

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD REGIONAL, TERMINAL PORTUARIA
GPO, MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA**

RESUMEN EJECUTIVO



MARZO DE 2018

A) Tipo de obra o actividad.

El presente documento se refiere al proyecto para la construcción y operación de una terminal portuaria de la empresa Gas y Petroquímica de Occidente S.A. de C.V. (GPO). De acuerdo a la terminología oficial, se denomina como terminal a la unidad establecida en un puerto o fuera de él, formada por obras, instalaciones y superficies, incluida su zona de agua, que permite la realización íntegra de la operación portuaria a la que se destina, que en este caso es la carga de amoniaco en buquetanques y, en el futuro, la carga de urea en barcos graneleros.

B) Avance que guarda el proyecto.

Al momento de realizar el presente estudio no se ha realizado ninguna actividad relacionada con la preparación del sitio y construcción. El avance existente se refiere únicamente a trabajos de gabinete para el diseño del proyecto, sin que estos impliquen ninguna alteración en el sitio ni los elementos naturales que ahí se localizan.

C) Superficie del proyecto.

La Tabla 1 presenta las superficies o longitud, según el caso, de los distintos elementos del proyecto. La poligonal en agua que abarca los elementos de la terminal es de alrededor de 429,518 m². Además, 9.566 ha se ocuparán temporalmente en tierra y 0.110 ha más serán ocupadas de forma permanente por un corredor para el amonioducto.

Es importante señalar que antes de iniciar el proyecto se obtendrá la autorización para realizar la disposición de 1'439,232.557 de m³ de material de dragado en mar abierto, en un área de aproximadamente 4'908,750.00 m². Esta zona de tiro aún está en estudio.

Tabla 1. Dimensiones de los elementos del proyecto.

Concepto		Área (m ²)	Longitud (m)	Características
ÁREAS QUE DEFINEN EL POLIGONO DEL PROYECTO EN AGUA (ÁREA TOTAL = 429,518 m ²)	Canal de acceso	77,962.115	–	Dado que la profundidad natural es mayor que la profundidad requerida, no se requiere dragar.
	Dársena de maniobras	175,649.610	–	El volumen a dragar es de 314,052.020 m ³ , en un área de 10.04 ha.
	Dársena de atraque	89,155.757	–	El volumen a dragar es de 869,575.428 m ³ , en un área de 8.915 ha.
	Canal auxiliar para la construcción	77,582.446	1,349.08	El canal tendrá 3 m de profundidad. El volumen de dragado en dicha zona es de 157,351.013 m ³ .
	Franja de resguardo del talud	6,934.059	–	El volumen a dragar en estas áreas es de 98,254.096 m ³ , en un área de 0.916 ha
	Zona de transición	2,234.610	–	
DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DENTRO DEL POLIGONO DEL PROYECTO	Plataforma de carga	5,444.41	–	Incluye dos posiciones atraque, con cornamusas, duques de alba, duques de atraque y el equipamiento necesario para las operaciones de carga de amoniaco y urea.
	Plataforma auxiliar (2)	468.00	–	Cada plataforma es de 234 m ² .
	Pasarela	6,514.59	1,515.02	Incluye 1,515.0 m desde la orilla de la laguna hasta el inicio de la plataforma de carga.
	Acceso a remolcadores	–	133.0	Pasarela adicional de 1.8 m de ancho para acceder a la posición para el atraque de dos remolcadores.
	Banda transportadora	–	1,651.00	Desde la orilla de la laguna hasta el final del muelle, paralela a la pasarela vehicular.
	Edificio de control	91.20	–	Sobre la plataforma de carga
	Subestación eléctrica y centro de control de motores	127.00	–	Ubicada en la plataforma de carga, abajo de la banda transportadora.
	Amonioducto	–	2,165.00	Desde los tanques de almacenamiento hasta la plataforma de carga paralelo a la pasarela vehicular.
ÁREAS EN TIERRA (TOTAL = 96,763 m ²)	Campamento provisional y patio de colados	95,663.34	–	Estarán ubicados en los terrenos de la planta de amoniaco y serán retirados al concluir la etapa de construcción.
	Corredor para el amonioducto	1,100	–	Incluye un tramo en tierra de alrededor de 550 m desde los tanques de almacenamiento a la orilla de la laguna. El corredor tiene 2 m de ancho.

En la Figura 2 se presenta la ubicación de la porción del amonioducto en el terreno de la planta de amoniaco. El proyecto no requiere de la eliminación de ningún tipo de vegetación forestal ni de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

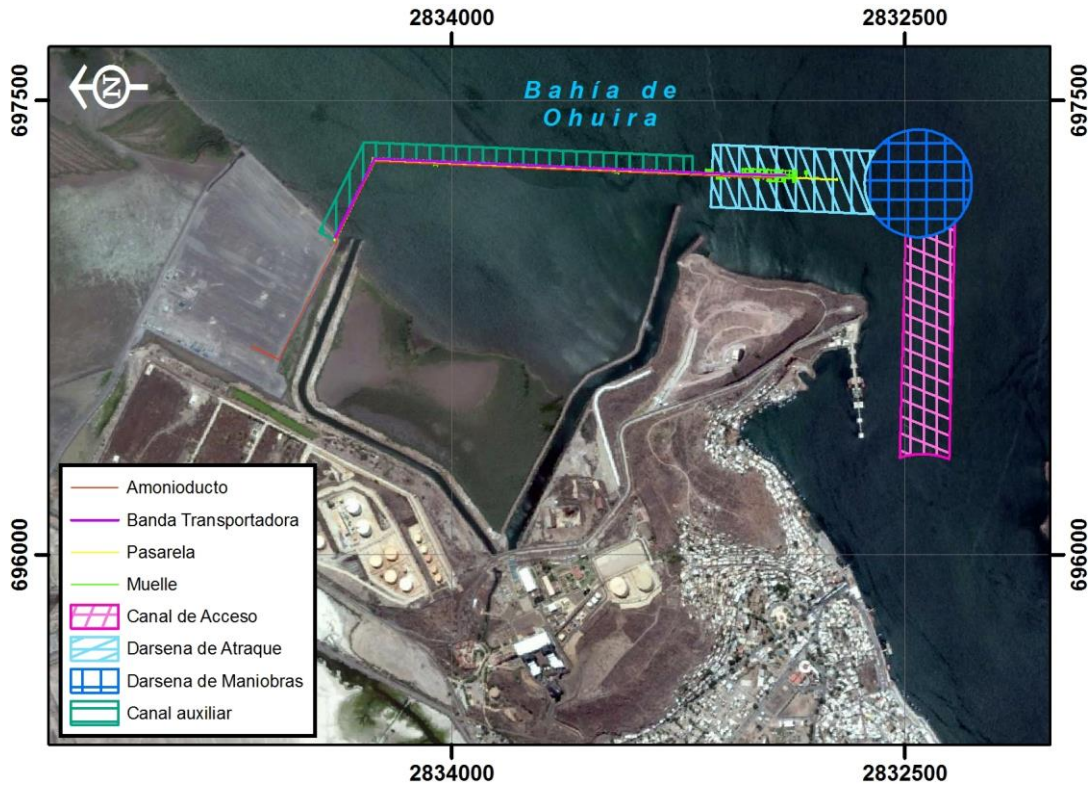


Figura 1. Plano general de ubicación de las áreas de agua del proyecto.



