



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular

Proyecto “Sistema de Producción, Separación,
Deshidratación y Medición de Hidrocarburos
del Campo Treviño”

Resumen Ejecutivo

Agosto 2022

Proyecto No.: 0647178

CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Descripción del Proyecto.....	3
1.2.1	Urbanización y servicios requeridos.....	1
1.2.2	Uso de suelo y colindancias.....	1
1.3	Tiempo de vida útil del Proyecto y programa de trabajo.....	2
1.4	Descripción de las actividades.....	5
1.4.1	Preparación del sitio.....	5
1.4.2	Construcción.....	5
1.4.3	Operación y mantenimiento.....	6
1.4.4	Abandono.....	7
1.5	Personal requerido y materia prima.....	8
1.6	Generación de residuos.....	8
1.6.1	Residuos Peligrosos.....	8
1.6.2	Residuos de Manejo Especial.....	8
1.6.3	Residuos Sólidos Urbanos.....	9
1.7	Generación de emisiones atmosféricas.....	9
1.8	Generación de ruido.....	9
2.	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	9
2.1.1	Leyes y Reglamentos Federales.....	9
2.1.2	Leyes y Reglamentos Estatales y Municipales.....	10
2.1.3	Programas de Ordenamiento Ecológico.....	11
2.1.4	Planes y Programas Sectoriales.....	11
2.1.5	Planes y Programas Estatales y Municipales.....	11
2.1.6	Disposiciones Administrativas de la ASEA.....	12
2.1.7	Normas Oficiales Mexicanas.....	13
3.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	14
3.1	Medio abiótico.....	17
3.2	Medio biótico.....	18
3.3	Aspectos socioeconómicos.....	19
3.4	Diagnóstico Ambiental.....	21
4.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	21
5.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	23
5.1	Medidas propuestas para el Proyecto.....	23
5.2	Impactos residuales.....	27
6.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	28
6.1	Pronóstico del escenario con el Proyecto.....	28
6.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	29

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	32
8. ANÁLISIS DE RIESGO DEL SECTOR HIDROCARBUROS	32

Lista de Tablas

Tabla 1. Solicitud de autorización en materia ambiental presentadas ante la ASEA por el Regulado.....	2
Tabla 2. Coordenadas de los pozos del Proyecto.	4
Tabla 3. Servicios requeridos para el Proyecto	1
Tabla 4. Programa de Trabajo del Proyecto	3
Tabla 5. Emisiones estimadas	9
Tabla 6. Especies de flora encontradas en el sitio de estudio.....	18
Tabla 7. Principales características socioeconómicas de los municipios donde se localiza el Proyecto... ..	19
Tabla 8. Significancia de los impactos negativos	22
Tabla 9. Impactos ambientales identificados para el Proyecto.....	22
Tabla 10. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para el Proyecto.....	23
Tabla 11. Impactos residuales identificados para el Proyecto.....	28
Tabla 12. Programa general de implementación del PVA.....	31

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación del Proyecto.	1
Figura 2. Componentes del Proyecto.....	1
Figura 3. Etapas de la operación del Proyecto.....	7
Figura 4. AP, AI y SA del Proyecto.	16
Figura 5. Etapas en el manejo de los residuos sólidos	30

Acrónimos y Abreviaturas

AI	Área de Influencia
AC	Área Contractual
AICA	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
ARSH	Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos
ASEA	Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
AP	Área del Proyecto
ANP	Área Natural Protegida
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CENAGAS	Comisión Nacional de Control de Gas Natural
CMP	Casos Más Probables
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
DOF	Diario Oficial de la Federación
ERM	ERM México, S.A. de C.V.
EvIS	Evaluación de Impacto Social
HDS	Hoja de Datos de Seguridad
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
km	Kilómetro

Proyecto "Sistema de Producción, Separación, Deshidratación y Medición de Hidrocarburos del Campo Treviño"

L	Litro
LBA	Línea Base Ambiental
LDD	Línea de Descarga
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LPGGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico
MMPCD	Millones de pies cúbicos por día
MIA-P	Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular
MXN	Peso mexicano
Newpek	Newpek Exploración y Extracción, S.A. de C.V.
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PC	Peores Casos
PVA	Programa de Vigilancia Ambiental
RHP	Regiones Hidrológicas Prioritarias
RMP	Regiones Marinas Prioritarias
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias
RME	Residuos de Manejo Especial
RP	Residuos Peligrosos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SA	Sistema Ambiental
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
USIVI	Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial
SIGEIA	Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental
SMN	Sistema Meteorológico Nacional
ton	Tonelada
USD	Dólar estadounidense
USV	Uso de Suelo y Vegetación
UAB	Unidad Ambiental Biofísica

1. INFORMACIÓN GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

1.1 Antecedentes

Newpek Exploración y Extracción, S.A. de C.V. ("Newpek" o el "Regulado") promueve el Proyecto denominado "**Sistema de Producción, Separación, Deshidratación y Medición de Hidrocarburos del Campo Treviño**" (el "Proyecto") que pertenece al sector hidrocarburos y que consiste en el aprovechamiento del yacimiento del Campo Treviño para la extracción de hidrocarburos en estado gaseoso (gas natural), a través de la explotación de los Pozos Treviño-1001EXP, Treviño-2001EXP y Treviño-122, la operación y mantenimiento y futuro abandono de los sistemas requeridos para la recolección procesamiento y entrega en el punto descarga en la interconexión con el ducto de interconexión de 6" al ducto de 18" de la Comisión Nacional de Control de Gas Natural (CENAGAS). Es importante mencionar que el Pozo Treviño-122 fue considerado dentro del alcance del Proyecto; este se encuentra cerrado no se tiene programa para su producción a corto plazo, dicha producción saldrá por un ducto de 3" conectado con el área de separación, (actualmente el Pozo cuenta con su respectivo árbol de válvulas) y su línea de descarga.

El Proyecto se encuentra en el Área Contractual BG-02 (AC) que fue asignada al Regulado el 8 de diciembre de 2017, con el Contrato No. CNH-R02-L03-BG-02/2017 para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos Convencionales Terrestres bajo la modalidad de Licencia y que se ubica en la planicie costera del Golfo de México, comprende los municipios de Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros en el estado de Tamaulipas En la Figura 1 se presenta la ubicación del Proyecto.

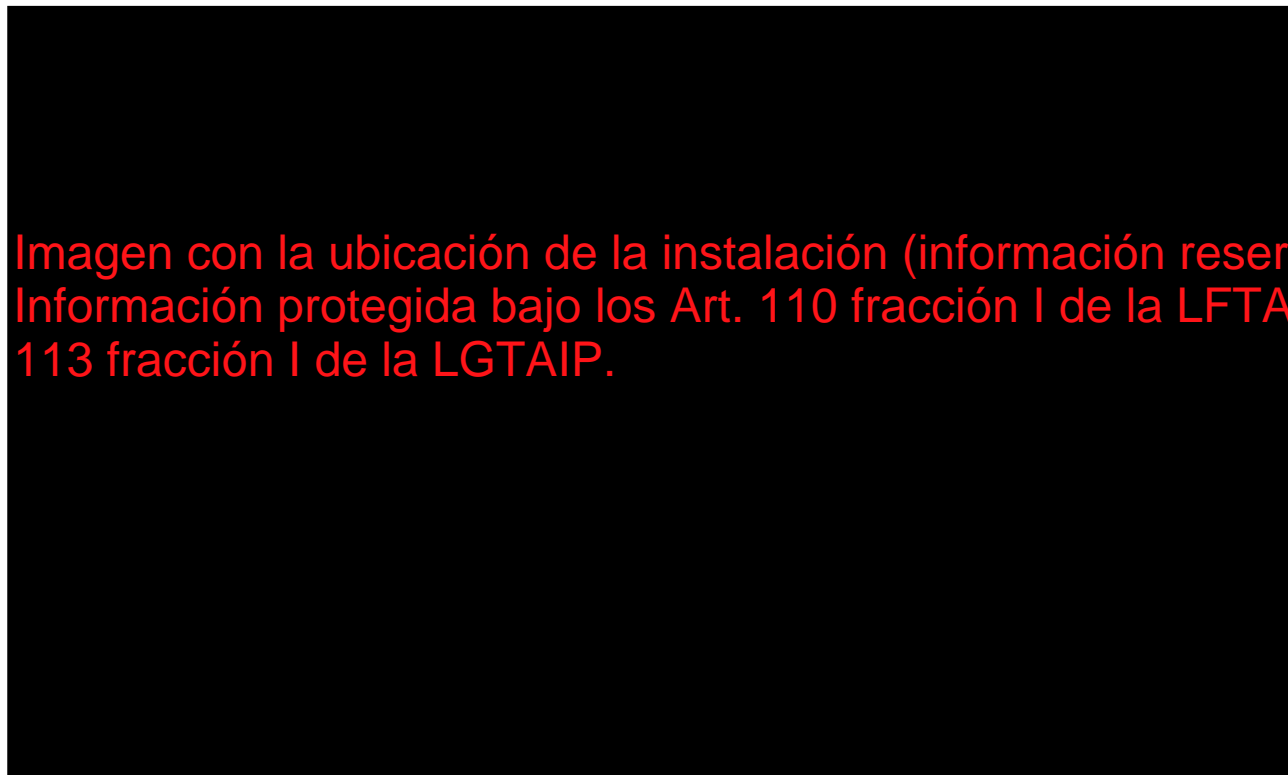


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

Fuente: ERM, 2022

Entre 2019 y 2021, el Regulado ha solicitado a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA o la Agencia) diferentes autorizaciones en materia ambiental para algunas de las actividades que se realizaron en el AC. En la Tabla 1 se presenta el detalle de dichos documentos.

Tabla 1. Solicitud de autorización en materia ambiental presentadas ante la ASEA por el Regulado.

Materia	Título/ asunto	Oficio de Autorización	Fecha	Alcance
Residuos	Registro de generador de residuos de manejo espacial	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 1812/2019	4 de diciembre de 2019	Registro de Generador de Residuos de Manejo Especial 28-ASEA-GRME-3076-2019.
	Registro de generador de residuos peligrosos	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 0579/2020	10 de junio de 2020	Registro de Generador de Residuos Peligrosos, el cual fue registrado en la OPE-e con el número RPE20001515.
	Registro del Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial para actividades del sector hidrocarburos	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 0625/2020	17 de junio de 2020	Ingreso del Trámite ASEA-00-054, folio 047086/06/20
	Registro del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos del sector hidrocarburos	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 0846/2020	25 de agosto de 2020	Ingreso del Trámite ASEA-00-033, folio 049261/07/20
Impacto Ambiental	Informe Preventivo de las actividades de reparación mayor a realizarse en el Pozo Treviño-122, en el AC BG-02.	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 1448/2019	18 de septiembre de 2019	Autorización correspondiente al IP para las actividades de reparación mayor del Pozo Treviño-122. Expediente: 28TM2019X0091 Bitácora: 09/IPA0324/08/19
	Resolución procedente, Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) y Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) de la perforación del Proyecto Pozo Treviño- 1001 Exploratorio.	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 0017/2020	15 de enero del 2020	Autorización condicionada de la MIA-P para el campo Treviño-1001EXP
	Resolución procedente, MIA-P y ERA de la perforación del Proyecto Pozo	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 0139/2020	5 de febrero de 2020	Autorización condicionada de la MIAP para el Pozo Exploratorio Cieneguitas

Materia	Título/ asunto	Oficio de Autorización	Fecha	Alcance
	Exploratorio Cieneguitas			
	Modificación a Proyecto – MIA-P del Proyecto perforación del Pozo Treviño- 1001 Exploratorio.	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 1165/2020	9 de octubre de 2020	Modificación no procedente. Expediente: 28TM2019X0077 Bitácora: 09/DGA0309/07/20
	Modificación a Proyecto Pozo Exploratorio Cieneguitas 1	ASEA/UGI/ DGGEERC/1199/2022	15 de octubre de 2020	Modificación no procedente. Construcción de una LDD de 2" del pozo Treviño-2001EXP al módulo de recolección del Proyecto Treviño norte Clúster 03 (MRPTN-C03) Expediente: TM2019X0102 Bitácora: 09/DGA0175/08/20
	Modificación a Proyecto – MIA-P Perforación del Pozo exploratorio Cieneguitas 1	ASEA/UGI/ DGGEERC/ 0982/2021	6 de julio de 2021	Autorización condicionada. Cambio de Nombre del Pozo de Cieneguitas 1 a Treviño-2001EXP Expediente: 28TM2019X0102 Bitácora: 09/DGA0092/01/21

Fuente: Newpek, 2022.

