



SOCIEDAD PORTUARIA PUERTO BAHÍA
Modificación de la Licencia Ambiental

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
RESUMEN EJECUTIVO



hidrocaribe ltda

Octubre de 2011
Cartagena de Indias, D.T.

TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES	3
1.1	INTRODUCCIÓN	3
1.2	OBJETIVOS Y ALCANCES	3
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
2.1	LOCALIZACIÓN	12
2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	12
2.2.1	Proyecciones de carga.....	12
2.2.2	Embarcaciones de diseño.....	2
2.2.3	Canal de acceso.....	14
2.2.4	Estrategia de desarrollo portuario.....	14
2.3	FACILIDADES PORTUARIAS	15
2.3.1	Terminal de graneles líquidos.....	15
2.3.2	Terminal multipropósito	15
2.4	OBRAS ASOCIADAS.....	15
2.4.1	Vías internas	15
2.4.2	Vías de acceso.....	15
2.4.3	Sistemas complementarios	15
2.5	ETAPA DE OPERACIÓN.....	15
2.5.1	Manejo del crudo	15
2.5.2	Manejo del granel sólido.....	15
2.5.3	Manejo de carga general suelta y contenerizada.....	15
2.6	ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	15
2.7	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	15
2.7.1	Demanda de personal	15
2.7.2	Cronograma.....	15
2.7.3	Presupuesto.....	15
3	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	15

3.1	AREA DE INFLUENCIA	15
3.1.1	Área de influencia indirecta (AII)	15
3.1.2	Área de influencia directa (AID).....	15
3.2	SÍNTESIS DE LÍNEA BASE	15
4	EVALUACION AMBIENTAL	15
4.1	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	15
4.2	IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS/ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	15
4.2.1	Escenario 1. Sin proyecto	15
4.2.2	Escenario 2. Con proyecto	15
4.2.3	Impactos identificados Con Proyecto.....	19
4.2.4	Resultados calificación de impactos Con Proyecto.....	20
4.3	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	22
4.3.1	Consideraciones metodológicas aplicadas en la valoración.....	23
4.3.2	Valoración económica del bien ambiental: recurso pesquero	24
4.3.3	Consideraciones finales para la evaluación de impacto.....	28
5	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	14
5.1	INTRODUCCIÓN	14
5.2	RELACIÓN DE PROGRAMAS	14

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

La SOCIEDAD PORTUARIA PUERTO BAHÍA S.A. (SPPB), mediante Auto 1635 del 19 de agosto de 2010 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), obtuvo Licencia Ambiental para construir y operar un terminal de servicio público sobre el costado sur de la bahía de Cartagena, destinado a manejar carga general contenedorizada y suelta, graneles líquidos (básicamente hidrocarburos y sus derivados) y graneles secos, excepto carbón.

Para satisfacer la demanda creciente de servicios portuarios generada por el sector de hidrocarburos del país, con una producción actual del orden de 1,0 millón de barriles/día, SPPB está proyectando una serie de modificaciones a las instalaciones portuarias orientadas a dar importancia y prioridad a la oferta de servicios portuarios para manejar hidrocarburos y sus derivados.

Las modificaciones están relacionadas con algunos de los componentes del proyecto licenciado por el MAVDT, de la siguiente manera:

- Ampliación de áreas
 - Espacio público marítimo
 - Áreas terrestres
- Énfasis en el manejo de graneles líquidos
 - Independizar el muelle de hidrocarburos
 - Ampliación de la zona de tanques
 - Traslado del muelle fluvial
- Se incluye estación de transferencia
 - Zona de tanques
 - Llenadero de camiones
 - Cruce subfluvial de ductos
- Provisión de gas natural para generación de energía eléctrica
 - Consumo interno de gas natural

A la luz de la legislación vigente en materia de licenciamiento ambiental (Decreto 2820 de 2010), los ajustes y modificaciones que se le van a hacer al proyecto obligan a tramitar ante el nuevo Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) una modificación de la Licencia Ambiental otorgada con el Auto 1635 de 2010.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES

En este orden de ideas, los objetivos y el alcance de los trabajos que aquí se presentan están orientados a proveer información acerca de la naturaleza y extensión de los potenciales impactos adicionales a los ya identificados en el EIA original, que sobre el medio abiótico, biótico, social y económico puedan derivarse de las modificaciones que se tiene previsto introducir en el proyecto de construcción y operación del terminal portuario multi-propósito de SPPB.