Figura 2. Detalle de la ubicación del amonioducto en los terrenos de la planta de amoníaco.

D) Ubicación física del proyecto.

El sitio para el proyecto propuesto se encuentra en la porción litoral del municipio de Ahome, en la porción noroeste del estado de Sinaloa. El puerto de Topolobampo se localiza al sur de Los Mochis y es, por el volumen de mercancía recibida y la carga transportada, el más importante de la costa de Sinaloa. Por su ubicación, la infraestructura existente y por la distancia a zona habitadas, el sitio propuesto se considera adecuado para la construcción de la terminal portuaria para la planta de producción de amoniaco (Figura 3).

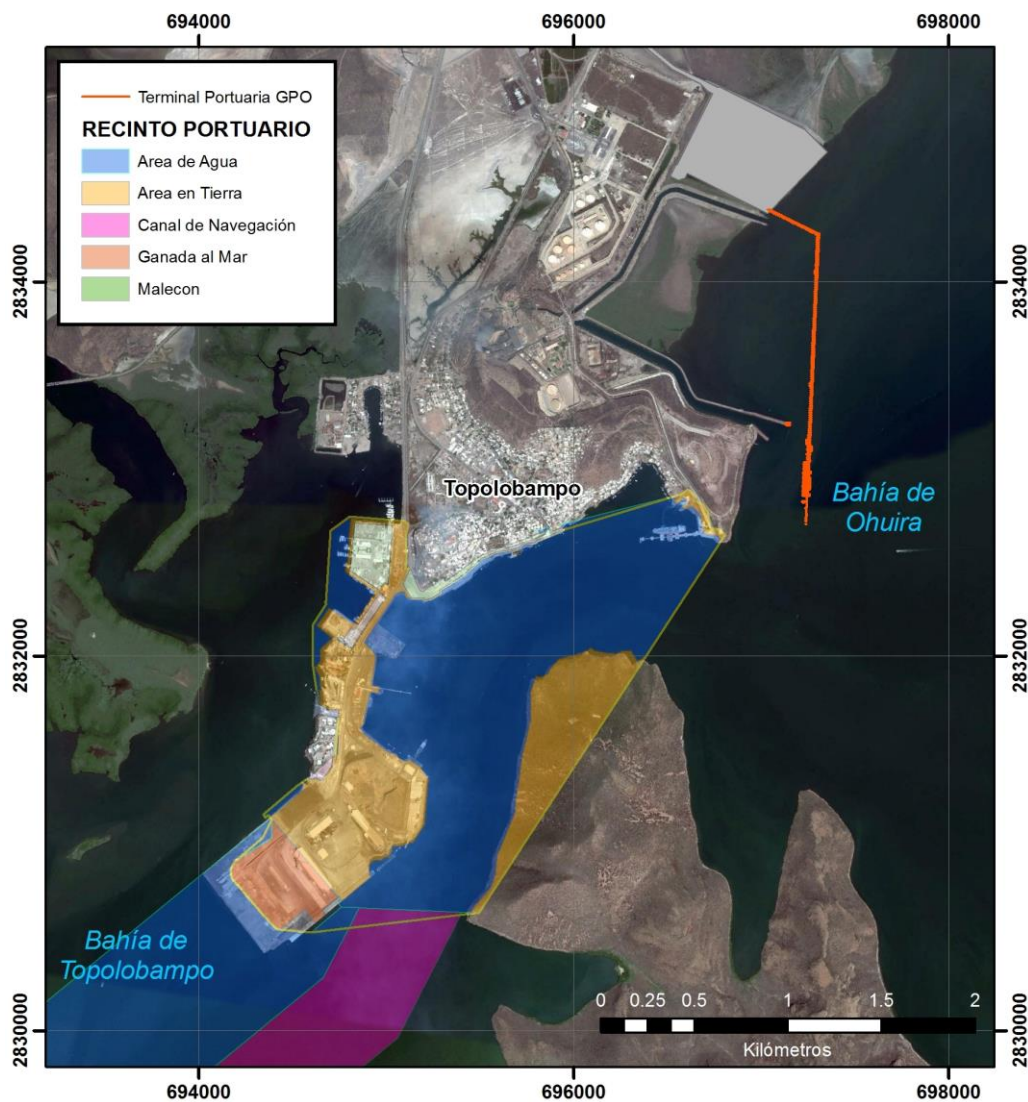


Figura 3. Ubicación de la terminal con relación a la API-Topolobampo.

E) Características del proyecto.

El proyecto incluye una plataforma de carga con dos posiciones de atraque, un sistema de ductos para la carga de amoniaco y una banda transportadora para urea (para uso futuro), que se utilizarán para cargar barcos. Los principales elementos del proyecto de la terminal portuaria y sus características relevantes para la navegación son las siguientes:

- Un canal de acceso de 140.00 m de ancho en un tramo recto, que une la dársena de PEMEX, en el recinto portuario de Topolobampo, con la dársena de maniobras de la terminal.
- Una dársena de atraque (8.91 ha) para la terminal y una dársena de maniobras de 470.00 m de diámetro (17.56 ha).
- Una plataforma de carga con dos posiciones de atraque, un edificio de control, 3 duques de alba de atraque y 7 de amarre, así como equipos de seguridad y contra incendios.
- Una pasarela para llegar al muelle, construida en un primer tramo de 282.0 m sobre caballetes de 9.30 m de ancho y en un segundo tramo de 1233.0 m sobre caballetes 12.3 m de ancho. La pasarela cuenta con 1,515.0 m de acceso vehicular de 4.3 m de ancho para llegar al muelle. Al final de la plataforma de operaciones continúa un tramo de más de 133.33 m para acceder a dos posiciones de atraque para remolcadores.
- No será necesario dragar el canal de acceso debido a que las profundidades del canal natural son mayores a la mínima requerida en el proyecto, de 14.55 m; El dragado para la dársena de maniobras será hasta una profundidad mínima de 14.55 m; por último, en las dársenas de atraque, el dragado deberá tener como mínimo 13.30 m (referidas al NBMI).
- En lo que respecta a la señalización para navegación, las señales laterales a babor consisten en: una boya cilíndrica de polietileno con 2.90 m de altura color verde y marca de tope con forma de cilindro verde y a estribor una boya cilíndrica de polietileno con 2.90 m de altura color rojo y marca de tope con

forma de cono rojo, para indicar la existencia del muelle, se contempló una baliza metálica de enfilación en la cabecera sur del mismo con linterna color blanco. Además, se colocará un faro al final del espigón del canal de toma de agua de la CFE.