Por lo anterior, la presente MIA-P tiene como objetivo obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental para las etapas de Operación y Mantenimiento de los pozos Treviño-1001EXP, Treviño-2001EXP y Treviño-122 y las áreas de separación, deshidratación y medición (los componentes que las conforman y sus líneas de conexión); las cuales integran el Proyecto de Sistema de Producción, Separación, Deshidratación y Medición de Hidrocarburos del Campo Treviño.

1.2 Descripción del Proyecto

La superficie total del Área Contractual (AC) Treviño es de aproximadamente 16,296.10 ha. Sin embargo, las actividades descritas en este Proyecto serán ejecutadas dentro de una superficie aproximada de 8.9882 ha que se designa como Área del Proyecto (AP) y se compone de los siguientes elementos, cuyas características se describen a detalle en el Capítulo 2 de la MIA-P:

- Pozo Treviño-1001EXP
- Pera del Pozo Treviño-1001EXP
- Pozo Treviño-2001EXP

- Pera del Pozo Treviño-2001EXP
- Pozo Treviño-122
- Pera del Pozo Treviño-122
- Área de medición (EMCG)
- Área de separación (CL-03)
- Área de deshidratación (CL-01)
- Línea de Descarga de 3" Ø del Pozo Treviño-122 al área de separación
- Línea de Descarga de 3" Ø del Pozo Treviño-1001EXP al área de separación
- Línea de Descarga de 2" Ø Treviño-2001EXP a la entrada y salida y de 3" Ø en la parte de abajo, al área de separación
- Línea de recolección de 6" Ø de 2 km del área de separación al área de deshidratación
- Línea de recolección de 6" Ø del área de deshidratación a la Estación de medición
- Interconexión de 6" Ø con el ducto de 18" Ø CENAGAS
- Trampa de envío del área de separación al área de deshidratación
- Trampa de recibo de diablos
- Caminos de acceso:
 - Al Pozo Treviño-2001EXP
 - Al Pozo Treviño-1001EXP
 - Al Pozo Treviño-122
 - Al Área de separación
 - Al Área de deshidratación (1)
 - Al Área de deshidratación (2)
 - Al área de medición y área de deshidratación

Las coordenadas de los pozos del Proyecto se presentan en la Tabla 2, mientras que las coordenadas de los demás componentes se refieren en el Capítulo 2 de la MIA-P y en el anexo 2.2. En la Figura 2 se presenta el plano con los componentes del Proyecto.

Tabla 2. Coordenadas de los pozos del Proyecto.

Nombre del pozo	México ITRF 2008 UTM Zona 15N	
	X (m)	Y (m)
Treviño-1001EXP	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
Treviño-2001EXP		
Treviño-122		

Fuente: Newpek, 2022

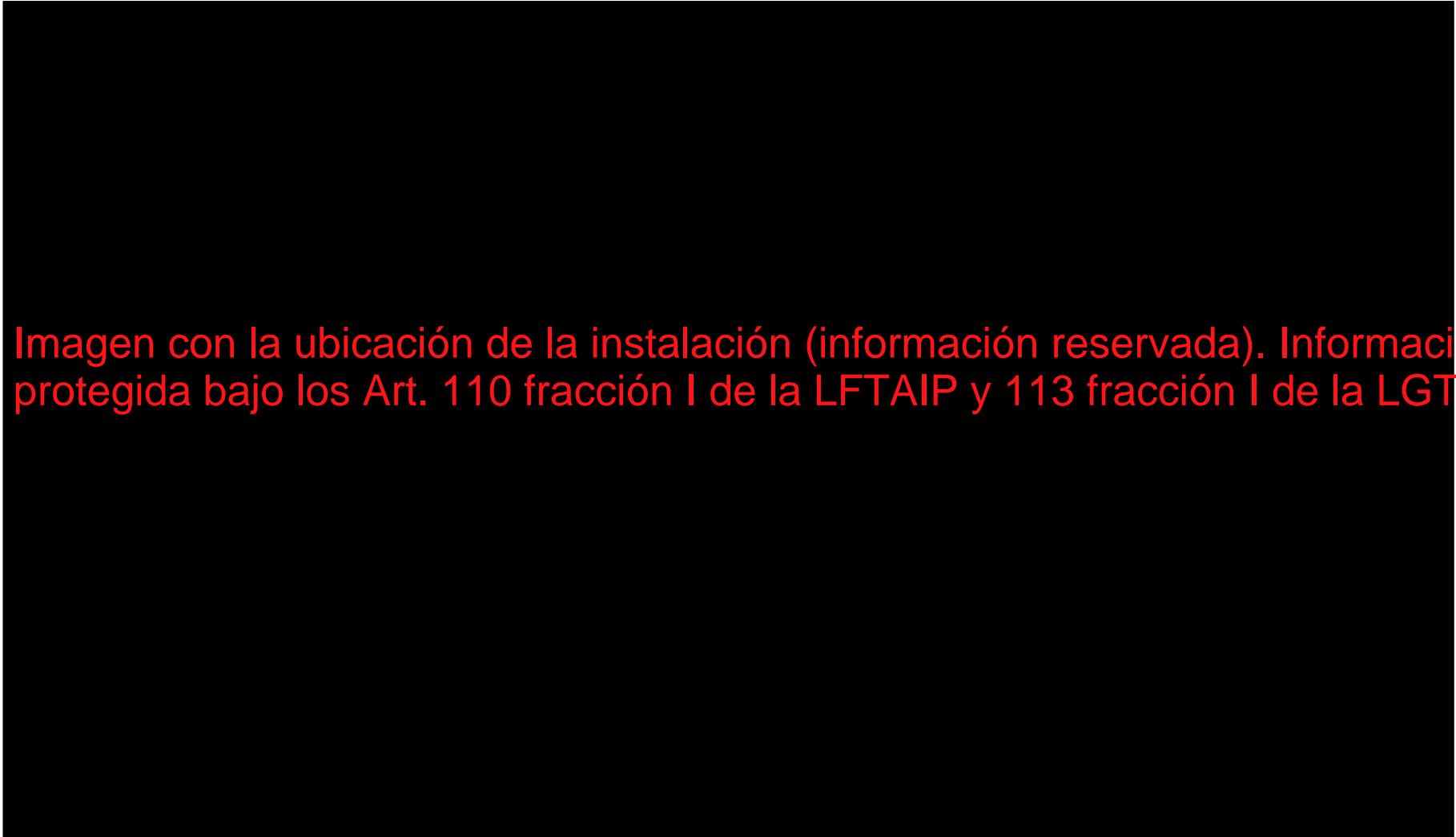


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura 2. Componentes del Proyecto.

Fuente: ERM con información de Newpek, 2022

El Proyecto busca tener una capacidad de producción diaria de 2 a 5 millones de pies cúbicos por día (MMPCD) y generar una producción anual de 730 a 1,825 MMPCD de gas. El Regulado se encargará de la producción, separación, deshidratación y medición del gas con la finalidad de realizar el debido suministro al CENAGAS.

1.2.1 Urbanización y servicios requeridos

El AP se encuentra cerca de campos agrícolas y el sitio cuenta con acceso a ciertos servicios, por lo que se resolvió la introducción del Proyecto considerando lo siguiente (Tabla 3):

Tabla 3. Servicios requeridos para el Proyecto

Materia	Descripción
Agua	El Proyecto tiene un bajo requerimiento de agua. La que se necesite será provista mediante pipas autorizadas y se almacenará en tanques. No se utiliza agua de los canales cercanos.
Sistema de drenaje	El servicio de drenaje no está disponible en la zona. Las instalaciones del Proyecto cuentan con sanitarios portátiles que cuentan con una fosa séptica móvil, para la cual una empresa autorizada realiza la recolección, transporte y disposición final de aguas residuales.
Red eléctrica	Las instalaciones de la red eléctrica solo están en funcionamiento en el área de medición. Sin embargo, se cuenta con las instalaciones para realizar la conexión en caso de ser requerido. El servicio será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
Vías de comunicación	El AP cuenta con terracerías de acceso, la Autopista Matamoros-Reynosa y la Carretera Río Bravo-Nuevo Progreso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado de Tamaulipas.
Recolección de residuos	En apego al Plan de Manejo de Residuos de Newpek, se contratará un servicio de recolección de residuos que incluirá residuos sólidos urbanos y de manejo especial, debido a que no se cuenta con servicio municipal.
Teléfono	No se cuenta con línea telefónica en el AP. Para la operación del Proyecto se utilizarán radios y/o teléfonos portátiles como medio de comunicación. Todo el AP cuenta con señal para celular.

Fuente: Newpek, 2022

1.2.2 Uso de suelo y colindancias

El uso de suelo actual de acuerdo con la Serie VI del INEGI (2017) para el AP es "Agricultura de riego anual", mientras que el uso en las áreas aledañas al Proyecto está clasificado como zonas urbanas.

El Proyecto se localiza dentro de un área que previamente se utilizaba para las actividades del sector de hidrocarburos donde PEMEX realizaba trabajos de perforación y extracción de hidrocarburos, y actividades agrícolas, por lo cual en área se encuentra impactada.

Cercanos al AP se encuentran el canal de riego "El Culebrón" este no se ve afectado por las instalaciones del Proyecto y es importante aclarar que los ductos no pasan por el canal o el cuerpo de agua de este, se realizaron de manera correcta los cruces direccionales siempre procurando el menor impacto ambiental.

El canal "El culebrón" se encuentra a 41.645 m de la pera del Pozo Treviño-122 y atraviesa el AP hacia el sur (S) de las instalaciones. No hay lagos o ríos dentro del AP.

1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto y programa de trabajo

De acuerdo con la naturaleza del Proyecto, para las diferentes actividades que integran la operación y mantenimiento, así como las respectivas medidas de prevención y mitigación que permitirán reducir al mínimo los probables impactos que pueden generarse de las actividades, se requerirá un plazo de **29 años** para concluir las operaciones y 1 año para llevar a cabo las actividades de cierre y el plan de abandono al final de la vida útil del Proyecto, dando un total de 30 años. En la Tabla 4 se presenta el Programa de trabajo del Proyecto.

Tabla 4. Programa de Trabajo del Proyecto

Etapa	Descripción de la actividad	Años				
		1	2	3	4-29	30
Operación y Mantenimiento	Inspección general del estado de las instalaciones (sistema de producción, caminos de acceso, bardas de contención y puertas de acceso).					
	Limpieza de los componentes del Proyecto					
	Capacitación al personal.					
	Start up del sistema					
	Programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos.					
	Implementación de procedimientos de emergencia.					
	Producción.					
Abandono del sitio	Retiro y desmantelamiento del equipo (tuberías,					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto "Sistema de Producción, Separación, Deshidratación y Medición de Hidrocarburos del Campo Treviño"

INFORMACIÓN GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

Etapa	Descripción de la actividad	Años				
		1	2	3	4-29	30
	cabezales, etc) y materiales.					
	Rehabilitación del derecho de vía.					
	Se realizarán actividades de demolición de determinadas obras civiles					
	Disposición de material resultante					
	Limpieza y restitución del área					

Fuente: Newpek, 2022

1.4 Descripción de las actividades

A continuación, se presenta el resumen de las principales actividades que componen cada etapa del Proyecto. Para ver el detalle, consultar el Capítulo II de la MIA-P.

1.4.1 Preparación del sitio

Como se mencionó anteriormente, la presente MIA-P solo contempla las etapas de operación y mantenimiento y abandono. Por lo que en esta sección solo se enlistarán las actividades realizadas para la etapa de preparación del sitio y construcción.

En la etapa de preparación del sitio el Regulado realizó las siguientes actividades:

- Estudio de Mecánica de Suelos.
- Trazo, Nivelación y Cortes del terreno.
- Limpieza y acondicionamiento de la Superficie del Proyecto.
- Compactación de la superficie del terreno.
- Transporte de maquinaria, equipo y herramienta manual de trabajo.