Dado que en el terminal propuesto se va a dar énfasis al manejo de hidrocarburos y sus derivados, se tomaron como lineamientos para la elaboración de los estudios los siguientes términos de referencia que ha emitido la autoridad ambiental:

- Resolución 1281/2006 MAVDT. PU-TER-1-02 para Proyectos de Construcción y/o Ampliación de Puerto de Gran Calado.
- Resolución 1275/2006 MAVDT. HI-TER 1-05 para Proyectos de Conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos.
- Resolución 1253/2006 MAVDT. HI-TER-1-06 para Terminales en entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos.

En cuanto a la normatividad ambiental, aparte de la señalada en el pasado estudio de EIA, se consideraron como fundamentales dos normas expedidas el año pasado por el MAVDT:

- El Decreto 2820 de 2010, que reglamente el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. En sus artículos 29, 30 y 31 se establecen los fundamentos, requisitos y procedimiento para la modificación de las licencias ambientales.
- La Resolución 1503 de 2010, que contiene la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y que exige estándares más rigurosos para el tratamiento de la información que sustenta un estudio ambiental, y para su presentación.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

La instalación portuaria de SPPB está localizada en la costa del Caribe colombiano, en jurisdicción del Distrito de Cartagena de Indias, Departamento de Bolívar, más específicamente sobre el costado sur del recinto de la bahía de Cartagena, en el sitio denominado La Pulga, entre la desembocadura del canal del Dique y la ciénaga Honda. Este costado de la bahía está conformado por los terrenos costeros hacia el occidente de los espigones o lenguetas que ha formado la sedimentación en el delta de la desembocadura del canal del Dique en la bahía, junto a la población de Pasacaballos (Figura 1).

Por el norte limita con la bahía de Cartagena y predios vecinos, por el este con el canal del Dique, por el sur limita, carretera que conduce a Santa Ana de por medio, con predios particulares y por el oeste con la ciénaga Honda, cuerpo de agua que está separado de la bahía de Cartagena por una barra manglárica.

El área marítima que SPPB tiene actualmente en concesión frente al predio será ampliada hasta una zona

que en la Figura 1 se marca en la bahía de manera aproximada con una línea azul discontinua.

En la zona terrestre se produjeron 2 modificaciones en la configuración del área de proyecto:

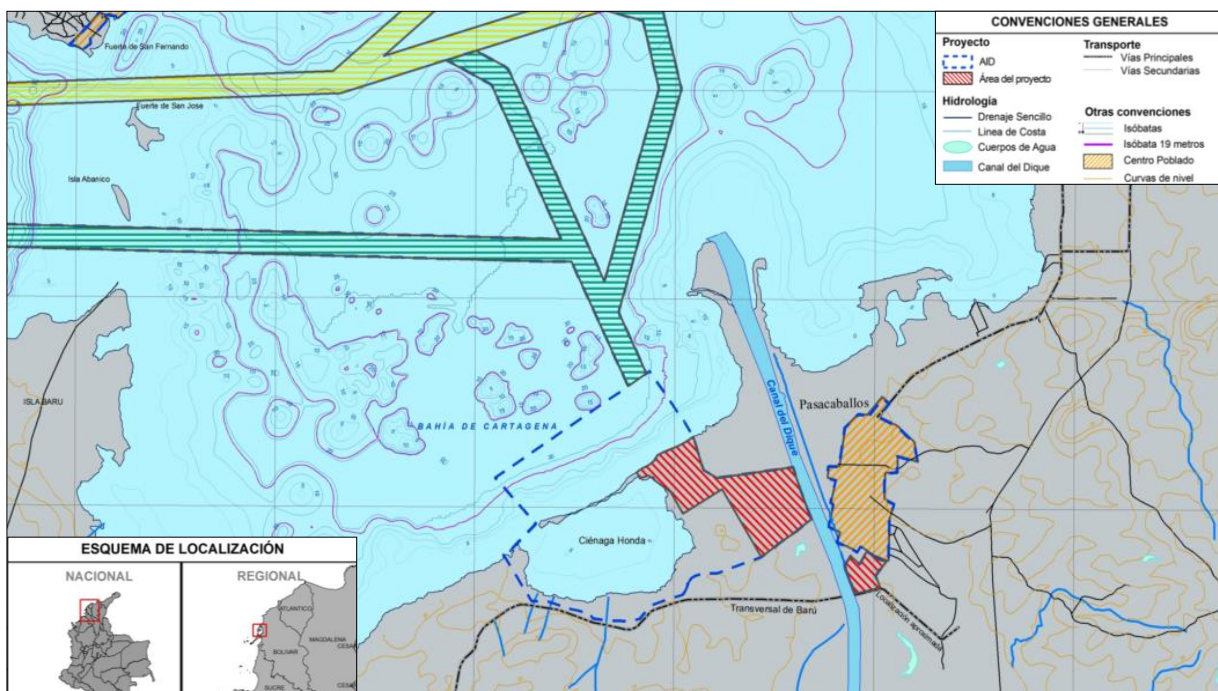
- Se recortó el área general del predio, para desmembrar un área que se incluirá en un proyecto de zona franca, que luego será objeto de su respectivo trámite ambiental y,
- se adicionó al proyecto un área sobre la margen derecha del canal del Dique para construir una estación de transferencia que servirá al movimiento de la carga de hidrocarburos y sus derivados.