- Para el volumen de material que se pretende dragar (1'439,232.557 m³) se solicitará autorización de una zona de vertimiento con un diámetro de 2,500.00 m (2.5 km), la cual estará localizada en la zona abisal, fuera de la plataforma continental y en donde las profundidades marinas son considerables. Para esta propuesta se ha considerado un espesor de 0.30 m espaciados en el tiempo para evitar acumulaciones en un solo punto. Las coordenadas UTM son: X=663,635.50, Y=2'818,522.00. Se localiza a una distancia promedio (desde la zona de proyecto hasta la zona de tiro propuesta a mar abierto) de 39 km y cuenta con la capacidad suficiente para recibir el volumen requerido.

Las principales características de la infraestructura para la carga de materiales son las siguientes:

- Dos ductos para amoniaco de 14" cada uno con aproximadamente 2,165 metros de longitud cada uno, desde los tanques de almacenamiento de amoniaco ubicados en la planta de GPO hasta la plataforma de carga del muelle. Además, un ducto de 10" para el retorno de amoniaco.
- Un sistema de ductos y líneas de conexión complementarios y de servicios, paralelos a los ductos de amoniaco. Estos ductos incluyen un ducto de agua potable, un ducto de agua contra incendios, un ducto para nitrógeno y canaletas para el cableado de la terminal.
- Una banda transportadora de urea de aproximadamente 1,651 metros de largo y 3 metros de ancho, sobre la pasarela.
- Ocho posiciones para garzas, para realizar las operaciones de carga en el muelle, así como una grúa de carga móvil sobre rieles para la carga de urea.

F) Marco ambiental legal que rige el proyecto.

La tabla 2 presenta las categorías e instrumentos aplicables al área de estudio. En este caso se considera que el proyecto no tiene conflictos con ningún instrumento legal de planeación o protección de áreas naturales.

Para el sitio del proyecto no hay un decreto de área natural protegida, de ninguno de los tres niveles de gobierno (municipal, estatal o federal), que pudiese provocar un conflicto con el aprovechamiento de los terrenos con fines de construcción de la planta de amoniaco.

El sitio propuesto para la terminal portuaria está ubicado dentro de los límites del sitio Ramsar 2025, Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira, el cual se localiza en su totalidad en el municipio de Ahome, Sinaloa. Este sitio Ramsar abarca tres lagunas costeras entre los 25° 25' y 25° 50' de latitud norte y los 108° 50' y 109° 31' de longitud oeste. Su área total es de 46,328 ha, con un espejo de agua de 22,500 ha, de las cuales 4,000 corresponden a la Laguna Santa María, 6,000 a la Bahía de Topolobampo y 12,500 a la Bahía de Ohuira. Los límites del sitio Ramsar incluyen los frentes de playa y la vegetación de manglar del sistema lagunar.

Para designar un sitio Ramsar no hace falta que el humedal de que se trate esté sujeto ya a alguna clase de régimen jurídico de área protegida, ni que se le confiera uno forzosamente después de su designación.

El proyecto no interfiere con ninguno de los valores ecológicos importantes señalados, aunque si implica tomar en consideración otros usos y tendencias de desarrollo de la región por la presencia de actividades portuarias e industriales. Es importante destacar que dentro del sitio Ramsar existe infraestructura y se realizan diversas actividades (Figura 4). Los lineamientos considerados aportan orientaciones adicionales sobre evaluación del impacto ambiental, social y económico y análisis de costos-beneficios, zonificación y uso múltiple, creación y mantenimiento de zonas de amortiguación y la aplicación del enfoque de precaución.



Figura 4. Infraestructura y actividades cerca del límite del sitio Ramsar.

Dado que los sitios Ramsar oscilan en tamaño entre una y más de seis millones de hectáreas, estos lineamientos indican que deben aplicarse con flexibilidad teniendo en cuenta las características y circunstancias particulares de cada Sitio Ramsar u otro humedal.

Uno de los aspectos considerados en la propuesta del proyecto es que aun dentro de un Sitio Ramsar puede haber unidades de manejo, zonificación y zonas de amortiguación que permitan el desarrollo de otras actividades adicionales a la conservación.

En la actualidad, ningún instrumento de planeación vigente de carácter municipal o estatal prohíbe o limita el desarrollo del proyecto.

Tabla 2. Programas y ordenamientos aplicables al área de estudio en evaluación.

Instrumento	Sitio del Proyecto
Decreto de ANP Municipal	No
Decreto de ANP Estatal	No
Decreto de ANP Federal	No *
AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de Aves)	No
Regiones Marinas Prioritarias de México	No
Regiones Terrestres Prioritarias de México	RTP 22 (Marismas Topolobampo-Caimaneros)
Regiones Hidrológicas Prioritarias de México	RHP 19 - Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón
Sitio Ramsar	Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira
Ordenamientos Urbanos	No
Ordenamiento Estatal	No
Ordenamiento Regional	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California
*Las islas en la Bahía de Ohuira forman parte del APFF Islas del Golfo de California.	

G) Técnicas empleadas para la descripción del medio.

El presente estudio se basó en trabajos de campo para estudiar la flora, fauna y la hidrodinámica del sistema lagunar, así como en el desarrollo de cartografía específica para el sitio propuesto para la planta de amoniaco, a fin de relacionar el proyecto con las características del sitio. La estrategia utilizada para esta actividad considera los siguientes pasos fundamentales:

- Desarrollo de la cartografía general.
- Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).
- Delimitación del Área de Influencia.
- Generación de cartografía específica.

- Descripción del Sistema Ambiental Regional y el Área de Estudio.
- Caracterización fisicoquímica de los sedimentos marinos.
- Estudio de calidad del Agua en la Bahía de Ohuira.
- Estudio del bentos.
- Estudio del necton.
- Estudio del plancton.
- Estudio de aves.

En este análisis se incluye la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes en el territorio.

H) Impactos ambientales.

En el presente estudio, en muchos casos la razón por la que se ha considerado que los impactos adversos son de baja magnitud se relaciona con las características de la tecnología a emplear y con las medidas para prevenir impactos que están incorporados en el diseño de la terminal. A continuación se describen los impactos ambientales que se presentan en cada etapa del desarrollo del proyecto.

H.1. Selección del sitio. En este caso la etapa de selección del sitio del proyecto se relaciona con la selección de la ubicación óptima de la terminal portuaria e incluyó diversos estudios no invasivos, los cuales arrojaron que desde el punto de vista técnico y económico el sitio seleccionado para la terminal portuaria es prácticamente el único viable en la porción norte del litoral de Sinaloa y que el diseño de la estructura es el mejor para reducir los volúmenes de dragado.

Por otra parte, desde el punto de vista ambiental la construcción de la terminal no afectará áreas en tierra, por lo que no se modificará la vegetación terrestre ni de los procesos hidráulicos y ecológicos de la región. Por esta razón y dado que la construcción de la terminal portuaria no implica la ocupación de otras áreas en tierra, no se considera que haya un impacto acumulativo en cuanto a usos de suelo. Por otra parte, se determinó que:

- El dragado es necesario dada la necesidad de nuevos componentes infraestructurales y para dar acceso a la navegación portuaria;
- Los procedimientos de dragado, incluyendo la colocación de barreras antiturbidez, se han seleccionado con vistas a reducir al mínimo la suspensión de sedimentos, minimizar la destrucción del hábitat bentónico y mejorar la precisión de la operación.
- Se respetarán las zonas sensibles para la vida marina, tales como las zonas de alimentación, cría, parición y desove. Las operaciones de dragado se llevarán a cabo de forma que se eviten afectar las temporadas, rutas o zonas de migración del camarón.