Para los pozos Treviño-1001EXP y Treviño-2001EXP se realizó la apertura o excavación de un espacio para su construcción y perforación, así como para las áreas de separación, deshidratación y medición. En el caso del pozo Treviño-122, el área se encontraba previamente construida y se procedió solo a su habilitación.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requirieron de algunas instalaciones de apoyo provisionales. Las instalaciones empleadas fueron desmontadas por completo al termino de las actividades con construcción. Entre las áreas temporales instaladas durante estas etapas se encuentran:

- Área de contenedores para RP y RME
- Campamentos para descanso del personal
- Comedor
- Almacén de sustancias y equipo

1.4.2 Construcción

En la etapa de construcción las actividades que el regulado realizó fueron:

- Construcción del cuadro de maniobra y perforación del Pozo Treviño-1001EXP en las coordenadas X: 604918.17, Y: 2878795.49 dándole cumplimiento a los términos y condicionantes de la autorización ASEA/UGI/DGGEERC/0017/2020.
- Habilitación del cuadro de maniobra y pozo Treviño-122
- Construcción del cuadro de maniobra y perforación del pozo Treviño-2001EXP (para este pozo sigue vigente la habilitación del cuadro de maniobras y pozo)
- Construcción de obra civil.
- Instalación de equipos de proceso (condensadores, separadores bifásico y trifásico, quemadores, etc).
- Tendido de tuberías
- Instalación de Válvulas (Válvula de corte y Válvula de corte por fuga).
- Instalación de servicios auxiliares (Instalación de tendido eléctrico y sistema de control de seguridad).
- Instalación de equipo de contra incendio.

- Aplicación de pintura.

1.4.3 Operación y mantenimiento

El proceso de obtención de gas (Figura 3) que pretende llevar a cabo el Regulado durante la operación del Proyecto consiste en:

- La extracción del hidrocarburo se realizará través de los pozos Treviño-1001EXP y Treviño-2001EXP, mientras que el pozo Treviño-122 que forma parte del sistema, no se utilizará por ahora para la producción de gas.
- Los pozos productores contienen los siguientes componentes:
 - Válvula maestra
 - Válvula contra maestra
 - Válvula de sondeo o corona
 - Válvula lateral
 - Válvula de corte por emergencia Manual-automática
 - Pilotos de cierre por alta o baja presión para válvula de corte
 - Porta estrangulador
 - Bajante de producción
 - Manómetro indicador de presión
- La producción de los pozos proviene desde los yacimientos asignados en el bloque, y la producción es enviada a través de una línea de descarga, la bajante del pozo o línea de producción está protegida por una válvula de corte por emergencia la cual corta el flujo de forma automática y se ubican antes del porta estrangulador para proteger la integridad de la bajante de producción, esta puede operar de forma automática y de forma manual en caso de no tener gas de operación, el actuador de estas válvulas son activadas mediante unos pilotos neumáticos que operan con la siguiente filosofía de activación.
- La producción de los pozos productores viaja a través de las líneas de descarga hasta un calentador de gas CF-1001 y CF-2001 el cual es utilizado para las temporadas de invierno y así evitar la formación de hidratos en las tuberías, los calentadores utilizan el gas de proceso para alimentar el calentador ubicado en el tubo calefactor para el calentamiento de los hidrocarburos.
- Estos pozos se encuentran conectados por medio de ductos o líneas de descargas, que transportan el hidrocarburo al sistema de separación ubicado en el área de separación (Clúster 03). El proceso de separación se hace mediante un separador trifásico donde el gas es separado de los líquidos. En este punto, los líquidos se dividen entre hidrocarburos (condensado) y agua congénita, estos últimos son depositados en dos (2) tanques de almacenamiento que se encuentran dentro del área de separación.
- El gas resultante de la separación fluye por el sistema de ductos hacia el área de deshidratación (Clúster 01), en donde al flujo de gas es deshidratado con la finalidad de eliminar los restos de humedad que pudiesen quedar. Para esto, el flujo de gas pasa por un separador bifásico, posterior entra al sistema de deshidratación química utilizando glicol y calor como los elementos principales para llevar a cabo la remoción de la posible humedad que contenga el flujo y por último se dirige a un rectificador, el agua residual se recolecta en un tanque dentro de la misma área de deshidratación.
- Finalmente, el gas "seco" continúa su camino hacia el Área de Medición, en donde se mide la cantidad de gas fluyendo a venta, así como sus características generales, para posteriormente ser entregado a CENAGAS mediante la línea de interconexión.



Figura 3. Etapas de la operación del Proyecto.

Fuente: ERM, 2022

Como obras asociadas al Proyecto principales, se tienen: 1) caminos de acceso que son previamente existentes y algunos son parte de los campos agrícolas de la región, por lo que se tiene tránsito de maquinaria agrícola constante y 2) sistema de protección contra incendios, que deriva del análisis del tipo de fuego que podría existir en el Proyecto dependiendo las sustancias manejadas.

Por otro lado, el mantenimiento del Proyecto se clasifica en: 1) preventivo: mantenimiento programado, tiene la finalidad de mantenerlos en buen estado y funcionalidad; 2) correctivo: se realiza cuando el equipo utilizado sufre una avería que debe repararse, y 3) sustitución o reemplazo: se realiza cuando la maquinaria o equipo ha llegado al fin de su vida útil y debe cambiarse por uno nuevo para continuar el proceso de operación.

Aunado a lo anterior, previo al inicio de actividades de operación la Promovente realizará la limpieza del área de las peras de los tres pozos, el área de separación, deshidratación y medición secciones donde por seguridad se removerán los pastos y especies vegetales ruderales que crecieron durante los años que han estado inactivas desde el término de su construcción, a lo largo de la operación la remoción de estas especies oportunistas se irá removiendo cuando se detecte su crecimiento.

1.4.4 Abandono

En caso de realizar actividades de abandono de instalaciones dentro del AC durante la vigencia del Contrato, cumplirá con lo que se establece el Capítulo X (del Cierre, Desmantelamiento y Abandono), de las *Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos* publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Diciembre de 2016 y los ACUERDOS actualizados en el 2019, ; así como las *Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos* publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Mayo de 2020.

El Regulado será responsable de la planificación, diseño, logística y ejecución de las actividades de cementación relacionadas con los trabajos para el abandono de los Pozos y de notificar a la CNH el inicio de las acciones y procedimientos para realizar el abandono de un Pozo.

El entorno ambiental del sitio será restaurado o remediado de acuerdo con los resultados del diagnóstico de daños al ambiente y las actividades de restauración, compensación ambiental y/o remediación autorizadas por la ASEA en el programa de remediación para mitigar el daño o afectación al ambiente, conforme a la normatividad aplicable.

De acuerdo con el Programa autorizado de cierre, desmantelamiento y abandono, se realizará el desmantelamiento de las instalaciones y el resto de la infraestructura del Proyecto existente dentro del Área del Proyecto.

Algunas actividades de esta etapa son:

- Remoción total de las Instalaciones y estructuras que conformaron el Proyecto (demolición, el desarmado y desmontaje)
- Retiro de materiales y residuos que se generen durante esta etapa.
- Diagnóstico de daños al medio ambiente.
- Planeación de la restauración, compensación ambiental y/o remediaciones apropiadas para mitigar el daño o afectación al ambiente, conforme a la normatividad aplicable.

Previo al término de la vida útil del Proyecto la Promovente realizará el programa de cierre, desmantelamiento y abandono de acuerdo con las disposiciones aplicables y vigentes en la fecha de inicio de la etapa de Abandono.

1.5 Personal requerido y materia prima

El total del personal contratado para el Proyecto durante todas sus etapas es de un máximo de 31 personas entre personal no calificado, técnicos y especialistas. Particularmente, durante la etapa de operación y mantenimiento, el Proyecto contará con 6 empleados para la realización del seguimiento a la operación y las actividades de mantenimiento de los sistemas. La jornada laboral es de ocho horas durante siete días a la semana.

Como materia prima principal se tiene la utilización de 1,000 galones al año de trietilenglicol que interviene en la etapa de deshidratación del gas.

1.6 Generación de residuos

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 (RLGPGIR) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables en la materia. Los trabajadores del Proyecto recibirán capacitación respecto al correcto manejo de los residuos. Las estimaciones de generación de cada residuo se presentan en el Capítulo 2 de la MIA-P.

El Regulado previo al inicio de operaciones designará un área de transferencia temporal para almacenamiento de residuos que cual contará con tapete de membrana con bordo cenicero y tendrá contenedores herméticos con tapa, rotulados y en caso de ser metálicos estarán aterrizados. Se utilizarán tambores metálicos de 200 L con tapa y etiquetados con su identificación.

1.6.1 Residuos Peligrosos

El Regulado cuenta con su registro como Generador de Residuos Peligrosos (RP) en la categoría de *Gran Generador*, bajo el No. de Registro de Generador 28-ASEA-GRP-10747-2020.

Se generarán, en su mayoría, residuos como estopas impregnadas con solventes, grasas y aceites, envases impregnados con aceites y derivados de hidrocarburos. Durante esta etapa se instalarán contenedores para el almacenamiento de dichos residuos en apego a la normatividad aplicable. Posteriormente, serán dispuestos por empresas autorizadas.

1.6.2 Residuos de Manejo Especial

El Regulado cuenta con su registro como *Gran Generador* de Residuos de Manejo Especial (RME) del sector hidrocarburos, No. de registro de generador 28-ASEA-GRME-3076-2019.

Durante la operación del Proyecto se generarán residuos provenientes principalmente de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, tales como agua congénita, protectores de tubería de perforación,

aguas negras sanitarias, papel y cartón, plástico (botellas de PET), residuos orgánicos, recortes de perforación base agua; algunos de estos RME tienen la posibilidad de reutilizarse o reciclarse.

El Regulado se apegará al Plan de Manejo de RME No. 28-ASEA-PMRME-0060-2020. Los RME se almacenarán en contenedores apropiados, separados de otros residuos y serán transportados para su manejo y disposición final por empresas autorizadas para dicho trabajo.

1.6.3 Residuos Sólidos Urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) serán principalmente de origen doméstico y de tipo orgánico, y se generarán por las actividades del personal que laborará en el Proyecto. Su recolección se realizará mediante contenedores con tapa que se encuentran ubicados en sitios estratégicos donde se ha detectado una mayor generación. Posteriormente, los RSU son transferidos a un contenedor central para que, en un periodo determinado, sea canalizado a un relleno sanitario autorizado.

1.7 Generación de emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas se generarán principalmente por la quema y venteo del gas natural. De acuerdo con la calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones (RENE, 2018), que estandariza las emisiones asociadas a un pozo en producción de petróleo y gas, se estiman las emisiones mostradas en la Tabla 5.

Tabla 5. Emisiones estimadas.

Contaminante	Generación por un pozo (ton)	Generación de los 3 pozos que conforman el sistema (ton)
--------------	------------------------------	--

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

1.8 Generación de ruido

Las principales fuentes de emisión de ruido durante las actividades operación y mantenimiento serán algunos de los equipos y vehículos que circulen por el AP de forma esporádica.

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

En esta sección se presenta la lista del marco jurídico nacional que resulta aplicable al Proyecto. Para el detalle de la vinculación, ver el Capítulo III de la MIA-P.

2.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
 - Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del impacto Ambiental

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
 - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
 - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General de Cambio Climático
 - Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones
- Ley de Aguas Nacionales
 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Ley de Hidrocarburos
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

2.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Municipales

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

“Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria. (...)

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

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

- a) El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; (...)**

Por lo tanto, la vinculación con las regulaciones estatales y locales en las materias regulados por ASEA no es aplicable a las actividades que realizará el Regulado, por lo que no se presenta en la presente MIA-P.

Sin embargo y pese a lo expuesto anteriormente, aunque las actividades se encuentran reguladas por las disposiciones y normatividad de la ASEA, el Proyecto al ubicarse en área terrestre donde el Estado y el Municipio ejercen sus atribuciones, existen obligaciones que el Regulado deberá de observar en el desarrollo del Proyecto (incluyendo, pero no limitando a aspectos de desarrollo urbano, protección civil, entre otros). Por ello, en este nivel de gobierno se vinculó lo siguiente:

- Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Tamaulipas
- Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas
- Ley de Protección a los Animales para el Estado de Tamaulipas
- Ley de Protección Civil para el Estado de Tamaulipas
- Programa de Desarrollo Urbano Río Bravo

2.1.3 Programas de Ordenamiento Ecológico

El Proyecto se vincula con los siguientes programas, que indican una serie de estrategias sectoriales y/o criterios de regulación ecológica:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio: el Proyecto se inserta en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 37.
- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos: el Proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. APS-21 y APS-22.