2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.2.1 Proyecciones de carga

Se prevé manejar en el nuevo puerto graneles líquidos (hidrocarburos y sus derivados), graneles sólidos y carga general suelta y contenedorizada.

Figura 1. Localización general del proyecto Puerto Bahía



Fuente: Hidrocaribe, 2011, sobre base cartográfica de CARDIQUE (2006).

- **Graneles líquidos**

Es la principal carga que se manejará en el nuevo puerto, representada por los hidrocarburos y sus derivados, que llegarán en camión y por ductos. Se espera un rápido crecimiento de la carga hasta el 2016 con volúmenes de unos 3,0 millones de toneladas al año (MTA). Hasta el 2020 habrá un crecimiento moderado, que luego se reactivará hasta alcanzar los 6,0 MTA en el 2030 (Tabla 1).

- **Graneles sólidos**

Se identificaron productos mineros y minerales con potencial exportador como cal viva e hidratada, carbonato de calcio, bicarbonato de sodio, Clinker, arenas lavadas, agregados pétreos triturados, morteros y concretos. De otra parte, el Distrito Minero de Calamarí (Atlántico, Bolívar y Sucre) tiene un potencial exportable para el año 2019 de 5,8 y 2,0 MTA de calizas y materiales de construcción (arenas y gravas), cuyo mercado más importante está constituido por los países de la cuenca del Caribe. Para el horizonte de la concesión se espera estar manejando un volumen del orden de los 0,34 MTA.

- **Carga general suelta**

Está representada en su mayor parte por las denominadas “cargas de proyecto”, que son elementos de uso en los principales proyectos nacionales: vehículos de transporte de pasajeros y de carga, equipos para manipulación de cargas en campo y en talleres, equipos para la manufactura y para la transformación de materias primas, e insumos que van a ser utilizados en el desarrollo de dichos proyectos. Puede alcanzar hasta 0,09 MTA al año 2030.

- **Carga general contenedorizada**

Para esta carga hay un potencial mercado en el Caribe, del orden de 13 millones de TEUs en transbordo internacional; si bien la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena – CONTECAR está adecuando infraestructura portuaria para atenderlo, queda un margen de maniobra para que SPPB desarrolle estrategias comerciales y de merca-

deo para ganar una pequeña fracción (menos del 1%) de ese mercado, lo cual es un objetivo razonable. Se espera empezar este manejo hacia el año 2019 – 2020, para alcanzar un volumen de 0,71 MTA en el horizonte de diseño.

Tabla 1. Proyecciones de carga al año 2030

Tipo de carga	2014	2018	2022	2026	2030
Contenedores	0,00	0,00	0,48	0,58	0,71
General suelta	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
Granel sólido	0,00	0,24	0,27	0,30	0,34
Granel líquido	2,00	3,24	4,68	5,26	6,16
Total (tonx10 ⁶)	2,05	3,54	5,50	6,23	7,30

Fuente: SPPB, 2011

2.2.2 Embarcaciones de diseño

El Gobierno Nacional pondrá en funcionamiento el nuevo canal de acceso a la bahía de Cartagena por el sector de El Varadero, que contará con una profundidad de 19,5 metros y un ancho de base de 200 metros, para complementar el servicio que presta el canal de Bocachica cuyas dimensiones son: profundidad de 15,2 metros y ancho de 132 metros.