H.2. Preparación del sitio. Generalmente es en esta etapa (que incluye el arribo al sitio de la maquinaria y el personal de construcción) cuando suelen ocurrir los mayores impactos adversos sobre la superficie física del proyecto. Sin embargo, dadas las características del sitio y el hecho de que los equipos de construcción de la pasarela, el muelle y los canales se colocarán en chalanos dentro de la laguna, no habrá impactos a ningún tipo de vegetación ni pérdida de suelos.

Por otra parte, en esta etapa también ocurre la delimitación de las zonas de restauración de humedales, lo cual forma parte de las medidas de compensación a ejecutar y que permitirá incrementar los beneficios de los rasgos naturales más importantes de la región.

H.3. Construcción. Durante la construcción se presentarán pocos impactos ambientales adicionales y ninguno de ellos se considera significativo. En el medio marino los impactos serán principalmente las emisiones de ruido a la atmósfera y en el agua, así como el aumento de la turbidez por las actividades de dragado, para lo cual se aplicarán medidas de control.

En el medio terrestre (en parte del área donde ya se construye la planta de amoníaco de GPO) los impactos son aquellos que normalmente se asocian a las actividades de la construcción, como son la presencia del personal de construcción (con generación de residuos sólidos y aguas residuales de origen sanitario), emisiones a la atmósfera y ruido

generado por los equipos de construcción. Estos impactos serán controlados mediante la aplicación de los planes de manejo de residuos correspondientes.

H.4. Operación y Mantenimiento. En la etapa de operación los impactos que se presentarán están asociados principalmente a las actividades de mantenimiento. Además, habrá emisiones a la atmósfera desde las embarcaciones y generación de ruido, aunque estas respetarán los niveles establecidos en la normatividad y no representarán un peligro para el medio ambiente.

La generación de residuos peligrosos, incluyendo grasas y aceites es un impacto ambiental adverso no significativo, que se asocia a la operación de equipos de carga como grúas y garzas. Para esto podrán aplicarse medidas de mitigación incorporadas al programa de manejo de residuos, además de que se contratará una empresa autorizada que se encargue de la disposición final.

En relación con los impactos negativos que se espera a raíz del proyecto, los más importantes son la alteración del fondo de la laguna por los dragados de mantenimiento y la alteración de las zonas que se utilicen para el vertimiento del material que se extraiga aunque esta última actividad contará con su propia autorización y condicionantes.

Tabla 3. Caracterización de los principales impactos identificados, atribuibles al proyecto.

IMPACTOS		C	M	D	S	A	R
<i>V.3.1. Atmósfera (Calidad del aire)</i>	V.3.1.1. Reducción de la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de la maquinaria de construcción.	-	L	T	No	No	No
	V.3.1.2. Reducción de la calidad por emisiones a la atmósfera de vehículos de transporte de materiales.	-	L	T	No	No	No
	V.3.1.3. Reducción de la calidad del aire emisiones de embarcaciones durante la etapa de operación.	-	L	T	No	No	No
	V.3.1.4. Reducción de la calidad del aire emisiones fugitivas en el muelle de carga.	-	L	T*	No	No	No
<i>V.3.2. Entorno acústico.</i>	V.3.2.1. Reducción de la calidad ambiental por el ruido producido durante el hincado de pilotes.	-	L	T	No	No	No
	V.3.2.2. Reducción de la calidad del entorno por ruido durante los dragados.	-	L	T	No	No	No
	V.3.2.3. Reducción de la calidad del entorno acústico por ruido durante la operación.	-	L	T	No	No	No
<i>V.3.3. Geología y Edafología.</i>	V.3.3.1. Alteración de los procesos de erosión sedimentación por los pilotes	IN	-	-	-	-	-

Tabla 3. Caracterización de los principales impactos identificados, atribuibles al proyecto.							
IMPACTOS		C	M	D	S	A	R
	V.3.3.2. Contaminación del suelo por derrames accidentales.	-	L	P	No	No	No
	V.3.3.3. Impactos a estructuras por vibraciones.	IN	-	-	-	-	-
V.3.4. Hidrología.	V.3.4.1. Cambios en los patrones de circulación en la laguna.	-	L	P	No	No	No
	V.3.4.2. Reducción de la calidad del agua por sólidos suspendidos durante la construcción.	-	L	T	No	No	No
	V.3.4.3. Reducción de la calidad del agua por materia orgánica y nutrientes liberados del sedimento resuspendido.	-	L	P	No	No	No
	V.3.4.4. Reducción de la concentración de oxígeno disuelto en la laguna.	-	L	P	No	Si	Si
	V.3.4.5. Reducción de la calidad del agua por plaguicidas liberados del sedimento resuspendido.	IN	-	-	-	-	-
	V.3.4.6. Reducción de la calidad del agua por metales pesados del sedimento resuspendido.	IN	-	-	-	-	-
	V.3.4.7. Reducción de la calidad del agua por grasas y aceites.	-	L	P	No	Si	No
	V.3.4.8. Contaminación del agua por los colados in situ.	-	L	P	No	Si	No
	V.3.4.9. Contaminación del agua por derrames accidentales.	-	L	P	No	Si	No
	V.3.4.10. Contaminación por aguas residuales.	IN	-	-	-	-	-
V.3.5. Biodiversidad (Flora).	V.3.5.1. Reducción de la cobertura de vegetación sumergida por los dragados.	-	L	T	No	No	No
V.3.6. Biodiversidad (Fauna).	V.3.6.1. Alteración de la fauna bentónica por la alteración del sustrato.	-	L	T	No	No	No
	V.3.6.2. Afectaciones a los mamíferos marinos por el ruido.	-	L	T	No	No	No
	V.3.6.3. Afectación a otras especies por el ruido.	-	L	T	No	No	No
	V.3.6.4. Alteración de las aves marinas por el ruido de las operaciones de carga.	-	L	T	No	No	No
V.3.7. Ecosistemas del SAR.	V.3.7.1. Introducción accidental de especies exóticas por el agua de lastrado de buques tanques.	IN	-	-	-	-	-
	V.3.7.2. Incremento de hábitats para especies marinas en los pilotes.	+	L	P	No	No	No
	V.3.7.3. Alteración del hábitat acuático por contaminación lumínica.	-	L	P	No	No	No
V.3.8. Paisaje.	V.3.8.1. Transformación de la calidad visual del paisaje.	+/-	Z	P	No	Si	No
	V.3.8.2. Reducción de la calidad del paisaje nocturno por contaminación lumínica.	-	Z	P	No	No	No
	V.3.8.3. Degradación del entorno visual.	+/-	Z	P	No	No	No
V.3.9 Seguridad e	V.3.9.1. Tráfico en vialidades principales con aumento	-	L	P	No	Si	No