2.1.4 Planes y Programas Sectoriales

2.1.4.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El Proyecto ayudará a detonar el crecimiento económico del sector de hidrocarburos y de la región de Tamaulipas, donde los trabajadores consumirán servicios locales. El Proyecto se llevará a cabo en cumplimiento con la legislación ambiental aplicable y aplicando las medidas de mitigación mencionadas en el Capítulo 6 y 7 de esta MIA. Las Áreas Naturales Protegidas ubicadas cerca del Proyecto no se verán afectadas por las actividades del Proyecto debido a la distancia que va de los 31.4 km hasta los 65.56 km que existe entre éstas y el Proyecto.

De igual manera, es importante señalar que el Proyecto es compatible con el Plan Estatal de Desarrollo, por lo que este Proyecto promoverá el desarrollo del sector en Tamaulipas permitiendo inclusive la participación y por tanto inversión privada, todo esto basado en principios de sustentabilidad conforme a la legislación aplicable.

2.1.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

El Proyecto se ajustará a lo establecido en el Programa sectorial, mediante el cuidado del medio ambiente y el cumplimiento con los instrumentos legales en materia de medio ambiente. El Regulado implementará una serie de medidas de mitigación y prevención para evitar la afectación de la calidad del agua, aire, suelo, fauna y flora. Los Trabajadores recibirán una plática de sensibilización en materia de medio ambiente. Dada la naturaleza del Proyecto no se identifican impactos significantes al medio.

2.1.5 Planes y Programas Estatales y Municipales

El Proyecto se alinea con:

- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tamaulipas 2016-2022: el Proyecto contribuirá a fortalecer la economía de Tamaulipas a través de la creación de empleos temporales que se generarán a través del consumo local de bienes y productos, así mismo se espera la creación de empleos en el área y cuidado del medio ambiente con el desarrollo del proyecto y aplicación de medidas de manejo ambiental. Asimismo, el Proyecto pretende la extracción del recurso petrolero con estricto apego a la normatividad ambiental aplicable y las mejoras prácticas de modo que se impulse la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de la nación en el territorio del Estado.
- Plan de Desarrollo Urbano de Río Bravo: el Proyecto se alineará a los ejes transversales del Plan mediante el establecimiento de medidas de manejo de residuos, agua, protección del suelo, y mitigación de la contaminación atmosférica del presente estudio. Respecto a la zonificación, el Proyecto se encuentra dentro del Área de Aprovechamiento, la cual permite el uso de suelo de Industria pesada, el cual corresponde al Proyecto.

2.1.6 Disposiciones Administrativas de la ASEA

El Proyecto cumplirá, según le aplique, con las siguientes Disposiciones Administrativas:

- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones.
- 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 Hidrocarburo.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la Prevención y el Control Integral de las Emisiones de Metano del Sector Hidrocarburos.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.
- Disposiciones administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos referentes a los mecanismos financieros con los que deberán contar los Regulados de conformidad con lo establecido en los artículos 116 y 117 de la Ley de Hidrocarburos.
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades

de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

2.1.7 Normas Oficiales Mexicanas

- En materia de aire:
 - NOM-041-SEMARNAT-2015, 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.
 - NOM-044-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de motores nuevos
 - NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- En materia de Residuos:
 - NOM-001-ASEA-2019, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.
 - NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
 - NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
 - NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental-salud, ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo.
 - NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- En materia de especies protegidas:
 - NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo
- En materia de emisiones a la atmósfera:
 - NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
- En materia de mantenimiento a gasoductos:
 - 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 eriales.
- En materia de mantenimiento a pozos:

- 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 forestales.
- En materia de agua congénita:
 - NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos
- En materia de ruido:
 - NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Aunado a lo anterior, el estudio del impacto ambiental del Proyecto contempló la ubicación del mismo con relación a las siguientes Áreas Ambientalmente Sensibles:

- Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales, estatales o municipales: el Proyecto no incide en ninguna.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA): el Proyecto no incide en ninguna.
- Sitios Ramsar: el Proyecto no incide en ninguno.
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP): el Proyecto incide en la RHP No.42 Río Bravo Internacional. El Regulado entiende la importancia de este tipo de zonas y se guiará las actividades del Proyecto de forma que no potencie las problemáticas que fueron detectadas en dicha RHP.
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP): el Proyecto no incide en ninguna.
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP): el Proyecto no incide en ninguna.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El Capítulo IV de la MIA-P tiene como objetivo la descripción y análisis de los elementos bióticos y abióticos que rodean e interaccionan con el Proyecto. Lo anterior, a través de la delimitación de un área que en adelante será referida como Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI). La descripción del SA se ha obtenido a través de la consulta de información de fuentes primarias y secundarias; así como de la Línea Base Ambiental (LBA) llevada a cabo en el año 2018 dentro del Área Contractual (AC) que opera el Regulado y de la cual fue emitida una Opinión Técnica Favorable por parte de la ASEA mediante el oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1335/2018 de fecha 15 de noviembre de 2018.

El Área de Influencia (AI) del Proyecto fue definida como un polígono de 5.23 km² (523.471 ha) que responde a los siguientes criterios:

- Lo estipulado en el *Manual de Distancias de Separación para la Industria* donde se recomienda el uso de distancias de separación para la calidad del aire (*buffer*) dependiendo de la industria y las actividades que se lleven a cabo en el proyecto. Ya que se hará uso de quemadores para liberar la presión, la separación de distancias recomendado para la actividad de manufactura de gas industrial es de 500 m alrededor del AP.
- Límites de radiación por medio del programa Phast 8.11, Modelo de Radiación de Jetfire o Dardo de fuego, que fueron menores a 500 m.

Por otra parte, en el Proyecto, el Sistema Ambiental (SA) se delimitó a partir de las características hidrológicas de la región, así como el Uso de Suelo y Vegetación, las localidades circundantes y la dirección de los vientos, ya que estos podrían transportar las partículas contaminantes a comunidades o asentamientos cercanos. Lo anterior resultó en un SA de 14,610.663 ha de extensión.

En la Figura 4 se presentan los polígonos correspondientes al AP, AI y SA definidos; mientras que sus coordenadas son referidas en la MIA-P.

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

Figura 4. AP, AI y SA del Proyecto.

Fuente: ERM, 2022

3.1 Medio abiótico

- **Clima:** presenta tres tipos, que son: 1) BSo(h')hx (clima árido, temperatura media anual mayor a 22 °C, temperatura del mes más frío mayores a 18 °C; con lluvias entre verano e invierno mayores al 18 % anual; 2) BS1(h')hx' (clima semiárido, cálido, con temperaturas medias anuales mayores a 22 °C y temperatura del mes más frío mayores a 18 °C; con lluvias entre verano e invierno mayores al 18 % anual, y 3) (A)Cx' (clima semicálido subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 18 y 22 °C y lluvias mayores de 10.2 % en invierno).
 - **Temperatura, precipitación y evaporación:** los meses más cálidos son julio y agosto, llegando a temperaturas máximas mensuales de 37.0 y 36.6 °C, respectivamente; mientras que, el mes más frío es enero, con mínimas de 2.3 °C. Los niveles de evaporación total en la superficie superan significativamente a los de precipitación, es decir, que se pierde más agua de la que se recarga por este fenómeno. El mes con el mayor registro pluvial es septiembre con 90.2 mm y el de menor precipitación es marzo con 13.5 mm. Con todo esto, el área de estudio suma un promedio de 44.8 días de lluvia en el año.
 - **Vientos:** durante el invierno la corriente se dirige al N y en dirección opuesta durante el verano. Los vientos soplan del ENE de octubre a marzo y el resto del año del SE. Las velocidades máximas mensuales del viento oscilan en los 41 km/h y las mínimas en 16 km/h, promediando 18 km/h, siendo los meses de marzo a mayo los más ventosos y septiembre a noviembre los menos. Los vientos en Tamaulipas y Veracruz están fuertemente ligados a los llamados "Nortes", que son consecuencia de las masas de aire frío que impulsan los sistemas frontales de los frentes fríos que vienen desde latitudes más altas.
 - **Fenómenos meteorológicos:** en cuanto a los ciclones tropicales, la parte norte del estado de Tamaulipas es una de las más afectadas para este tipo de eventos, en general, el municipio de Río Bravo ha sido afectado en viviendas, infraestructura vial e hidráulica. Respecto a sequías, los Atlas Municipales indican que, entre 1950 – 1980, el grado de sequía que predominaba en el área era "Severo", mientras que, entre 1980 – 2000, incrementó a "Muy Severo". El Atlas Nacional de Riesgos, ubica a estos municipios con un riesgo "medio".
- **Geología:** El SA y el AP se encuentran dentro de la Subprovincia Fisiográfica "Llanura Costera Tamaulipeca". El sistema de toposformas dominante es el de llanuras aluviales y costeras, el cual se refiere a un área sin elevaciones o depresiones prominentes. Las rocas presentes provienen de la Era Cenozoica, del sistema cuaternario y es de tipo aluvial.
 - **Riesgos geológicos:** no se identificaron fallas y fracturas dentro del SA. La fractura más cercana se encuentra a 16 km al oeste del AP. La totalidad del estado de Tamaulipas se encuentra en la Zona A (riesgo bajo) de acuerdo con la Regionalización Sísmica del Servicio Geológico Mexicano (SGM). Por otro lado, no se registran hundimientos por procesos cársticos, ya que no afloran las rocas carbonatadas que son características de este tipo de evento anómalo. El Atlas Nacional de Riesgos indica un riesgo clasificado entre "alto" y "muy alto" de susceptibilidad a laderas como una consecuencia de episodios de tormentas intensas o fuertes. No se tienen riesgos de origen volcánico.
- **Edafología:** en el SA se presentan tres tipos que suelo, que son calcisol (13.87 %), chernozem (20.38 %) y vertisol (64.33 %); mientras que, en el AI y AP se presenta únicamente vertisol.
- **Erosión:** en total, por erosión hídrica y eólica, se pierden 465,811.43 ton/ha/año en el SA, 16,706.663 ton/ha/año en el AI y 554.864 ton/ha/año, encontrando en el SA y AI mayormente zonas con categoría de "Moderada". El detalle de la modelación se presenta en el Capítulo 4 de la MIA-P.

- **Hidrología:** el SA y el AP se encuentra el Acuífero No. 2801 Bajo Río Bravo. El acuífero comprende la parte norte del estado de Tamaulipas y una pequeña parte del estado de Nuevo León y abarca una superficie de aproximadamente 15,500 km². El acuífero Bajo Río Bravo corresponde a la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos cuyo cauce principal es el Río Bravo hasta su desembocadura en el golfo de México. Actualmente, hay volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero. Se considera que la calidad del agua del acuífero se deteriora lejos de la influencia del río.

Por otro lado, el AP y el SA pertenecen a la Cuenca Río Bravo–Matamoros-Reynosa. El SA se encuentra simultáneamente en dos subcuencas, “La Diez-El Nogalar y María Virginia-Galeana Dos”. El SA se localiza dentro del Distrito de Riego 025 Baja Río Bravo que aprovecha las aguas del Río Bravo almacenadas en las presas internacionales La Amistad y Falcón, además de las presas derivadoras “Anzalduas y Retamal. Cercano al AP se encuentra el Canal “El Culebrón” (que cruza el AP) y el canal “Anzalduas” para su uso en el riego agrícola, estos sitios también fueron considerados para los estudios de calidad de agua.

- **Calidad del aire:** en la LBA del 2018, se realizó un estudio de calidad del aire, situando al AP como centro y tomando los 4 puntos cardinales como puntos de muestreo, tomando criterios de Partículas Suspendidas Totales (PST), Material particulado PM₁₀ y PM_{2.5}, CO, NO₂, SO₂, O₃, NO y NO_x. En ningún caso se superaron los Límites Máximos Permisibles (LMP) de las NOM aplicables.