Por El Varadero podrán transitar tanqueros tipo Suezmax (150 000 DWT) y Panamax (80 000 DWT), y buques portacontenedores tipo New Panamax, que pasarán por el nuevo juego de esclusas del canal de Panamá. Para las otras cargas se proyecta como buque de diseño un portacontenedor Panamax de 50 000 DWT (unos 5 000 TEUs) y un buque granelero de 60 000 DWT (Tabla 2). Para el transporte fluvial de hidrocarburos opera el convoy de diseño del canal del Dique, que consiste en un conjunto de 6 barcazas o botes empujados por un remolcador, conformando un arreglo R-2B-2B-2B (Figura 2). Cada bote tiene 60 metros de eslora, 13 metros de manga y 1,8 metros de calado y una capacidad de 1 200 toneladas.

Tabla 2. Especificaciones de las embarcaciones de diseño

Ítem	Tanquero Suezmax ¹	Tanquero Panamax ¹	Container ²	Granelero ²	Convoy fluvial ³
Eslora (m)	275	230	267	220	210
Manga (m)	49,0	32,0	32,0	33,5	26,0
Calado máximo (m)	17,0	12,0	12,5	12,8	1,80
DWT (ton)	150 000	80 000	50 000	60 000	7 200
Capacidad total (bbls)	1 050 000	500 000			45 000

Fuente: SPPB, 2008

Figura 2 Convoy de diseño del canal del Dique



Fuente: Cormagdalena, 2008

2.2.3 Canal de acceso

El acceso marítimo preferente hasta SPPB se hará por el canal El Varadero, en especial las embarcaciones de calados mayores a 13,0 metros. De todas maneras, se han previsto rutas de navegación tanto por este canal de El Varadero, como por el acceso público del canal de Boca-chica. Es importante destacar que la ruta de navegación se hará por zonas profundas (>19 m) de la bahía de Cartagena y que no habrá necesidad de ejecutar acciones de dragados.

Las embarcaciones deben llegar al nuevo muelle asistidas por un piloto práctico y por remolcadores, debido a las restricciones de profundidad y al canal de navegación. Para realizar maniobras con embarcaciones de 150 000 DWT bajo las condiciones climáticas locales se deben utilizar 2 remolcadores de 45 Toneladas de Bollard Pull durante el tránsito por el canal de tránsito común, y 3 remolcadores de la misma capacidad al momento de efectuar la maniobra de atraque.

Para facilitar estas maniobras, el canal de tránsito común debe estar demarcado por boyas de marcación y debe contener las ayudas de navegación necesarias como boyas lumínicas y marcación de bajos. El diseño final de la ruta del canal de acceso, así como las especificaciones de la señalización requerida para la correcta navegación hacia los muelles será coordinado con DIMAR.

2.2.4 Estrategia de desarrollo portuario

Para el manejo de los tipos principales de carga se ha dispuesto organizar toda el área del proyecto en 2 terminales (terminal de graneles líquidos y terminal multipropósito) de tal manera que cada tipo de carga tenga su espacio y accesos adecuados y equipos para su respectiva operación (Figura 3).

Figura 3. Organización de terminales



Fuente: Hidrocaribe, 2011, sobre planos de SPPB (2011)

- **Terminal de graneles líquidos**

Almacenaje

- La capacidad total de almacenaje será del orden de los 7 000 000 bbls para desarrollar en fases de 1 500 000 a 2 000 000 bbls.
- Cada fase tendrá su propia área (o dique) con el número de tanques requeridos para su operación y sus estaciones de bombeo, conectores múltiples y sistemas contraincendio.
- La nafta se recibirá de buque atracado en el muelle de la Terminal.
- Se considerará un área de 2 a 3 hectáreas para la llegada e interconexión del oleoducto.

Logística

- Los productos de exportación podrán llegar al terminal en camiones, en barcazas fluviales y por ductos; los camiones descargarán en las estaciones de transferencia; las barcazas se manejarán en la plataforma de barcazas sobre la bahía. Los ductos llegarán a una estación de transferencia en la margen derecha del canal del Dique.
- Los productos pasarán de la Estación de transferencia a la zona de tanques en patios del terminal mediante cruce subfluvial bajo el canal del Dique.
- El crudo se despachará desde la zona de tanques por tubería a buques atracados en muelle o a través de ductos utilizando el cruce subfluvial.
- Los crudos de Grado 1 y Grado 2 pueden compartir bombas y líneas de despacho y recepción sin que esto afecte a su calidad.
- El despacho de Nafta se hará mediante ductos o carro-tanques en las estaciones de transferencia.
- El tiempo de llenado por carrotanque será de aproximadamente 30 minutos.
- El tiempo de estadía de un buque en el muelle no superará las 24 horas

Muelle

- Las embarcaciones serán asistidas por remolcadores en maniobras de atraque y salida del muelle.
- La ruta de buques Suezmax desde el fondeo hasta las posiciones de atraque se traza considerando profundidad mínima de 20 m y ancho de 200 m.
- Los muelles contarán con piñas de amarre y de atraque, plataforma para carga/descarga, vías de acceso y monitores de agua contraincendios.