Tabla 3. Caracterización de los principales impactos identificados, atribuibles al proyecto.							
IMPACTOS		C	M	D	S	A	R
<i>higene de la comunidad</i>	en la posibilidad de incidentes viales por el aumento de vehículos en circulación durante la construcción.						
	V.3.9.2. Aumento en la posibilidad de incidentes relacionados con la seguridad laboral.	-	Z	T	No	No	No
	V.3.9.3. Aumento en la posibilidad de incidentes que involucren a la población	-	L	T	No	Si	No
	V.3.9.4. Sitios de disposición de residuos	-	Z	T	No	No	No
	V.3.9.5. Molestias a la población.	-	Z	T*	No	No	No
<i>V.3.10. Seguridad Portuaria</i>	V.3.10.1. Navegación de embarcaciones menores	-	L	P	No	Si	No
	V.3.10.2. Interacciones de los usos de la zona marina.	-	R	P	No	No	No
<i>V.3.11. Entorno Socioeconómico.</i>	V.3.11.1. Navegación de buques de carga Tráfico marítimo con aprovechamiento del potencial portuario de la Bahía de Ohuira.	+	R	T	No	No	No
	V.3.11.2. Aumento de la oferta de empleo en Topolobampo y Los Mochis.	+	R	T	No	No	No
	V.4.11.3. Redes de servicio.	+-	Z	T	No	No	No
	V.3.11.4. Aumento en la demanda de servicios e infraestructura urbana.	-	Z	T	No	No	No
	V.3.11.5. Desarrollo del potencial económico de Topolobampo.	+	R	P	No	No	No
<p>C = Carácter: Adverso (+), Benéfico (-), Elementos subjetivos (+/-). M = Magnitud: L (Local, en área < 1 km), Z (Zonal, en área < 5 km), R (Regional, en área > 5 km). D = Duración: T (Temporal, dura lo que la actividad impactante), P (Permanente, dura más de 5 años). S = Significancia: Si (es significativo), No (no es significativo). A = Acumulativo: Si (es acumulativo), No (no es acumulativo). R = Residual: Si (es residual), No (no es residual). IN = Impacto nulo (impacto posible en proyectos similares que no espera ocurran en este proyecto). * Aunque la posibilidad es permanente la ocurrencia es nula u ocasional.</p>							

I) Medidas de mitigación y compensación.

Como ya se mencionó, los impactos más importantes ocurrirán durante la etapa de construcción sobre los hábitats marinos existentes en la zona y la calidad del agua, particularmente por las actividades que alteran los sedimentos y generan ruido. En este caso, el impacto global está atenuado por la inclusión de medidas de control tales como barreras anti-turbidez, así como por el establecimiento de zonas de exclusión para proteger la fauna marina del ruido en el cuerpo de agua.

La Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6 presentan las medidas de mitigación que se aplicarán en el proyecto. La administración de la terminal portuaria deberá comprometerse con la protección de su entorno natural y socioeconómico, no solo durante el tiempo que dure la construcción sino también durante su operación.

Tabla 4. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán en la etapa de preparación del sitio.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
<i>Geología y Edafología.</i>			
Delimitación del área del proyecto.	Definir el área de trabajo y el patio de colados para excluir aquellas áreas que no son necesarias para las actividades de apoyo para la construcción de la terminal portuaria.	No trasladar los impactos de la preparación del sitio fuera del área indispensable para este fin.	Al preparar el sitio para la construcción.
	No realizar actividades fuera del área ocupada por las instalaciones de GPO a fin de respetar la zona de amortiguamiento del mangle ubicado cerca del campamento, del punto donde inicia la pasarela y del trazo del amonioducto	Cumplir con la normatividad vigente, evitar la presión sobre este sistema por el desarrollo portuario.	Al definir el trazo general del proyecto.
Campamento (Residuos sólidos).	Dar un manejo adecuado de residuos sólidos que genere el campamento provisional.	Evitar la contaminación del suelo en los terrenos aledaños con materiales de construcción.	Desde el inicio del proyecto y durante toda esta actividad.
	Emplear tambos metálicos de 200 L de capacidad para separar la basura.	Disponer de sitios para depositar la basura, que se puedan manejar fácilmente.	Durante toda esta etapa y etapa de construcción.
<i>Hidrología</i>			
Campamento (aguas residuales de origen sanitario).	Colocar letrinas portátiles y prohibir el fecalismo al aire libre.	Evitar la contaminación por heces fecales del suelo y agua. Evitar la posibilidad de transmisión de enfermedades.	Durante toda esta etapa y etapa de construcción.
Campamento (aguas grises de servicios y cocina).	Establecer un reglamento que prohíba verter desechos directamente al suelo.	Evitar que el personal de la obra de un manejo inadecuado a los residuos líquidos, con riesgo de contaminar el ambiente.	Durante toda esta etapa y etapa de construcción.
<i>Biodiversidad (Fauna)</i>			
Mortandad de fauna terrestre y acuática.	Prohibir la captura y caza de cualquier especie marina o terrestre con fines de consumo o para su comercio.	Proteger a la fauna silvestre de la laguna y sus alrededores.	Durante toda esta etapa.
<i>Entorno Socioeconómico</i>			
Aumento en la oferta de empleo	Llevar la oferta de empleo a los principales centros urbanos del SAR (los Mochis y Topolobampo).	Ofrecer preferentemente las oportunidades de desarrollo a los residentes de la región, pero sin ejercer discriminación hacia otros interesados en los puestos de trabajo.	Durante toda esta etapa y etapa de construcción.
Demanda de agua potable.	El agua para consumo humano debe almacenarse en tinacos de plástico y distribuirse en garrafones de plástico de 20 L.	Facilitar la distribución de agua potable entre el personal.	Durante toda esta etapa y etapa de construcción.