3.2 Medio biótico

Para la caracterización de flora y fauna, se tomaron en cuenta los estudios realizados como parte de la LBA del 2018. Para la presente MIA-P se seleccionaron 8 puntos de muestreo, mismos que se encuentran dentro de la delimitación del SA y uno dentro del AP, respetando el nombre original que se les dio en dicho estudio.

- **Uso de suelo y vegetación:** el uso de suelo que predomina en el AP, así como el AI es de dos tipos: agricultura de riego anual (RA) y agricultura de temporal anual (TA). Dentro del AP, así como dentro del AI prevalece la agricultura de riego anual. Por otro lado, el SA presenta agricultura temporal anual en el Este. Según la LBA, el tipo de vegetación y uso de suelo que existe en el SA ha sido inducida en su mayoría por acción antrópica, esto a causa de las actividades que prevalecen en los municipios son principalmente actividades primarias, secundarias y terciarias. Por otro lado, las principales actividades asociadas al SA y al AP son la agricultura extensiva, ganadería y la industria petrolera.
- **Flora:** toda el AP tiene un nivel de conservación bajo, ya que la cubierta vegetal ha sufrido cambio de uso de suelo a Agricultura de riego anual (RA), dejando algunos árboles aislados de *Prosopis glandulosa* e individuos de *Helitropium curassavicum* y *Sesuvium verrucosum*. Ninguna de las especies que se reportaron como protegidas en la IUCN está en peligro, ya que el estatus LC, significa que no está en riesgo la supervivencia de la especie; mientras que no se reportaron especies bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. Alrededor del AP se observan distintos campos destinados a la agricultura, en su mayoría de *Zea mays L.* (maíz) y *Sorghum spp.* (sorgo). En la Tabla 6 se presenta el detalle de especies de flora encontrada.

Tabla 6. Especies de flora encontradas en el sitio de estudio

Especie	Nombre común	Área dónde se registró la especie
<i>Sesuvium verrucosum</i>	Romerillos	AP, AI
<i>Helianthus annuus</i>	Girasol, flor de sol, maíz de Texas	SA
<i>Brickellia sp.</i>	-	SA
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Amargoso	SA

Especie	Nombre común	Área dónde se registró la especie
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cola de alacrán	AP, AI, SA
<i>Hylocereus undatus</i>	Pitahaya, pitaya	SA
<i>Acalypha sp</i>	-	SA
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite chaparro, mezquite del norte	AP, AI, SA
<i>Acacia famesiana</i>	Hiuzache	SA
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje, leucaena	SA
<i>Poaceae Sp 1</i>	Pasto	SA
<i>Poaceae Sp2</i>	Pasto	SA
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo, zacate Johnson	SA
<i>Zea mays</i>	Maíz	SA
<i>Clematis drummondii</i>	Barba de viejo	SA
<i>Solanum americanum</i>	Quelite mora, verbena, hoja de salazar	SA
<i>Ulmaceae sp.</i>	-	SA

Fuente: ERM, 2022 con información de LBA, 2018

- Fauna:** En el caso de mamíferos, dentro de los transectos del SA se obtuvieron un total de 13 especies de mamíferos de talla mediana, ninguno bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para herpetofauna, se registró 1 especie de anfibios y 7 especies de reptiles, dentro de éstas, *Lithobates berlandieri* y *Gopherus berlandieri*, que fueron halladas en el SA y no en el AP, se encuentran bajo las categorías de Sujeto a Protección Especial (Pr) y Amenazada (A), respectivamente. En cuanto a la ornitofauna, en el SA se registró un total de 38 especies de aves con 304 organismos, dentro de las cuales, solo dos especies, *Colinus virginianus* y *Passerina ciris* se encuentran bajo la categoría de Sujeto a Protección Especial (Pr) de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y fueron encontradas en el SA y no en el AP.
- Paisaje:** La interpretación del paisaje depende de la percepción del entorno y ésta tiene una serie de elementos básicos, los cuales son 1) paisaje (formas naturales y antrópicas); 2) visibilidad, y 3) observador e Interpretación. Es posible concluir que el paisaje que presenta el AC ha sido modificado anteriormente debido a actividades humanas tales como agricultura, exploración y extracción de hidrocarburos y desarrollo urbano, por lo que el paisaje no se encuentra susceptible a sufrir cambios con el desarrollo de infraestructura tal como la que representa el Proyecto.

3.3 Aspectos socioeconómicos

Esta subsección se desarrolló con base en información que el Regulado recopiló mediante la Evaluación de Impacto Social (EVI) en 2018, así como información de fuentes primarias y secundarias disponibles públicamente en fuentes oficiales. El AC y el SA definido se encuentran localizados en los municipios de Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros. En la Tabla 7 se presenta el resumen de los principales aspectos socioeconómicos de estos municipios.

Tabla 7. Principales características socioeconómicas de los municipios donde se localiza el Proyecto.

Característica	Río Bravo	Valle Hermoso	Matamoros
Educación	<ul style="list-style-type: none"> Los principales grados académicos de la población fueron 	<ul style="list-style-type: none"> Los principales grados académicos de la población fueron 	<ul style="list-style-type: none"> Los principales grados académicos de la población fueron

Característica		Río Bravo	Valle Hermoso	Matamoros
		Secundaria (36.5 %), Primaria (28.6 %) y Bachillerato (23.8 %). ■ Administración y Negocios e Ingeniería, Manufactura y Construcción, para mujeres y hombres, respectivamente.	Secundaria (28.4 %), Primaria (28 %) y Bachillerato (17.1 %). ■ Administración y Negocios e Ingeniería, Manufactura y Construcción, para mujeres y hombres, respectivamente.	Secundaria (33.3 %), Bachillerato (25.7 %) y Primaria (19 %). ■ Ciencias de la salud y la Ingeniería, Manufactura y Construcción, para mujeres y hombres, respectivamente.
Vivienda y acceso a servicios básicos	Sin acceso a agua	1.26 %	2.01 %	2.38 %
	Sin electricidad	0.72 %	1.34 %	0.85 %
	Sin baño	0.47 %	0.83 %	0.47 %
	Sin alcantarillado	5.41 %	5.61 %	3.98 %
	Con internet	47.90 %	50.60 %	56.90 %
Población económicamente activa (PEA)		<ul style="list-style-type: none"> ■ En el último trimestre del 2021, en el estado se reportó un 61.2 % de PEA, lo que implicó un aumento de 0.96 % respecto al trimestre anterior. Este dato se encuentra por arriba de la media nacional (59.7 %). ■ Por otro lado, se reportó en el mismo periodo un 3.55 % de tasa de desocupación, lo que es una disminución de 0.12 % al periodo anterior, lo que se encuentra por debajo de la media nacional (3.66 %). ■ De la población ocupada: <ul style="list-style-type: none"> - El 54.50 % pertenece al sector formal y el 45.50 % al informal. - El salario promedio mensual en el T4 del 2021 fue de \$6,180 MXN. ■ Las principales actividades en la entidad corresponden al comercio en establecimientos (5.32 %), empleados de ventas, despachadores y dependientes en comercios (4.78 %) y trabajos domésticos (2.67 %). 		
Cultura		<p>Un rasgo relevante es la ausencia de zonas arqueológicas en el sitio. Como fuentes de expresión y lugares de reunión de éstas, se celebran festivales que son un encuentro de artistas locales que difunden la cultura tamaulipeca, especialmente la música y danza, sin embargo, tienen lugar en la ciudad y no en alguna de las localidades del SA, por lo que en estos lugares es posible inferir que las expresiones culturales estarían más ligadas a tradiciones y costumbres con alcance más reducido. Se denota la falta de espacios culturales, deportivos y de recreación en las localidades que son envueltas por el SA.</p> <p>Específicamente en el tema de lenguas y culturas indígenas, en Tamaulipas existen hablantes del Náhuatl, Huasteco, Totonaco y Zapoteco. Sin embargo, en los trabajos de campo del 2018 no se registró una cantidad significativa de hablantes de alguna lengua o pertenecientes a alguna comunidad dentro de las localidades del SA.</p> <p>Según la encuesta realizada dentro de la EvIS, los principales problemas que aquejan a la comunidad y que son el origen de los demás es el desempleo y la inseguridad. Asimismo, identifican como uno de los principales problemas a la contaminación auditiva que producen los trenes y/o demás transporte de la zona, así como los malos olores, la contaminación por agroquímicos y la contaminación del aire por la industria. Aunque no hubo una mención directa como uno de los problemas, las encuestas identificar como una consecuencia de las actividades petroleras a la afectación de caminos.</p>		

Fuente: ERM, 2022

3.4 Diagnóstico Ambiental

El SA se encuentra en una zona que históricamente ha tenido vocación agrícola, aunado a la explotación petrolera, que se desarrolló desde mediados del siglo pasado, y a otras actividades como la industria o, en menor medida, la ganadería (dentro del AP y AI no se desarrolla esta última actividad).

En cuestiones abióticas, el SA presenta un clima predominantemente seco y subhúmedo con baja presencia de lluvias y alta tasa de evaporación. Asimismo, una peculiaridad de esta región y por la cual se ha potencializado la agricultura son sus topofomas de llanuras aluviales y, aunado al tipo de suelo provoca que los cultivos puedan desarrollarse con facilidad y, por ende, potenciar esta actividad económica.

Lo anterior ha tenido repercusión directa en los aspectos bióticos y del paisaje, pues la región ha sido fraccionada y alterada para dar paso a extensiones de terreno dedicadas a cultivos o ganadería; sin dejar de mencionar la división que generan los caminos y carreteras. Asimismo, la vocación agrícola ha generado que se forme un complejo de canales de riego. En conjunto, esto ha provocado que el paisaje haya sido evaluado con una calidad visual baja.

En el sentido socioeconómico y cultural, el SA envuelve a algunas localidades de los tres municipios, pero sin que ninguna sea cabecera municipal o con alta densidad de población. La comunidad que habita en dichos municipios es joven con un promedio del 26.5 % de personas entre los 10 y 19 años y con un 61.2 % de PEA que se ocupa principalmente en el sector de ingeniería, manufactura y construcción, además de actividades agropecuarias. La oferta de expresiones culturales es reducida, encontrándose únicamente como lugares de reunión cultural al menos una cancha deportiva y una biblioteca pública; asimismo, no se encuentra una presencia significativa de personas que pertenezcan o hablen alguna lengua indígena.

Las actividades que plantea el Proyecto se encuentran armonizadas con lo que históricamente ha ocurrido en el área que es la explotación petrolera, incluso referida como coadyuvante en la zona de estudio.

Finalmente, además de integrarse a la zona de estudio y con el fin de mitigar todos los impactos que se analicen, el Regulado desarrollará una serie de medidas que puedan frenar, en cierta medida, la degradación del área en el que se encuentra, dando cumplimiento al marco legal y normativo aplicable, así como a las mejores prácticas disponibles.

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

En el Capítulo V de la MIA-R se evalúan, con base en la metodología de ERM, los impactos ambientales, residuales y acumulativos que el Proyecto podría ocasionar.

El método identifica primeramente las actividades del Proyecto que son potencialmente responsables (fuentes) de algún impacto y los receptores que se ven afectados por su interacción. Así, se genera una Matriz de Leopold, técnica ampliamente conocida en el ámbito en donde se determina si la interacción es positiva o negativa y si es significativa o no. Posteriormente, se valoran los impactos considerando que tienen los siguientes atributos:

- Tipo: directo, indirecto e inducido
- Extensión: local, regional, internacional
- Duración: temporal o corto plazo, mediano plazo, largo plazo, permanente
- Escala: estimación numérica del impacto
- Frecuencia: por evento, continuo, discontinuo

De esta forma, se le asigna a cada impacto una magnitud (insignificante, pequeña, mediana, grande) y una sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del recurso/receptor. Estos dos elementos se cruzan en una matriz con la que se determina la significancia de los impactos negativos (Tabla 8).

Tabla 8. Significancia de los impactos negativos.

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

Fuente: ERM, 2012

Los impactos residuales y acumulativos fueron definidos mediante la identificación de las interacciones posibles entre varios impactos, cuyos efectos sumados o simultáneos generan otros (impactos acumulativos), así mismo, algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas de manejo (impactos residuales).