- La plataforma de barcazas permitirá su atraque, remolcadas en convoyes conformados por 4 - 6 barcazas empujadas por un remolcador.
- Las embarcaciones podrán cargar y descargar principalmente dos tipos de crudo y Nafta

- **Terminal multipropósito**

Almacenaje

- Se realizará en patios debidamente acondicionados sobre el lote de proyecto que da frente a la bahía de Cartagena. El área total disponible para los patios es de 20 hectáreas.
- Hacia el costado sureste, el lote estará fraccionado por el corredor de vías y de tuberías que estarán al servicio del terminal de graneles líquidos.
- En la franja de patio junto a la línea de costa estará la bodega cubierta para graneles sólidos (minerales, diferentes al carbón) y cargas de proyecto.
- Siguiendo en dirección a tierra estarán los patios para contenedores, áreas de administración y las bodegas de logística, de almacenamiento y de inspección y los patios para almacenar vehículos.
- Al fondo, luego de pasar el corredor de tuberías, se ubicará, el patio para vehículos livianos y la bodega de inspección.
- La bodega cubierta para manejar los graneles sólidos tendrá un área del orden de los 10 000 m².

Logística

- Los graneles secos de exportación llegarán al terminal vía terrestre y serán descargados en la bodega para su almacenamiento. Para el abordaje de la carga se utilizará una banda encapsulada y elementos para cargue directo al buque.
- Habrá una bodega cubierta para carga suelta que necesite protección y una bodega logística para consolidar y desconsolidar contenedores.
- Vías internas en la zona de patios, con estructura de pavimento apropiada para tráfico pesado, facilitarán el desplazamiento de la carga Ro-Ro y de las demás cargas entre los diferentes patios.
- Para la inspección de la carga por parte de las diferentes entidades del Estado se contará con una bodega cubierta de 1 000 m² de área.
- El acceso terrestre de la carga se hará por la nueva vía Transversal de Barú, la cual será reforzada en su estructura de pavimento y especificaciones geométricas.

- Todo el tramo de la actual vía a Barú que pasa por el frente del lote de SPPB será también reforzado.

2.3 FACILIDADES PORTUARIAS

2.3.1 Terminal de graneles líquidos

• Primera Fase

- Plataforma y piñas de atraque y de amarre para la atención de los buques de diseño, el Panamax, de 80 000 DWT, y el Suezmax, de 150 000 DWT.
- Dotación de plataforma con brazos de carga, tuberías y demás para atender buque Panamax.
- Plataforma y piñas de atraque en embarcadero de barcasas; capacidad de 6 000 - 7 000 toneladas.
- Pasarela o trestle entre la plataforma y tierra firme que permita el acceso de un vehículo liviano y la instalación del rack de tuberías y cableados.
- Patios de tanques de la sección Dique A; incluye 4 tanques para almacenamiento de crudos, con capacidad total de 1 360 000 bbls, un tanque de almacenamiento de nafta de 340 000 bbls, estación de bombas para crudo y nafta y un conector múltiple del sistema contraincendio.
- Estaciones de transferencia: una, en la margen derecha del canal del Dique (ET-2) y otra, en el patio de tanques (ET-1); permitirán la atención de carrotanques para recibir crudos y despachar nafta y también