Tabla 5. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de construcción.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
Atmósfera (Calidad del aire).			
Reducción de la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de la maquinaria de construcción.	Verificación y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria a diesel, incluyendo los martillos para el piloteado.	Reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera.	Durante toda esta etapa.
	Observar las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993.	Reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, especialmente al nivel del suelo.	Durante toda esta etapa y etapas siguientes.
Generación de polvo	Cubrir con lonas los materiales de construcción al transportarlos al patio de colados.	Reducir la dispersión de polvo en el aire y su depositación en la vegetación.	Cuando se transporten y manejen materiales pétreos.
	En la época seca, mantener húmedos los materiales pétreos en el patio de colados y rociar la zona de trabajo según sea necesario.	Reducir la cantidad de polvo disponible para resuspensión por el viento.	Durante las actividades en el patio de colado
Entorno acústico			
Dragados	Mantenimiento de las dragas y otros equipos.	Reducir el ruido de los equipos para evitar afectaciones a la fauna marina.	Durante la etapa de construcción
Impactos de la maquinaria de construcción (generación de ruido).	Mantener el ruido de la maquinaria usada por abajo de los valores máximos permisibles.	Evitar que la contaminación por ruido afecte los alrededores del sitio del proyecto.	Durante toda esta etapa.
Geología y Edafología.			
Impactos por la extracción y manejo de materiales pétreos	Adquirir los materiales pétreos para los colados en bancos en operación o bancos que cuenten con la autorización necesaria y que hayan cumplido las medidas aplicables para mitigar impactos.	No trasladar los impactos del proyecto a otras áreas, aun cuando sean provocados por terceros.	Al adquirir materiales de bancos
Impactos de la maquinaria (contaminación del suelo del patio de colados por hidrocarburos).	Abastecer de combustible a la maquinaria mediante bombeo.	Evitar la contaminación del suelo por derrames accidentales.	Durante toda esta etapa.
	Aplicar medidas de seguridad en el manejo de grasas y aceites, dando continuidad al Programa de Manejo de Residuos generado por GPO para la planta de amoníaco, en lo relativo a Residuos Peligrosos.	Evitar la contaminación del suelo.	Durante toda esta etapa.
	Aplicar un programa de control para prevenir la fuga de combustibles y lubricantes al trasladarlos al sitio del proyecto.	Evitar la contaminación del suelo.	Durante toda esta etapa y etapas siguientes.
Impactos por aguas residuales (contaminación del suelo del patio de colados)	Para el caso de la posible contaminación por derrames de aguas residuales, se contempló la colocación de sanitarios móviles en el área de la terminal patio de colados para los trabajadores.	Estos sanitarios será rentados a una empresa que deberá contar con la autorización pertinente para su operación; los residuos que se generen en éstos serán colectados por una empresa especializada que se los llevará hacia un sitio de disposición autorizado o planta de tratamiento.	Durante toda esta etapa.

Tabla 5. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de construcción.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
Disposición inadecuada de residuos de tipo doméstico	Se dará continuidad al Programa de Manejo de Residuos establecido para la planta de amoniaco de GPO. Su manejo inicia con el almacenamiento en los contenedores que se ubicarán en el patio de colados y campamento, los cuales estarán señalizados en residuos orgánicos e inorgánicos. Diariamente serán trasladados a la entrada del predio de GPO, de donde el servicio de limpia municipal los transportará hacia su Tiradero.	Evitar la contaminación del suelo.	Durante toda esta etapa y etapas siguientes.
Disposición inadecuada de residuos peligrosos.	Los Residuos Peligrosos serán dispuestos en contenedores exclusivos ubicados en los sitios de generación, los cuales serán trasladados hacia el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos con el que cuenta la planta de amoniaco de GPO, manejados conforme a los lineamientos aplicables, que establece las características, procedimiento de identificación, clasificación y listado de los R. P. Éstos serán recolectados por una empresa especializada que los trasladará hacia un sitio de disposición autorizado	Evitar la contaminación del suelo.	Durante toda esta etapa y etapas siguientes.
Derrames accidentales de hidrocarburos.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos con el fin de evitar fugas de combustible o aceite.	Prevenir la contaminación del suelo en el sitio donde se construirá la terminal portuaria.	Durante toda esta etapa.
Impactos de la maquinaria de construcción (manejo de combustibles).	Construir una plancha de concreto pobre con pendiente al centro y un canal colector alrededor, alejado de la laguna.	Retener cualquier derrame accidental.	Durante toda esta etapa.
	Transportar el combustible al área de construcción deberá hacerse en carros tanque o en tambos metálicos nuevos de 200 L.	Evitar cualquier derrame accidental al suelo. Evitar derrames por el uso de tambos en mal estado.	Durante toda esta etapa.
Hidrología			
Resuspensión de sedimentos e incremento en la turbidez	Durante el hincado de pilotes se colocará correctamente la barrera antiturbidez (malla geotextil) alrededor del área de trabajo.	Atrapar y retener las partículas suspendidas en el agua. Mediante el lavado de la barrera se podrán recuperar las partículas y disponerlas en contenedores para su secado, posterior a lo cual se podrá seguir usando la barrera. Esta acción impedirá la dispersión de los sólidos suspendidos.	Durante la construcción del muelle y la pasarela
	Emplear mallas de geotextil para aislar las áreas donde se draga el material.		Al realizar los dragados de construcción y mantenimiento.

Tabla 5. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de construcción.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
	Ejecución de un programa de monitoreo de calidad del agua.	En complemento a lo anterior, se implementará un Programa de Monitoreo para darle seguimiento a la calidad del agua. Considerando que posteriormente se realizarán los dragados de mantenimiento, el monitoreo también tendría que realizarse de forma que se evalué la calidad del agua del área que se dragará en cada ocasión. Los resultados obtenidos serán registrados y documentados, así como integrados a los reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes.	Al realizar los dragados de construcción y mantenimiento.
Impactos por resuspensión de metales pesados y pesticidas.	Ejecución de un programa de monitoreo de calidad del agua.	Implementar un Programa de Monitoreo para darle seguimiento a la calidad del agua. Los resultados obtenidos serán registrados e integrados a los reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes.	Al realizar los dragados de construcción
Biodiversidad (Flora)			
Alteración de la flora marina en zona de dársenas y canales.	Emplear mallas de geotextil en forma de barreras alrededor de la zona de construcción.	Evitar la redepositación de los materiales en las áreas adyacentes a las obras de dragado.	Durante la construcción de dársenas y canales.
Biodiversidad (Fauna)			
Alteración de las comunidades bentónicas	Emplear mallas de geotextil en forma alrededor de la zona de construcción de la terminal.	Favorecer la redepositación de los materiales, evitando el enterramiento de los organismos de las zonas aledañas.	Al realizar la colocación de pilotes.
Generación de ruido por el hincado de pilotes con martillos	Establecer una zona de exclusión de delfines.	Definir un área en la que la presencia de estos organismos sirva como indicador para detener temporalmente los golpes del martillo Diesel.	Durante la construcción de la pasarela y el muelle
	Llevar a cabo un inicio paulatino del hincado de pilotes.	Generar niveles de ruido que detonen en los organismos marinos comportamientos de evitación, antes de alcanzar niveles que puedan causar daños.	Durante la construcción de la pasarela y el muelle
Riesgos potencial a a tortugas marinas por la operación de la terminal portuaria.	Instruir a los observadores en la zona de exclusión de Establecer medidas para la protección de delfines en el sitio del proyecto, incluyendo una zona de exclusión durante las operaciones de dragado.	Evitar la pérdida o daños a los organismos.	Durante toda la etapa.
Daños o alejamiento de la fauna neotónica.	Prohibir la pesca, captura o caza de cualquier especie silvestre con fines de consumo o para su comercio.	Proteger a las especies del sitio.	Durante toda esta etapa y etapas siguientes.
	Instalar la barrera antiturbidez en la zona del dragado,	Esta barrera atrapará y retendrá las partículas suspendidas, para evitar afectación a la ictiofauna, y otros organismos que habitan en la Bahía de Ohuira.	Durante la construcción de dársenas y canales.
Ecosistemas del SAR.			
Modificación del ecosistema costero.	Contribuir a la restauración de una zona de humedales en la misma región ecológica del proyecto.	Compensar los nuevos usos en la laguna con un área restaurada a fin de mejorar los ecosistemas de la región.	Durante la construcción

Tabla 5. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de construcción.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
Seguridad e Higiene de la Comunidad			
Aumento en la incidencia de accidentes	Realizar una campaña permanente de seguridad para prevenir accidentes.	Evitar daños al personal y al medio.	Durante toda esta etapa.
Aumento del tráfico vehicular pesado.	Mantenimiento constante, a cargo de la empresa, de los caminos por donde se trasporten cargas de gran peso.	No afectar a los residentes de la región.	Durante el transporte de las materiales empleados para la construcción de la terminal.
	Vigilar que los conductores respeten los límites de velocidad que garanticen la maniobrabilidad de los vehículos con cargas pesadas.	Garantizar la seguridad en las carreteras por las que se transporte materiales para el proyecto	Durante el transporte de las materiales para la construcción de las obras.