Una vez aplica el método, se determinó que el Proyecto ocasiona los impactos ambientales que se muestran en la Tabla 9, siendo un total de diez (10) de los cuales 4 son menores y 6 son insignificantes. Estos impactos se derivan, principalmente, de las actividades contempladas en las etapas de operación y mantenimiento y abandono.

Tabla 9. Impactos ambientales identificados para el Proyecto.

No.	Factor	Atributo	Impacto	Significancia
1	Atmósfera	Calidad del aire	Reducción potencial de la calidad del aire	Menor
2		Ruido	Afectación del confort sonoro	Insignificante
3		Vibraciones	Generación de vibraciones	Insignificante
4	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	Contaminación al suelo	Insignificante
5		Erosión	Incremento de la erosión del suelo	Insignificante
6	Hidrología e Hidrogeología	Calidad del agua	Infiltración de contaminantes	Insignificante
7	Vegetación	Vegetación terrestre	Alteración de la abundancia, distribución y diversidad de la flora	Insignificante
8	Fauna	Vertebrados terrestres	Alteración de la abundancia, distribución y diversidad de vertebrados terrestres	Menor
9	Paisaje	Percepción del paisaje	Reducción de la calidad visual del paisaje	Menor
10	Socioeconómico	Seguridad ocupacional	Aumento en los riesgos laborales	Menor

Fuente: ERM, 2022

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Medidas propuestas para el Proyecto

Una vez que se ha caracterizado la significancia de un impacto, el siguiente paso es definir las medidas de manejo ambiental que se requieren para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos evaluados.

El objetivo principal de una evaluación de impacto ambiental es la atenuación o eliminación de los impactos negativos que puedan presentarse durante el desarrollo de un proyecto. Esto se lleva a cabo a través de la propuesta, diseño y seguimiento de acciones preventivas, mitigantes, correctivas y compensatorias, aplicadas a las potenciales interacciones adversas entre el Proyecto y el ambiente, con la finalidad de preservar esta relación en el punto más armónico posible para no o detener el desarrollo protegiendo a la vez al ambiente.

Las acciones, que en su conjunto se denominan medidas de manejo ambiental, son aquéllas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Las medidas de manejo pueden clasificarse de acuerdo con sus alcances en los siguientes tipos:

- **Medidas preventivas:** disposiciones y actividades previamente diseñadas con el objetivo de evitar la generación de impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades del Proyecto.
- **Medidas de reducción o mitigación:** conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud de éste con la finalidad de minimizar los efectos de dicho impacto.
- **Medidas de compensación:** son aplicadas cuando el impacto es considerado irreversible a pesar de la implementación de medidas de mitigación. Este tipo de medidas no son aplicables en el sitio del Proyecto, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

En la Tabla 10 se presentan las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas para el Proyecto aplicables a las etapas de operación y mantenimiento y abandono; mientras que la descripción de cada una se encuentra en el Capítulo 6 de la MIA-P. A cada medida o grupo de medidas se le asignó diferentes indicadores que permitirán evaluar la eficacia del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). En caso necesario, las medidas podrán ser actualizadas para mejorar su eficiencia en la consecución de los objetivos fijados, así como para responder a requerimientos legales, actualización de técnicas ambientales y mejoras en la gestión ambiental interna del Regulado.

Con la aplicación de las medidas anteriormente descritas, se garantizará la adecuada prevención, minimización y compensación de los impactos ambientales derivados del Proyecto.

Tabla 10. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para el Proyecto.

Impacto	Tipo	Medida	Etapas de implementación
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción potencial de la calidad del aire 	M	Se implementará un programa de riego, que permita mantener humedad en el suelo en caso de que se requiera realizar alguna actividad que pueda generar polvos en el AP.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de la calidad visual del paisaje 	P	En el caso de requerir realizar el transporte de materiales (especialmente durante el abandono) se efectuará en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar su dispersión al aire. De la misma manera, se cubrirá todo tipo de material que se ocupe en el Proyecto de forma que se controle su dispersión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS

Impacto	Tipo	Medida	Etapa de implementación
	M	En caso de emplearse equipos, maquinaria y vehículos, éstos permanecerán apagados durante el tiempo en que no se estén usando.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Implementación de un Programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Elaborar y ejecutar un Programa de mantenimiento a los equipos de quema y venteo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	P	Elaborar y ejecutar un Programa de detección y atención a las fugas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	M	Se utilizarán puntas de antorcha eficientes, y de manera que se optimice la quema mediante el tamaño y el número de las boquillas de combustión. Se hace énfasis en que los episodios de quema y venteo no forman parte de las operaciones normales del Proyecto, sino que son de forma esporádica, para lo cual, el Regulado empleará dichos accesorios.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	M	Se maximizará la eficiencia de la combustión de la antorcha, controlando y optimizando el flujo de combustible / aire / vapor para asegurar una proporción correcta entre las corrientes principal y auxiliar de alimentación a la antorcha.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	P	Se buscará reducir los eventos de quema y venteo, sin poner en peligro la seguridad del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	M	Durante la operación del sistema se buscará reducir al mínimo el arrastre o la suspensión de líquidos en la corriente de gas de alimentación de la antorcha con un sistema apropiado de separación de líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	M	Se buscará que el sistema funcione de modo que permita controlar los olores y las emisiones visibles de humo (sin humo negro). Para ello, se dará un seguimiento de la operación del equipo de quema y venteo con la finalidad de verificar su correcto funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
	M	Asegurar el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) de seguridad en todos los casos en donde se rebasen los niveles de ruido de acuerdo con la normativa laboral.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	Mo	Se elaborará un estudio de ruido una vez empiece la operación del Proyecto y verificar que estos niveles no sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas:	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
<ul style="list-style-type: none"> ■ Generación de vibraciones 	M	Durante el abandono, se cumplirá con límites máximos de exposición y frecuencia a vibración establecidos en la normatividad vigente durante la etapa mencionada, para los trabajadores que manipulen equipo y maquinaria durante el desmantelamiento del sitio que generen vibraciones.	<ul style="list-style-type: none"> ■ AS
<ul style="list-style-type: none"> ■ Contaminación al suelo ■ Infiltración de contaminantes 	P	Se establecerán lugares especiales para el resguardo de sustancias, equipo y maquinaria, así como para ejecutar sus mantenimientos. Dicho lugar debe ser totalmente impermeable y contar con los mecanismos de contención que eviten la dispersión no controlada de cualquier sustancia hacia el exterior.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	No se realizará el mantenimiento de ningún equipo o maquinaria en suelo natural o de caminos y plataformas, si se emplearan membranas ecológicas en actividades que puedan generar alguna clase de residuo	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS

Impacto	Tipo	Medida	Etapas de implementación
	P	El almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos y Residuos no peligrosos se llevará a cabo en el área de transferencia en donde se colocarán los contenedores herméticos debidamente etiquetados con tapa.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	M	En caso de que accidentalmente ocurra un evento de contaminación, se realizará la limpieza y restauración de superficies. En caso de resultar necesario se presentará un programa de remediación correspondiente mediante el procedimiento establecido en las normas oficiales aplicables.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se transitará con maquinaria pesada únicamente por caminos existentes y no abriendo nuevos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se exigirá que los vehículos, maquinaria y equipo que intervengan en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, cuenten con mantenimiento. No se permitirá el acceso a aquellos que visiblemente tengan fugas o derrames.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	El material resultante de mantenimiento de los caminos se enviará a un sitio autorizado por el municipio evitando dejar montículos	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM
<ul style="list-style-type: none"> ■ Contaminación al suelo ■ Infiltración de contaminantes 	P	Todo el personal del Regulado recibirá dentro de sus capacitaciones, lo relacionado al manejo adecuado de los RP, RME y RSU, las políticas ambientales, las responsabilidades sobre la adecuada segregación de éstos y los procedimientos adecuados en caso de dispersión no controlada de éstos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se elaborará y ejecutará un Plan de control de derrames y vertidos accidentales que resulten de las actividades propias del Proyecto en el que se actúe de forma inmediata para contener derrames, incendios o cualquier evento afín y, posteriormente, se tomen acciones para corregir cualquier contaminación a la que haya dado lugar.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	No se mezclarán los diferentes tipos de residuos, debido a que se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> ■ Área de transferencia de Residuos Peligrosos ■ Área de transferencia de Residuos de Manejo Especial ■ Área de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	No se almacenarán los RP por un periodo mayor a seis meses a partir de su generación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se verificará el cumplimiento de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-054-SEMARNAT-1993 por medio de la clasificación que se realiza de los RP en el sitio de generación y en el almacén temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se contará con contenedores de residuos peligrosos en las siguientes secciones: <ul style="list-style-type: none"> ■ Área de separación ■ Área de deshidratación ■ Área de medición Dichos contenedores tendrán el etiquetado correspondiente y contarán con tapas y características de contención suficiente que prevengan y eviten cualquier lixiviación o dispersión. La capacidad máxima de almacenamiento será del 80 % de la capacidad del recipiente o área designada.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS

Impacto	Tipo	Medida	Etapa de implementación
	P	Se dará disposición final a todos los residuos generados mediante una compañía contratista autorizada (únicamente RSU o RME) o bien, mediante terceros autorizados (RSU, RME o RP).	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Los RME deberán segregarse de cualquier otro tipo de residuo mediante su colocación en recipientes aptos para el material que se trate o bien, cuando por su peso o tamaño no sea posible (ej. cascajo), se hará mediante su colocación y almacenamiento temporal en un área con tales características que eviten su dispersión y la potencial contaminación a algún elemento dentro del ambiente, tal como contención de lixiviados. Este punto se supervisará periódicamente (por lo menos dos veces al mes). La capacidad máxima de almacenamiento será del 80 % de la capacidad del recipiente o área designada.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	M	Mantener orden y limpieza en todas las áreas dentro del Proyecto de forma permanente, de manera que no existan residuos, materiales, equipos o cualquier otro elemento fuera del lugar donde debería de estar para su uso.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
■ Infiltración de contaminantes.	M	Se tendrán instalaciones sanitarias portátiles o fosas sépticas móviles que retendrán las aguas residuales producidas. Estas instalaciones serán mantenidas por el proveedor del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	M	Las aguas residuales sanitarias y aguas congénitas generadas serán manejadas y dispuestas por un tercero autorizado. De esta forma, se prohíbe su descarga en cualquier cuerpo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	M	El agua utilizada para el humedecimiento del suelo durante actividades que impliquen el uso de maquinaria pesada y equipos de remoción de suelo será agua cruda o tratada. Cuando se vaya a rehabilitar caminos o en la etapa de abandono.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
■ Alteración de la abundancia, distribución y diversidad de la flora	P	El Regulado realizará pláticas y sensibilizará a todo el personal que ejecute alguna actividad en el Área del Proyecto y los alrededores sobre la identificación y protección de la flora.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Instalar señalamientos y carteles ambientales informativos, restrictivos y prohibitivos de actividades que puedan ocasionar daños a la flora.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	M	En caso de encontrar especies de flora nativa en áreas transitadas del Proyecto donde éstas puedan ser maltratadas se procederá con su reubicación de acuerdo con la capacitación impartida a todo el personal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se prohibirá la remoción de vegetación nativa y/o aquella que no se encuentre dentro de áreas autorizadas por la Agencia. Exceptuando la vegetación invasiva (maleza) que se retire por la limpieza de caminos e instalaciones. De forma análoga, no se permitirá la introducción de especies vegetales exóticas o invasoras con fines ornamentales ni de revegetación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Queda prohibido el uso de fuego o algún método o técnica afín que pueda representar un riesgo para el ambiente y los trabajadores involucrados en las actividades de limpieza de caminos e instalaciones. Para el uso de herbicidas, sólo se usarán los que sean compatibles con el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS
	P	Se establecerá una red guardarrayas de terrenos roturados capaces de ralentizar el avance de algún posible incendio y permitir el acceso de los equipos de combate a incendios.	<ul style="list-style-type: none"> ■ OM ■ AS