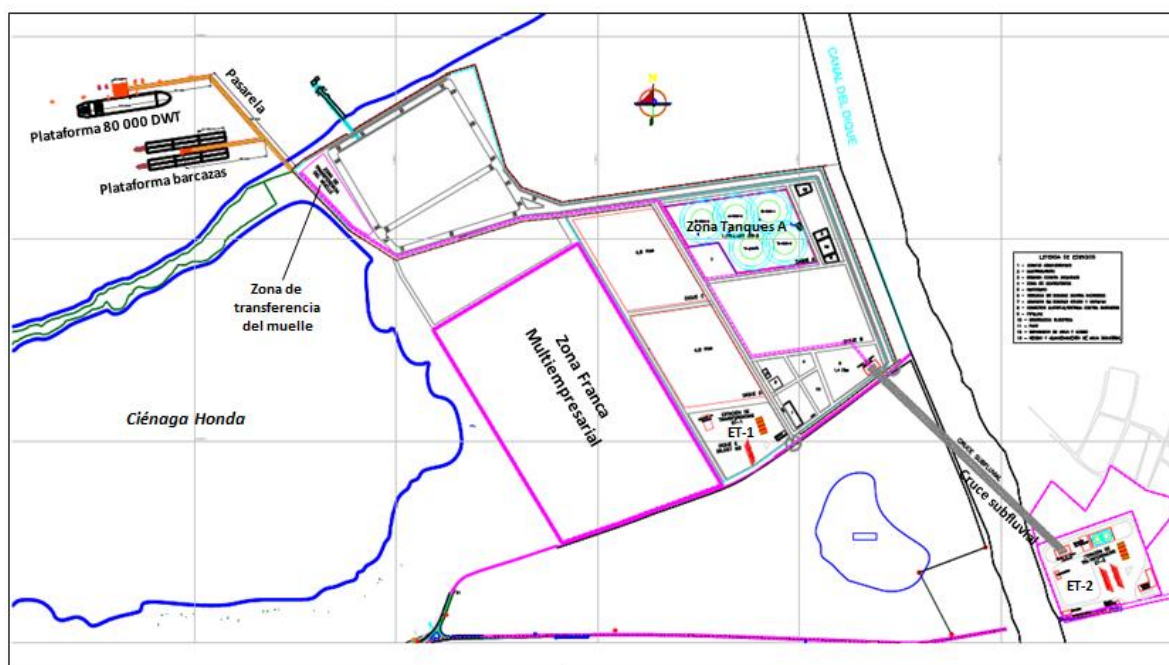
recibir y despachar productos por el sistema de ductos.

- Zona de transferencia junto a la línea de costa para el control y seguridad de los productos que son transportados por tubería entre la zona de tanques y el muelle y viceversa.
- Cruce subfluvial bajo el canal del Dique de los ductos requeridos para el traslado de productos entre la estación de transferencia ET-2 y la zona de tanques.
- Adecuación de la vía de acceso terrestre.
- Infraestructura de servicios (edificio administrativo, instalaciones y equipos para energía, agua, manejo de residuos, tratamientos, etc.).
- Cerramientos.

• Segunda fase

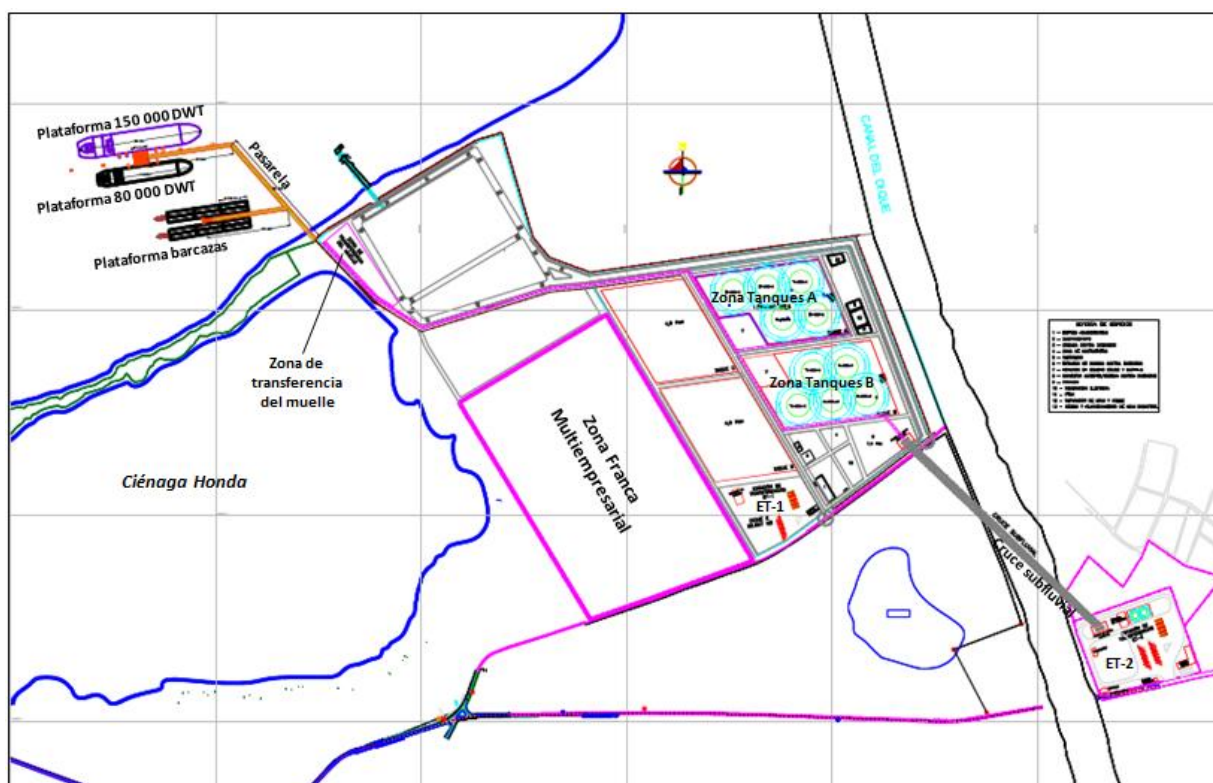
- Dotación de los brazos de carga, tuberías y sistemas contraincendio para la atención de los buques hasta de 150 000 DWT.
- Patio de tanques en el Dique B; incluye 4 tanques para almacenar crudos y uno para nafta, con capacidades similares a la zona del Dique A.
- Quedan disponibles Diques C y D, con capacidad de 1 900 000 bbls c/u; se pondrán en operación cuando el mercado así lo indiquen.
- Ampliación de la infraestructura de servicios.