Tabla 6. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de operación y mantenimiento.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
Atmósfera (Calidad del aire).			
Reducción de la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de embarcaciones atracadas en el muelle de carga.	Contribuir a reducir las emisiones de los barcos proveyendo, si es posible, energía eléctrica para reducir el consumo de combustible mientras se encuentran atracados.	Reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera desde los barcos durante la operación la terminal portuaria.	Operación
Reducción de la calidad del aire emisiones fugitivas.	Cumplir con todas las medidas para prevenir las fugas en las conexiones de los equipos de carga de amoniaco.	Reducir la cantidad de emisiones de amoniaco a la atmósfera durante la operación la terminal portuaria.	Operación
Reducción de la calidad del aire emisiones de vehículos de la empresa durante la etapa de operación.	Cumplir con todas las medidas aplicables a los vehículos de la empresa para la reducción y control de emisiones incluidas en el diseño y manuales de operación de la terminal portuaria.	Reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera durante la operación la terminal portuaria.	Operación
	Realizar campañas que inviten a los usuarios de la terminal portuaria a dar mantenimiento a sus vehículos.	Contribuir, por medio de la repetición del mensaje, a que los vehículos contaminen menos.	Durante toda la operación.
Entorno acústico			
Reducción de la calidad del entorno acústico por ruido durante la operación.	Mantener los equipos para el bombeo de amoniaco en adecuadas de funcionamiento para evitar que se rebasen los límites de emisión de ruido establecidos por el fabricante.	Reducir la cantidad de emisiones ruido a la atmósfera.	Durante toda la operación
	Aplicar todas las medidas pertinentes para mantener la banda transportadora en condiciones de operación óptimas.	Reducir la cantidad de emisiones ruido a la atmósfera.	.Al entrar en operación la banda transportadora.
Geología y Edafología.			
Contaminación de suelos por residuos sólidos.	No se deberán recibir los residuos de las embarcaciones, siendo esta una actividad que deberán acordar los barcos con la API-Topolobampo.	Facilitar las operaciones y evitar un manejo inadecuado de residuos.	Durante toda la etapa.

Tabla 6. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de operación y mantenimiento.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
	Dar un manejo adecuado a los residuos generados en la terminal, de acuerdo al programa de manejo de residuos aplicable.	Evitar la acumulación de residuos en los terrenos de GPO.	Durante toda la etapa.
Hidrología			
Descarga de agua de lastrado de buques tanque.	Autorización de operación sólo a barcos que hayan realizado el recambio de agua de lastre lejos de la costa, o según las disposiciones aplicables cuando entre en operación la terminal.	Evitar la descarga en el puerto o sus alrededores de aguas de lastre que puedan transportar especies invasivas.	Durante la etapa de operación, cuando haya actividad de exportación por medio de buques tanque.
Contaminación por aguas residuales y de sentina de los barcos.	En la terminal no se deberán recibir ni dar tratamiento a los residuos líquidos de los barcos, siendo esta una actividad que realizará la API-Topolobampo.	Evitar la contaminación del agua en la zona marina aledaña.	Durante toda la etapa.
Contaminación por aguas residuales y residuos sólidos de edificios y áreas administrativas	Disponer adecuadamente de las aguas residuales del cuarto de control, evitando la contaminación de la laguna.	Evitar la contaminación del y agua.	Durante toda la operación.
	Disponer adecuadamente de los residuos sólidos evitando la contaminación de la laguna.	Evitar la contaminación del suelo y agua.	Durante toda la operación.
Impactos potenciales en la calidad del agua	Evitar la contaminación mediante medidas tecnológicas y administrativas, en forma de manuales de operación, operación y supervisión de todas las áreas y actividades de la terminal portuaria que puedan generar contaminantes.	Evitar la contaminación de la terminal portuaria y la zona marina adyacente.	Durante toda la etapa.
Mantenimiento de áreas generales de la terminal	Limpieza continua de las instalaciones del muelle y la pasarela.	Evitar escurrimientos pluviales con arrastre de residuos, desde la terminal.	Durante toda la etapa.
Ecosistemas del SAR.			
Descarga de agua de lastrado de buques tanque.	Operar sólo con barcos que hayan realizado recambio de agua de lastrado en la zona oceánica.	Evitar la importación a las aguas de la terminal portuaria de especies exóticas que hayan entrado a los tanques junto con el agua del puerto de origen.	Durante la etapa de operación, cuando haya actividad de exportación por medio de buques tanque.
Impactos por dragados de mantenimiento	Emplear mallas de geotextil para aislar la zona de dragado.	Favorecer la redistribución de los materiales, evitando que sus efectos se extiendan más allá de los límites físicos del área de trabajo.	Al realizar el mantenimiento de canales.
Paisaje			
Reducción de la calidad del paisaje nocturno por contaminación lumínica.	Diseñar el sistema de iluminación de la terminal de forma que no afecte el entorno natural, especialmente cuando haya actividades de carga durante la noche.	Prevenir la contaminación lumínica del sitio.	En el proyecto ejecutivo y al final, en las instalaciones.
Degradación del entorno visual.	Reforestación y limpieza de todas las áreas de la terminal portuaria.	Evitar la degradación del paisaje, a pesar de que este se encuentre ya alterado.	Durante toda la operación.
	Realizar campañas para invitar a los usuarios a no tirar basura.	Contribuir, por medio de la repetición del mensaje, a que los usuarios de carretera no las ensucien.	Durante toda la operación.