Impacto	Tipo	Medida	Etapa de implementación
	C	En la etapa de Abandono, el Proyecto elaborará e implementará un Programa de Remediación en el que, siguiendo las medidas aquí establecidas y cualquier otra aplicable, establezca las acciones para emular las condiciones del sitio a las que existieron previo al Proyecto y conforme a la información de la LBA.	■ AS
■ Alteración de la abundancia, distribución y diversidad de vertebrados terrestres	P	Se proporcionarán pláticas y sensibilizará a todo el personal que ejecute alguna actividad en el Área del Proyecto y los alrededores sobre la protección de la fauna, especialmente la que se encontró bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	■ OM ■ AS
	P	Con base en la plática de sensibilización y de forma permanente, el personal del Proyecto deberá reportar todo avistamiento de fauna en el sitio, así como ejecutar las acciones de ahuyentamiento que sean aplicables de forma que el individuo no corra riesgo al encontrarse en el lugar.	■ OM ■ AS
	M	Implementar iluminación artificial para evitar la atracción e incentivar la protección de fauna silvestre de forma que se empleen las mínimas fuentes lumínicas de alta eficiencia.	■ OM ■ AS
	P	Previo al inicio de cualquier actividad del Proyecto que pueda causar daño a la fauna, se ejecutarán recorridos y acciones de ahuyentamiento.	■ AS
■ Aumento en los riesgos laborales	P	Se implementará un Programa de capacitación anual para los trabajadores respecto a temas de salud y seguridad laboral.	■ OM ■ AS
	P	En caso de que se realicen trabajos especiales (LOTO, alturas, etc.), los trabajadores deberán contar con capacitaciones aplicables vigentes.	■ OM ■ AS
	P	Quedará prohibido que el personal realice actividades que involucre el uso de sustancias o materiales peligrosas o potencialmente contaminantes fuera de las áreas que fueron establecidas.	■ OM ■ AS
	P	El Regulado brindará a todos los trabajadores el EPP aplicable de acuerdo con las actividades que realicen y se encargará de verificar que lo porten correctamente.	■ OM ■ AS
	P	Se contará con todo el equipo necesario para el combate a incendios (ej. extintores) que sea apto para eventos posibles de esta índole y en apego a las actividades del Proyecto. Este equipo será verificado periódicamente para corroborar su usabilidad y será mantenido según las especificaciones del proveedor.	■ OM ■ AS

Nota: P: prevención; M: mitigación; C: compensación; Mo: monitoreo; OM: operación y mantenimiento; AS: abandono del sitio

Fuente: ERM, 2022

5.2 Impactos residuales

Tomando en cuenta la metodología descrita, para la evaluación de impactos acumulativos se identificaron los receptores del Proyecto y su delimitación geográfica. Posteriormente, se definen las posibles interacciones y eventos de acuerdo con la información disponible descrita en el Capítulo 4 de este estudio. Lo anterior permitirá analizar la duración de los impactos generados a los recursos y el área geográfica

con posibles proyectos, actividades, desarrollos o impactos futuros en el AP. Finalmente, se analiza la interacción de los receptores con los impactos relevantes directos del Proyecto que ya fueron descritos en secciones anteriores.

Así, en la Tabla 11 se observa la identificación de dos (2) impactos residuales, los cuales tienen significancia menor. En el Capítulo 6 de la MIA-P se encuentra su caracterización y descripción de su significancia.

Tabla 11. Impactos residuales identificados para el Proyecto.

No.	Factor	Atributo	Impactos residuales	Significancia
1	Atmósfera	Calidad del aire	Reducción potencial de la calidad del aire	Menor
2	Suelo	Erosión	Aumento en la erosión del suelo	Menor

Fuente: ERM, 2022

6. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

6.1 Pronóstico del escenario con el Proyecto

En este Capítulo se describe el escenario del SA con el Proyecto y medidas de mitigación, comparando los efectos por componente ambiental y haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones actuales, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del Proyecto en el medio.

El AP se encuentra en una zona proyectada para crecimiento agrícola y petrolero de acuerdo con el AC BG-02 Campo Treviño, por lo que en el escenario sin Proyecto se estima que el uso de suelo y los impactos asociados se desarrollen con los años. Previamente, el sitio fue empleado para perforación de pozos de exploración y extracción de hidrocarburos, por lo que ya cuenta con infraestructura asociada y zonas impactadas por las actividades agrícolas.

La calidad del aire se considera buena en la zona. De acuerdo con la LBA del 2018, las concentraciones de los contaminantes estudiados no rebasaron los LMP correspondientes. Aunque, de acuerdo con lo observado en campo, el viento puede levantar polvo en algunas partes del SA. Se espera una tendencia al incremento de emisiones atmosféricas por las actividades de venteo y quema en el área de deshidratación y en el área de separación del Proyecto, que podrían alterar la calidad del aire. Con las medias establecidas se espera reducir la emisión de contaminantes.

La operación del sistema generará emisiones sonoras que alterarán la calidad acústica de la zona; los receptores vulnerables son principalmente trabajadores o agricultores que se encuentren cerca de la zona. Las medidas están enfocadas en la protección auditiva de los trabajadores; los equipos que generarán altos niveles de ruido se encontrarán solamente en las áreas de separación, deshidratación y medición, por lo que no se espera una alta afectación al ruido exterior.

Dado que las instalaciones ya se encuentran establecidas en el AP y que el suelo se encuentra desnudo se podría generar erosión; no se prevé que ésta sea importante debido a la extensión del AP. Conforme con lo observado en campo, en el SA hay actividades agrícolas que posiblemente han contribuido a la declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica que presente el suelo, por el uso de fertilizantes y pesticidas. Las medidas de mitigación buscan disminuir la erosión que pudiera tener el suelo desnudo, y se espera prevenir cualquier tipo de contaminación sobre éste.

La vegetación del AP tiene un nivel de conservación bajo, la cubierta vegetal ha sufrido cambio de uso de suelo a Agricultura de riego anual (RA), dejando algunos árboles aislados, aunque ninguna de las especies que se reportaron bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se visualizaron áreas importantes con vegetación nativa ya que en su mayor parte el suelo del SA es agrícola. Por el crecimiento de las actividades agrícolas es altamente probable que la degradación de la vegetación se intensifique.

En cuanto a la fauna del AP y en el SA, se registraron 58 especies con 503 registros de individuos. (38 aves, 1 anfibios, 6 reptiles y 13 mamíferos), de estas especies 3 aves, 1 anfibio y 1 reptil se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El Proyecto no requiere un consumo de agua significativo, por lo que no se pone en riesgo el suministro de agua potable para las comunidades aledañas al SA. Por otro lado, el agua congénita obtenida de las actividades de extracción del hidrocarburo será tratada y se consideraría RP. Aunado a esto, se consideran diques de contención secundaria para los tanques de almacenamiento, por lo que la posibilidad de contaminación de suelo natural o de infiltración de contaminantes al agua subterránea por causa de un derrame de una sustancia contaminante se reduce.

Considerando las condiciones actuales del SA y que el Proyecto inició su desarrollo en el 2020 en un terreno apto y compatible para actividades del sector de hidrocarburos, una vez implementadas las medidas de prevención y mitigación propuestas, los impactos generados no pondrán en riesgo la persistencia del ecosistema ni los servicios ecológicos provistos por el mismo, por lo tanto, la implementación del Proyecto se considera viable.

Tomando en cuenta el historial del sitio y las condiciones actuales, no habrá algún impacto adicional sobre estos componentes. No se espera que cambie ninguna de las condiciones de degradación para la vegetación y la fauna, ya que las instalaciones del Proyecto se encuentran construidas y situadas en una zona previamente impactada.

Los impactos asociados al Proyecto se consideran sean mínimos, de tal forma que no serán sinérgicos con los impactos preexistentes y las instalaciones de la industria agrícola, ganadera o del sector hidrocarburos que se establezcan en el futuro. Se espera que la degradación ambiental de la zona continúe con el establecimiento de nuevas instalaciones industriales en la zona favorecidas por el crecimiento económico en Tamaulipas.

6.2 Programa de Vigilancia Ambiental

En este apartado se describen de manera general los temas que incluirá el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), cuyo objetivo general es garantizar la protección y conservación de los recursos naturales identificados en el área del Proyecto.

El PVA representa el conjunto de programas y planes que han sido elaborados para su aplicación y ejecución durante las actividades del Proyecto, con la finalidad de prevenir, reducir y compensar los impactos ambientales identificados y evaluados anteriormente.

Los objetivos específicos del PVA son:

- Realizar la vigilancia, monitoreo, control y seguimiento de las condiciones ambientales que resultan modificadas por las actividades del Proyecto.
- Determinar indicadores del estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto, tal que permitan la identificación de sus modificaciones (positivas o negativas),
- Establecer las evidencias de cumplimiento correspondientes
- Evaluación del estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto por medio de indicadores que permitan la identificación de sus modificaciones (positivas o negativas);

- Verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto para disminuir al mínimo los impactos ambientales;
- Comprobación de la eficacia de las medidas implementadas, para que cuando esta se considere insatisfactoria, se determinen las causas raíz y se realicen las acciones pertinentes.

A través de objetivos particulares, metas, metodología, indicadores y medidas de urgente aplicación (que se pueden consultar en el Capítulo 7 de la MIA-P), el PVA integra en su alcance aquellos impactos ambientales posibles de mitigarse o prevenirse; en ese sentido el presente PVA está compuesto por tres planes y diversas acciones ambientales. De manera general, el PVA comprende lo siguiente:

- **Acciones Ambientales:** comprende aspectos relacionados con las emisiones atmosféricas, vibraciones, ruido, flora, fauna y suelo durante la etapa de operación y mantenimiento y de abandono del sitio, que incluye el seguimiento a emisiones; el funcionamiento óptimo de los equipos, maquinaria y vehículos a utilizar; capacitación y sensibilización al personal, evitar contaminación al suelo, entre otros.
- **Plan de Manejo Integral de Residuos:** plantea el correcto manejo de los residuos de acuerdo con su clasificación, así como medidas para reducir la generación esto con la finalidad de evitar alteraciones en las características del suelo y subsuelo del sitio del Proyecto. Considera el uso de aditamentos tales como contenedores y áreas de transferencia dentro del AP para el correcto manejo de los residuos, mismo que se muestra en la Figura 5.



Figura 5. Etapas en el manejo de los residuos sólidos.

Fuente: Newpek, 2022

- **Plan de Gestión, Manejo y Disposición de Agua:** tiene como alcance principal promover el uso sostenible del agua a través de prácticas apropiadas de selección de tecnología y de conservación, así como proteger la calidad de los cuerpos de agua alrededor del AP. Todo esto, mediante el consumo moderado de la poca cantidad de agua requerida para el Proyecto, así como el manejo adecuado de las aguas residuales que se generen. Contempla la fosa séptica móvil que se usa actualmente en el sitio y cuyas aguas residuales son manejadas por un tercero autorizado.
- **Plan de salud y seguridad:** pretende notificar los lineamientos ambientales, de seguridad, operación y calidad del Proyecto; asegurar la implementación de los lineamientos de seguridad, y prevenir y evitar accidentes, incidentes y enfermedades laborales durante la vida útil del Proyecto. Contempla acciones como señalización en el AP, uso apropiado del EPP requerido según las tareas del Proyecto, entre otras.

El PVA será instrumentado por un Gerente o Supervisor de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente (el supervisor) del Proyecto, ya sea contratista o un tercero calificado designado.

La calendarización del PVA se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Programa general de implementación del PVA.

No.	Actividades	Años															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	29	30			
1	Etapas de Operación																
	Inspección general del estado de las instalaciones (sistema de producción, caminos de acceso, bardas de contención y puertas de acceso).																
	Limpieza de los componentes del Proyecto																
	Capacitación al personal.																
	Start up del Sistema																
	Programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos.																
	Implementación de procedimientos de emergencia.																
	Producción.																
2	Etapas de Abandono del Sitio																
	Retiro y desmantelamiento del equipo (tuberías, cabezales, etc.) y materiales.																
	Rehabilitación del derecho de vía.																
	Se realizarán actividades de demolición de determinadas obras civiles																
	Disposición de material resultante																
	Limpieza y restitución del área																
3	Programa de vigilancia																
	Acciones ambientales																
	Plan de Manejo Integral de Residuos																
	Plan de Gestión, Manejo y Disposición de Agua																
	Plan de salud y seguridad																

Fuente: Newpek, 2022

Finalmente, se exponen los argumentos principales que sustentan la viabilidad del Proyecto:

1. El Proyecto ha evaluado la sustentabilidad ambiental al considerar la interacción entre las actividades de su operación, la interacción con los componentes del Sistema Ambiental y el componente social, resultando en la formulación de una serie de planes y programas de manejo para la protección ambiental.
2. El Proyecto cuenta con el Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos Convencionales Terrestres bajo la modalidad de Licencia No. CNH-R02-L03-BG-02/2017 del AC BG-02.
3. El Proyecto no incide dentro de ANP de competencia federal, estatal ni municipal, AICA, sitios Ramsar, RTP, sin embargo, se encuentra dentro de la RHP del Río Bravo Internacional, para la que se implementaran medidas de mitigación.
4. El Proyecto no generará impactos ambientales significativas no mitigables y las medidas propuestas obedecen a las mejores prácticas para salvaguardar el medio ambiente en el que se inserta.