Figura 4. Esquema general de desarrollo. Terminal de graneles líquidos - Fase 1



Fuente: Hidrocaribe, 2011, adaptado de Oil Tanking, 2011

Figura 5. Esquema general de desarrollo. Terminal de graneles líquidos - Fase 2



Fuente: Hidrocaribe, 2011, adaptado de Oil Tanking, 2011

2.3.2 Terminal multipropósito

• Primera Fase

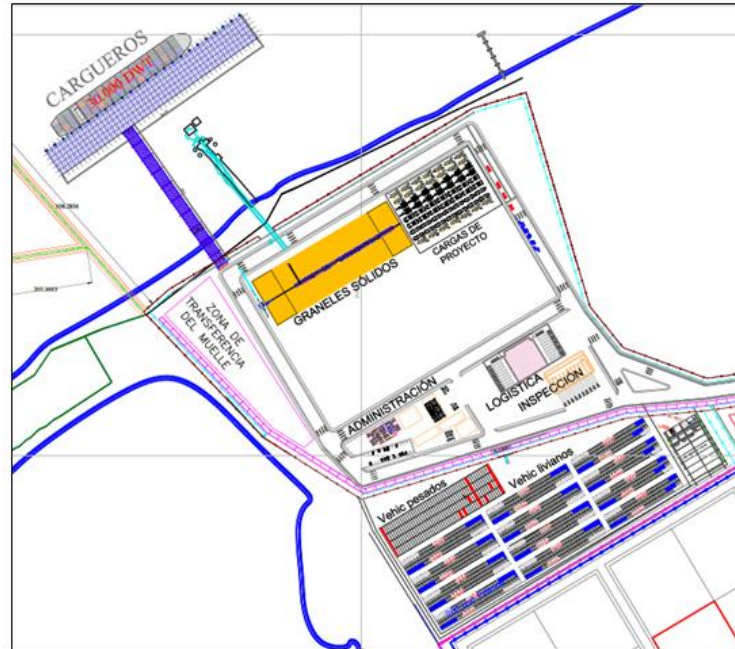
- Un muelle para una posición de atraque, de 283 metros de longitud y ancho de 33,8 metros.
- Un viaducto, 196 m de longitud y 13,5 m de ancho, con 2 carriles para tráfico de camiones y una franja para la banda encapsulada, con estructura para cargue directo del granel seco.
- Una bodega cubierta para el almacenamiento de granel sólido, de 11 150 m².
- Un patio para almacenamiento de carga de proyecto, de 9 350 m².
- Área para edificios y zonas administrativas, de 7 980 m².
- Área para edificios y patios de logística y para inspección de mercancías, de 13 780 m².
- Patio para el estacionamiento de 200 vehículos pesados, con un área de 6 000 m².