Tabla 6. Medidas de mitigación, prevención o compensación que se aplicarán antes y durante la etapa de operación y mantenimiento.			
IMPACTO	MEDIDA APLICABLE	OBJETIVO	MOMENTO DE EJECUCION
Seguridad Portuaria			
Impactos por el mantenimiento de embarcaciones y maquinaria	Desarrollar y aplicar un programa para el control de los residuos propios de estas actividades.	Evitar que por un mal manejo de sustancias y materiales de mantenimiento se provoque contaminación en la terminal portuaria.	Durante toda la etapa, al realizar trabajos de mantenimiento.
Generación de residuos peligrosos	Establecer un programa interno de control para este tipo de residuos.	Evitar el riesgo de contaminación por este tipo de sustancias.	Durante toda la etapa de operación.
	Incluir en los contratos con operadores una cláusula que los comprometa a manejar los residuos adecuadamente, de acuerdo con la normatividad vigente.	Reducir el riesgo de contaminación por este tipo de sustancias a causa de las empresas que operen en el puerto.	Durante toda la etapa de operación.
Contaminación por derrames accidentales de hidrocarburos.	Contar con un programa básico para control de derrames, que coordine a la terminal portuaria con las empresas del puerto de Topolobampo.	Disponer de los recursos necesarios para afrontar una contingencia.	Durante toda la etapa de operación.
	Contar con barreras contenedoras y cojinetes absorbentes para la primera respuesta cuando ocurra un incidente en el puerto.	Reducir la dispersión inicial de contaminantes en caso de derrames accidentales.	Durante toda la etapa de operación.
Aumento en la posibilidad de incidentes relacionados con la seguridad en la terminal.	Colocar señales referentes a las medidas de seguridad pertinentes	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
	Todos los empleados serán instruidos en los procedimientos para reportar la respuesta a desastres y emergencia	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
	Los procedimientos y los números telefónicos de respuestas a desastres y emergencias serán colocados en sitios clave.	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
	Se realizarán simulacros anunciados y no anunciados para evaluar la efectividad del entrenamiento.	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
Seguridad e Higiene de la Comunidad			
Aumento en la posibilidad de incidentes que involucren a la población.	Se colocarán señales de advertencia.	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
Acceso de personas no autorizadas.	Se tendrá una cerca perimetral. Adicionalmente, el pario de colados se ubica lejos del límite del predio.	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
	Se tendrá personal de vigilancia durante las 24 horas.	Reducir la posibilidad de accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.	Durante toda la etapa de operación.
Entorno Socioeconómico			
Transporte Marítimo	Cumplir los requisitos establecidos por la Capitanía de Puerto y reglamentos internos.	Prevenir daños al entorno o la seguridad por las navegación	Durante toda la etapa de operación.

Con relación a las medidas de compensación por la realización de las actividades de la terminal portuaria en la Bahía de Ohuira y por la ocupación de áreas (amonioducto) a una distancia menor a 100 m de la vegetación de manglar, GPO ha considerado:

- Desarrollar los estudios necesarios para el diseño de un proyecto para restaurar una superficie de humedales con mangle dentro de la misma unidad hidrológica.
- Incorporar a científicos especialistas en manglares, familiarizados con la región, a participar en el diseño de dicho proyecto.
- Definir opciones y alcances de la restauración.
- Aportar recursos económicos, técnicos y/o humanos para el desarrollo del programa de restauración.

La zona considerada para los trabajos de restauración abarca 253 ha y se muestra en la Figura 5

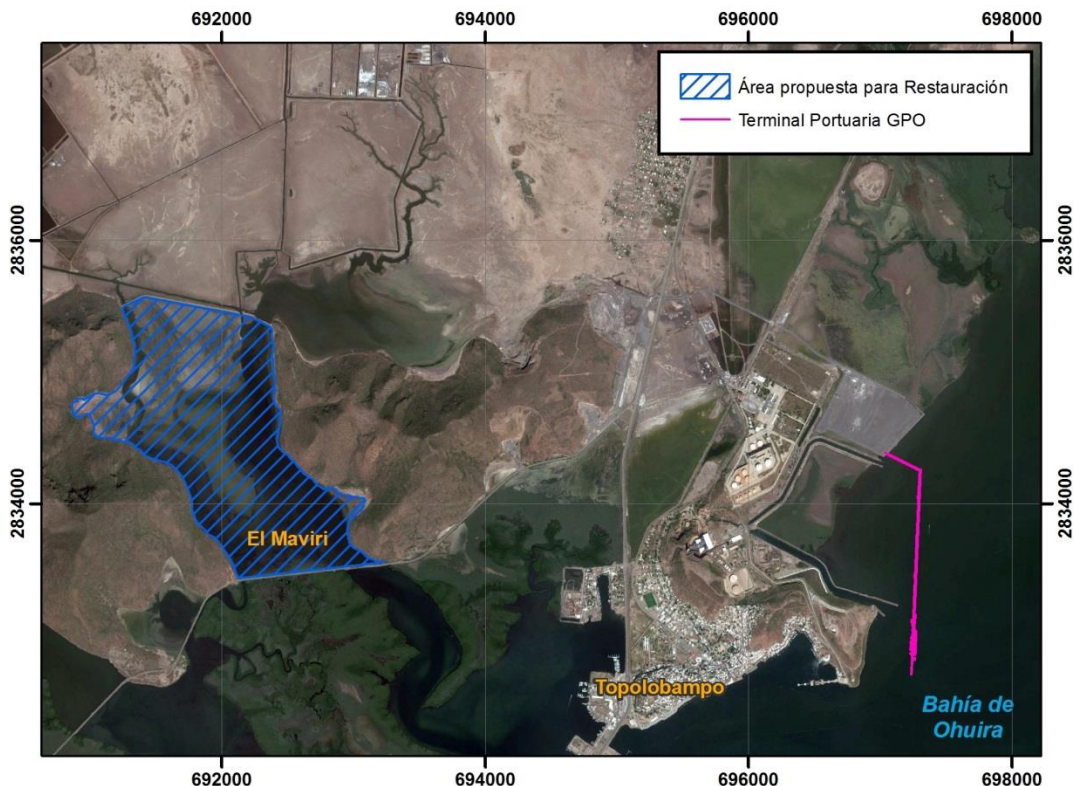


Figura 5. Área propuesta para restauración, como medida de compensación.

J) Programa calendarizado de ejecución de obras.

El proyecto contempla concluir sus etapas de preparación del sitio y construcción en un plazo de 4 años a partir de que se cuente con el 100% de autorizaciones para el inicio de obra (entre las autorizaciones se encuentran las requeridas para la zona de tiro del material de dragado, la cual se tramitará antes de iniciar el proyecto). Al concluir la construcción se podrá iniciar el transporte de amoniaco. Posteriormente, cuando haya disponibilidad de urea, esta se empezará a embarcar a través de la banda transportadora que se construirá en la segunda fase de la etapa de construcción.

El diseño del proyecto y su equipamiento (excluyendo las defensas) está basado en una vida mínima de 50 años y la vida útil de las defensas se considera de aproximadamente 25 años, siempre y cuando se desarrollen e implementen los programas de mantenimiento preventivo y correctivo.

Tabla 7. Calendario de actividades generales del proyecto.

Actividad	AÑO ¹																						
	0	1				2				3				4				5					
	A	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Obtención de autorizaciones ²																							
Campamento provisional																							
Patio de colados																							
Dragado del canal auxiliar																							
Dragado de construcción (canal de acceso, dársena de maniobras y dársenas de atraque)																							
Depósito de material en zonas de tiro																							
Construcción de la pasarela y muelle																							
Construcción del amonioducto																							
Construcción de otros ductos																							
Construcción de la banda transportadora ³																							
Operación y Mantenimiento ⁴																							Durante toda la vida útil del proyecto

1 Expresado en Trimestres.
 2 Incluye la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental para la zona de tiro del material de dragado.
 3 La banda transportadora se hará en una segunda fase de la etapa de construcción.
 4 La operación y mantenimiento se harán durante toda la vida útil del proyecto.