma de Desempeño 6	Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Proteger y conservar la biodiversidad. Mantener los beneficios derivados de los servicios ecosistémicos.

Norma	Tema	Objetivos
	de los recursos naturales vivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar el manejo sostenible de los recursos naturales vivos mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de la conservación con las prioridades del desarrollo.
Norma de Desempeño 7	Pueblos Indígenas	<ul style="list-style-type: none"> ● Garantizar que el proceso de desarrollo fomente el pleno respeto a los derechos humanos, dignidad, aspiraciones, cultura y medios de subsistencia dependientes de los recursos naturales de los Pueblos Indígenas. ● Anticipar y evitar que los proyectos tengan impactos adversos sobre las comunidades de Pueblos Indígenas o, cuando no sea posible evitarlos, minimizarlos o resarcir dichos impactos. ● Promover beneficios y oportunidades de desarrollo sostenible para los Pueblos Indígenas de una manera congruente con su cultura. ● Establecer y mantener una relación continua con los Pueblos Indígenas afectados por un proyecto durante todo el ciclo del mismo, sobre la base de consultas y participación informada. ● Asegurar el consentimiento previo, libre e informado de las Comunidades Afectadas de Pueblos Indígenas cuando estén presentes las circunstancias descritas en esta Norma de Desempeño. ● Respetar y conservar la cultura, conocimientos y prácticas de los Pueblos Indígenas.
Norma de Desempeño 8	Patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> ● Proteger el patrimonio cultural de los impactos adversos de las actividades del proyecto y apoyar su conservación. ● Fomentar una distribución equitativa de los beneficios derivados del uso del patrimonio cultural.

Fuente: IFC, 2012. Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social

4. CONCLUSIONES

El objetivo del presente IP está relacionado con la implementación del sistema de levantamiento artificial asistido (AGLS - *Assisted Gas Lift System*, en inglés), la instalación de este sistema ayudará a la estimulación y la obtención de hidrocarburo, de manera que se pueda reducir la demanda de la red de distribución de gas existente. El sitio donde se encuentra ubicado el Pozo Cárdenas 139B, se encuentra inmerso en una zona alta en el desarrollo de actividades de la industria petrolera, el Campo Cárdenas inicia en 1978, el Pozo C139 finalizó su perforación en 1983 (CNH, 2018), en el 2008 PEMEX perfora el Pozo 139B, este pozo se encuentra dentro de una macropera, junto con los pozos Cárdenas 439, Cárdenas 539, Cárdenas 839 y Cárdenas 829 (no transferido), estos fueron perforados entre el 2008 y 2011. El Regulado cuenta con los permisos y condiciones suficientes para continuar con la operación.

La instalación del sistema descrito en el presente IP no supone un aumento en la magnitud de los impactos ambientales que se dan en el AP actualmente. A excepción de su instalación cuyos impactos han sido valorados y evaluados en este estudio,

El Regulado está comprometido con el cumplimiento de Leyes, Reglamentos Normas Oficiales Mexicanas, IFC, en materia ambiental y que regulan las actividades propuestas, con la finalidad de prevenir y mitigar posibles afectaciones al medio, así como tener un óptimo desarrollo del sistema de extracción de hidrocarburos.

Además, en términos ambientales, tanto el AI como el AP están sujetas a una amplia e histórica perturbación antrópica derivada de las actividades industriales y agropecuarias. Esta perturbación del ambiente se asocia a una baja diversidad de flora nativa y poca probabilidad de uso de hábitat por parte de fauna silvestre. La población del AI se concentra en el poblado de Santa Teresa Arroyo Hondo, el cual se localiza en el extremo sur de este polígono, aunque la plataforma forma parte del Ejido General Vicente Guerrero Poblado C-29. En los alrededores del AP existen mayormente campos de cultivo sin presencia de viviendas, por lo que el Proyecto no supone impactos negativos significativos sobre el componente social del AI y en cambio representa una fuente temporal de empleo para una parte de sus habitantes.

Como parte de la evaluación, en total se identificaron nueve impactos, siete ambientales y dos socioeconómicos. En total, se clasificaron cuatro impactos como menores, cuatro impactos resultaron insignificantes y uno de ellos resulta positivo. En este Informe Preventivo se presentan también medidas para prevenir y mitigar los impactos identificados. Adicionalmente, el Regulado y sus actividades estarán apegados al Marco de Sostenibilidad de la Corporación Financiera Internacional (IFC), cumpliendo con sus Normas de Desempeño.

Se considera que, con la correcta implementación de las medidas de prevención y mitigación descritas en este documento, el Regulado se encuentra en condiciones de cumplir sus obligaciones y responsabilidades de minimizar y/o prevenir los impactos al medio biótico, abiótico y social que se puedan generar y derivar de las actividades del Proyecto, haciéndolo ambientalmente viable.