5. El Proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Territorial y su establecimiento obedece a los principios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo.
6. El Proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Cuenca de Burgos y cumple con los criterios establecidos en el mismo.
7. El Promoviente está comprometido con la protección del medio ambiente, es por esto por lo que implementará las medidas de mitigación identificadas y continuará con la vigilancia ambiental para mejorar su desempeño en forma continua.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Para la elaboración del presente estudio, se utilizó la mayor cantidad de información aplicable disponible, así como métodos utilizados comúnmente por la comunidad científica del país. La bibliografía completa, así como los recursos cartográficos y fotográficos que han sido utilizados para la elaboración de la MIA-P se encuentran compilados en el Capítulo 8, aunado al despliegue, análisis y discusión de éstos durante todo el estudio.

8. ANÁLISIS DE RIESGO DEL SECTOR HIDROCARBUROS

El Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos (ARSH), integrado a la MIA-P del Proyecto se realizó de acuerdo con el Art. 17 de LGEEPA que señala que los Proyectos que involucren el manejo de sustancias o desarrollo de actividades consideradas como altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberán presentar un estudio de riesgo como parte de la MIA. El ARSH fue elaborado considerando la Guía para la elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos, publicada por la ASEA en julio del 2020. La definición del requerimiento de un estudio de riesgo está vinculada al primer y al segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de marzo de 1990 y 04 de mayo de 1992, respectivamente.

El Proyecto de tres pozos, un pozo fuera de operación denominado Treviño-122, y dos pozos en operación, el Treviño-1001EXP y el Treviño-2001EXP perforados en el año 2020. El proceso del Proyecto se presenta en el Capítulo 2 de la MIA-P.

Como parte del Análisis Cualitativo de Riesgos, se decidió realizar un taller de identificación de peligros y evaluación de riesgos (HAZOP), considerando las características de operación. La jerarquización de riesgos se realizó con base en las matrices presentadas de Newpek "Identificación de peligros/aspectos y análisis de riesgo e impactos (PG-NEW-II-01)"; así como el Procedimiento Facilitación del Análisis de Peligros HAZOP (MEX-5410-PR1) de ERM.

El taller se llevó a cabo los días 23, 24 y 25 de mayo de 2022, en las instalaciones de Newpek, ubicadas en la calle Cedro 219, Colonia Rincón del Valle, Reynosa, Tamaulipas. Las personas involucradas en las sesiones del HAZOP. La herramienta electrónica para documentar la sesión fue el software PHA-Pro®.

Como resultado del análisis HAZOP, se jerarquizaron doscientos sesenta y tres (263) escenarios de riesgo, de los cuales ciento sesenta y siete (167) fueron evaluados como riesgo "Tolerable", noventa y tres (93) como riesgo "Moderado" y tres (3) como "No Tolerable".

Posteriormente, se realizó un análisis para determinar el Nivel de Significancia (de acuerdo con el procedimiento PG-NEW-II-01 del Regulado) únicamente para los escenarios de riesgo Moderado con impactos al personal o medio ambiente, para los setenta y un (71) escenarios de riesgo Moderado

identificados en el HAZOP con impactos al personal o medio ambiente. De dicha evaluación, podemos desglosar los eventos de la siguiente manera:

- Cuarenta y cinco (45) se refieren a posibles lesiones al personal (2 o 3 operadores por turno) en caso de explosión o dardo de fuego, que ocurre por fuga de empaques y conexiones (30), o por pérdida de la integridad mecánica del sistema (15);
- Catorce (14) se refieren a fugas de gas por golpes externos o daños por terceros, los cuales pueden ocurrir en cualquiera de los pozos, así como en la línea de descarga de 6";
- Cuatro (4) se refieren a la potencial formación de atmosfera inflamable en el área de medición, que ocurre como liberación directa por válvula manual abierta después de un muestreo de calidad o por ruptura de la manguera flexible de alimentación de gas al generador de emergencia;
- Seis (6) se refieren a la sobrepresión de algún equipo de proceso debido a una válvula manual cerrada que impide el alivio de presión mediante las PSV.
- Dos (2) se refieren a un potencial derrame de agua con hidrocarburos que ocurre por un sobre nivel de los tanques de recibo de líquidos en el área de separación y en el área de deshidratación.

Estos fungieron de base para el análisis cuantitativo de riesgo, y de esta forma, determinar la aceptabilidad del nivel de riesgo dentro del Proyecto. Adicionalmente, como resultado del análisis HAZOP se emitieron dieciocho (18) recomendaciones, a las cuales se les asignó un responsable y fecha compromiso para tener un seguimiento de las mismas.

Para la evaluación de riesgo cuantitativo, se llevó a cabo el cálculo de probabilidad de falla mediante la metodología de Árbol de Fallas (FTA, por sus siglas en inglés). Para el análisis FTA, se llevó a cabo una sesión presencial que tuvo lugar el 26 de mayo de 2022, con una duración total de 8 horas, y contó con la participación de un equipo multidisciplinario de Newpek y con la participación de ERM que fungió como facilitador del taller y consultor / especialista en materia de riesgos.

Durante el taller FTA, se analizaron cuatro (4) "Eventos Tope" que fueron seleccionados a partir de la agrupación de la jerarquización de riesgos como nivel Moderado, categoría de severidad de "IV" y/o "V", y que pudieran desencadenar en una liberación mayor de Gas Natural y con potenciales impactos para el personal de Newpek y/o equipos de proceso. Los Eventos Tope analizados fueron los siguientes:

1. Liberación de gas en el árbol de válvulas y LDD del Pozo (Treviño-1001EXP o Treviño-2001EXP)
2. Liberación de gas en la LDD de 6" de la válvula PSHV-301 hasta la válvula PSHV-200
3. Liberación de gas en el separador SHT-300
4. Liberación de gas en el área de medición

Derivado del análisis de probabilidades, se concluye lo siguiente:

- La probabilidad de ocurrencia del Evento Tope 1 es de 3.105×10^{-3} , cuyos conjuntos de corte mínimo (CCM) muestra que el evento básico más crítico que puede llevar directamente a la ocurrencia del evento no deseado es el relacionado con un error humano al dejar válvulas manuales abiertas con una probabilidad de 1×10^{-3}
- La probabilidad de ocurrencia del Evento Tope 2 es de 3.094×10^{-3} , cuyo conjunto de corte mínimo (CCM) muestra que el evento básico más crítico que puede llevar directamente a la ocurrencia del evento no deseado es el relacionado con un error humano al dejar válvulas manuales abiertas con una probabilidad de 1×10^{-3}
- La probabilidad de ocurrencia del Evento Tope 3 es de 4.014×10^{-4} , cuyo conjunto de corte mínimo (CCM) muestra que el evento básico más crítico que puede llevar directamente a la ocurrencia del

evento no deseado es el relacionado al error humano al alinear de manera incorrecta de válvulas manuales del sistema de separación con una probabilidad de 1×10^{-3}

- La probabilidad de ocurrencia del Evento Tope 4 es de 3.081×10^{-3} , cuyo conjunto de corte mínimo (CCM) muestra que el evento básico más crítico que puede llevar directamente a la ocurrencia del evento no deseado es el relacionado con un error humano al dejar válvulas manuales abiertas con una probabilidad de 1×10^{-3}

Para la valoración del impacto de la pérdida de integridad del Proyecto y el daño al personal, se realizó un análisis de consecuencias, derivado de ocho (8) eventos de pérdida de contención (LOC, por sus siglas en inglés), los cuales dieron lugar a diez (10) escenarios de simulación, de acuerdo con las potenciales afectaciones esperadas. Los escenarios de simulación presentan los Casos Más Probables (CMP) y Peores Casos (PC).

De acuerdo con los resultados de simulación, los escenarios catastróficos que tienen mayor impacto para el Proyecto son:

- Escenario 3. Fuga de Gas en la LDD de 6" (Radiación). Para este escenario de acuerdo con los resultados obtenidos, el dardo de fuego generado a partir del escenario tiene un alcance de 65 m para la zona de alto riesgo (5.0 kW/m^2), en dicha área se podrían presentar efectos por quemaduras de segundo grado en personal que pudiera estar en el radio de la zona de alto riesgo del escenario.

Además, el radio del área de amortiguamiento (1.4 kW/m^2) supera los límites del área de deshidratación con 91.1 m, sin embargo, el personal podrá estar expuesto a esta radiación sin presentar incomodidad por un período prolongado de tiempo. Es importante mencionar, que no se espera que se encuentre personal permanentemente en estas secciones, por lo que únicamente se espera que pueda haber contacto con personal cuando estos se encuentren en sus rondas de inspección (2 empleados cada 8 horas). Por último, no se esperan efectos estructurales dado a que la radiación se presenta en un terreno sin desarrollar.

- Escenario 4. Fuga de Gas en la LDD de 6" (Sobrepresión). De acuerdo con los resultados de las simulaciones, la zona de amortiguamiento (0.5 Psi) alcanza y supera el área de deshidratación con 342 m, aclarando que, para el caso de la zona de amortiguamiento, se puede esperar una probabilidad del 95 % de que no ocurran daños serios.

La zona de alto riesgo (1.0 Psi) se ubica aproximadamente 226.22 m a partir de la fuente de emisión en todas direcciones. En dicha área se podrían presentar efectos por ruptura de los tímpanos del 1% de las personas expuestas y heridas leves por fragmentos disparados en 1% del personal que pudiera estar en el radio de la zona de alto riesgo del escenario. Igual al escenario anterior, no se espera que se encuentre personal permanentemente en estas secciones, por lo que únicamente se espera que pueda haber contacto con personal cuando estos se encuentren en sus rondas de inspección (2 empleados cada 8 horas).

Además, debido a los efectos de los impulsos causados por la sobrepresión, existirían daños a las estructuras de los equipos en el área de proceso, con posible demolición de las estructuras cercanas; así como fatalidades inmediatas debido a que se presentan 3 Psi, en un radio de 141 m en los primeros segundos de producida la explosión, dentro de la cual se encuentra el área de deshidratación.

Dichos escenarios sólo se presentan con fines ilustrativos debido a que se trata de escenarios que, aunque la severidad de sus consecuencias es alta, su probabilidad de ocurrencia es limitada y de acuerdo con las salvaguardas, ésta se reduce a un nivel remoto. Se debe de tomar en cuenta que para la jerarquización no fueron consideradas las salvaguardas con el fin de analizar el peor caso posible de afectación, al igual que apoyar a la preparación de respuesta a emergencias del Proyecto.

La evidencia que las potenciales consecuencias de los eventos de incendio y explosión que resultarían en eventos de pérdida de contención (LOC) en el Proyecto, consideran un impacto aceptable a los receptores antes mencionados; y por tanto se considera que los eventos poseen un nivel de riesgo **ACEPTABLE**, sin embargo; para que esto suceda se deberán tomar en consideración la implementación de recomendaciones surgidas a raíz de las sesiones HAZOP e implementarlo para mantener en una región ALARP o Tolerable.

**ERM cuenta con más de 160 oficinas en los siguientes países y territorios
alrededor 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
Ghana	Senegal
Guyana	Singapur
Hong Kong	Sudáfrica
India	Corea del Sur
Indonesia	España
Irlanda	Suecia
Italia	Suiza
Japón	Taiwán
Kazakstán	Tanzania
Kenia	Tailandia
Malaysia	EAU
México	Reino Unido
Mozambique	Estados Unidos
Myanmar	Vietnam

ERM México

Calz. Gral. Mariano Escobedo, 476,
Piso 13, Nueva Anzures, Alcaldía
Miguel Hidalgo, C.P. 11590
www.erm.com