5. REFERENCIAS

- CENAPRED. Atlas estatal de Riesgo, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/atlas.html>
- CNH, 2018. Dictamen técnico. Adición de Actividades al Programa Provisional del Contrato CNH-A3-Cárdenas Mora/2018
- CNH, 2020. Centro Nacional de Información de Hidrocarburos (CNIH). En <https://hidrocarburos.gob.mx/>. Consultada el 21 de enero de 2021
- CONABIO (2019). Consulta Enciclovida Diversidad en el municipio de Cárdenas, Tabasco. www.enciclovida.com
- CONABIO (2019). Estudio de Estado. La biodiversidad de Tabasco, México.
- CONABIO. (2017). Regionalización. Recuperado el 27 de diciembre de 2018, de Lista de áreas prioritarias de México: <http://www.CONABIO.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html>
- CONAGUA. (1985-2010). Datos de estaciones Meteorológicas. Recuperado el 05 de junio 2019, de <http://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>
- CONAGUA. 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero La Chontalpa (2702), Estado de Tabasco. Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas.
- CONAGUA. 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero La Chontalpa (2702), Estado de Tabasco. Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas.
- García, E. (1998). Climas (Clasificación de Köppen, modificada por García) Escala 1: 1 000 000. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- GBIF. Global Biodiversity Information Facility, Último consulta 12 agosto, 2019. <https://www.gbif.org/>
- González, F. 2004. Las comunidades vegetales de México: propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. 2da Edición. Distrito Federal, México. Instituto Nacional de Ecología.
- González, F. 2004. Las comunidades vegetales de México: propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. 2da Edición. Distrito Federal, México. Instituto Nacional de Ecología.
- INEGI. (2014). Anuario Estadístico y Geográfico de Tabasco 2014. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Tabasco 2017. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2019). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Mapa digital de México. Recuperado el 20 de enero de 2021: <http://www.INEGI.org.mx/>
- IUSS Working Group WRB. 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma.
- IUSS Working Group WRB. 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma.
- Lara-Lara, J. e. (2008). Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En Capital Natural de México (Vol. Volumen I. Conocimiento actual de la biodiversidad, págs. 109-134). México: CONABIO.

Línea Base Ambiental (LBA) del Área Contractual Cárdenas-Mora. 2018. Universidad Autónoma de Tabasco.

Palma-López, D. J., Cisneros, D. J., Moreno, C. E., & Rincón-Ramírez, J. A. (2007). Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. Colegio de Postgraduados-ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México, 195.

PEMEX s/a. Informe Preventivo Perforación del Pozo Cárdenas Np. 139B desde la localización del Pozo 139. Activo Integral Bellota Jujo, Región Sur

Pinkus-Rendón, M. J., & Contreras-Sánchez, A. (2012). Impacto socioambiental de la industria petrolera en Tabasco: el caso de la Chontalpa. *LiminaR*, 10(2), 122-144

Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 Cárdenas, Tabasco. (2 de julio de 2016). Villahermosa, Tabasco, México: Ayuntamiento, Dirección de La Secretaría de Gobierno.

SEMARNAT, 2019 Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de emisiones. México

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). 2021. SEMARNAT.

6. ANEXOS

ANEXO 1. ARCHIVOS DIGITALES KML

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 2. ACTA CONSTITUTIVA Y PODER DE REPRESENTANTE LEGAL

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 3 RFC DEL REGULADO

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 4 IDENTIFICACIÓN REPRESENTANTE LEGAL

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 5 RESPONSABLES TÉCNICOS DEL ESTUDIO

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 6. PLAN DE ABANDONO.

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 7. ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SECTOR HIDROCARBUROS PARA EL ÁREA CONTRACTUAL CÁRDENAS-MORA Y ORDEN DE COMPRA PARA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO NEUMÁTICO ASISTIDO DEL POZO CÁRDENAS 139B.

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 8. FICHAS DESCRIPTIVAS DE EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 9. PERMISO DE PASO

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 10. ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 11. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE AGLS Y CONDICIONES MÁXIMAS DE OPERACIÓN

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 12. HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

"Sistema de Bombeo Neumático Asistido" para la construcción de las interconexiones y arreglos dentro de la Macropera existente del Pozo Cárdenas 139B

ANEXO 13. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ERM tiene más de 160 oficinas en los siguientes países y territorios del mundo

Argentina	Países Bajos
Australia	Nueva Zelanda
Bélgica	Noruega
Brasil	Panamá
Canadá	Perú
Chile	Polonia
China	Portugal
Colombia	Puerto Rico
Francia	Rumania
Alemania	Rusia
Gana	Senegal
Guyana	Singapur
Hong Kong	Sudáfrica
India	Corea del Sur
Indonesia	España
Irlanda	Suecia
Italia	Suiza
Japón	Taiwán
Kazajistán	Tanzania
Kenia	Tailandia
Malasia	EU
México	Reino Unido
Mozambique	Estados Unidos
Myanmar	Vietnam

ERM México SA de CV

General Mariano Escobedo 476, Piso
13, Col. Nueva Anzures, Miguel
Hidalgo, CP 11490, CDMX.

T: 50002500

www.erm.com