- Patio para vehículos livianos, de 31 750 m², con 12 bahías de estacionamiento y capacidad para acomodar 1 920 vehículos.
- Un cobertizo para entrega y patio de mercancía al granel, de 2 300 m².
- Grúa móvil multipropósito con aparejos adecuados para manejar diferentes tipos de carga

• Segunda Fase

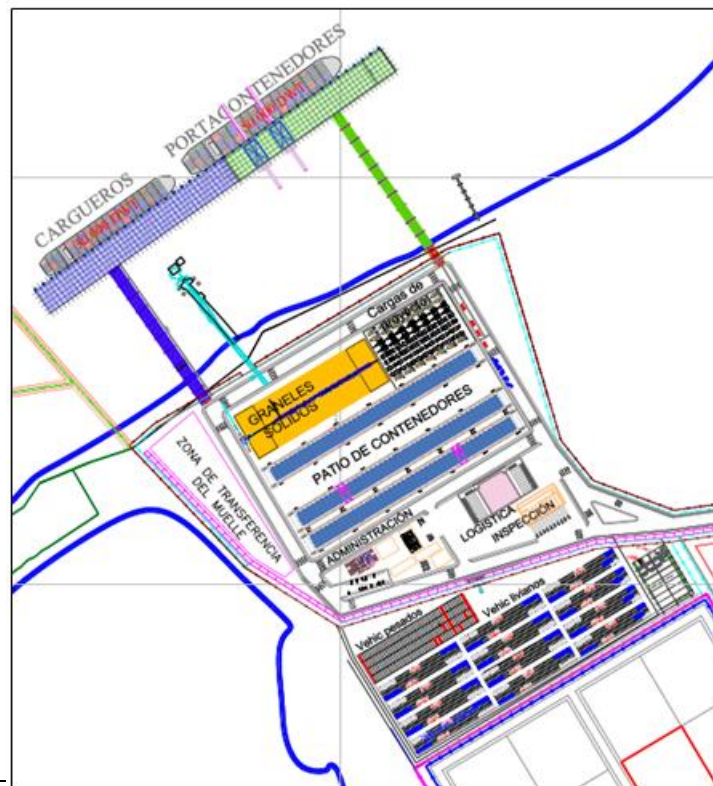
- Muelle de 235 metros de longitud y 33,8 metros de ancho, como segunda posición de atraque para el servicio de portacontenedores.
- Viaducto de 201 m de longitud y 11 m de ancho, con 3 carriles para tráfico de camiones.
- Patio de contenedores de 39 000 m², con 4 bahías de almacenamiento de 264 slots o posiciones de piso, para un total de 1 056 posiciones.
- Dotación de dos grúas pórticos para el muelle y de grúas RTG para el manejo de los contenedores en los patios.

Figura 6. Esquema general de desarrollo. Terminal multipropósito - Fase 1



Fuente: Hidrocaribe, 2011, adaptado de Oil Tanking, 2011

Figura 7. Esquema general de desarrollo. Terminal multipropósito - Fase 2



Fuente: Hidrocaribe, 2011, adaptado de Oil Tanking, 2011

2.4 OBRAS ASOCIADAS

2.4.1 Vías internas

Las vías internas se construirán según la normatividad y recomendaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), y tendrán las siguientes características generales:

- El ancho mínimo de las vías será de 3,5 m por calzada, con 0,5 m de berma en cada lado.
- El *pit* de tanques contará con una vía circundante de 6 m de ancho para el camión contraincendios.
- El espaciamiento horizontal de seguridad debe ser de mínimo 1,5 m medido desde el borde de la berma hasta cualquier estructura, equipo, o tubería.
- El radio de curvatura de las vías principales y de tránsito pesado será de mínimo 24 m, medido desde la línea central de la vía, para las vías secundarias y de tránsito vehicular liviano será de 11 m.
- El espaciamiento vertical de seguridad, medido desde la superficie, será de 5 m para todo tipo de vías.

2.4.2 Vías de acceso

La vía de acceso terrestre es la Transversal de Barú, que se encuentra en construcción mediante una concesión que el Departamento Administrativo de Valorización Distrital otorgó al Consorcio Vial Isla de Barú en 2007.

Esta vía inicia en la intersección de la carretera a Rocha con vía que pasa por frente de Abocol. Sigue por la vía a Rocha hasta la abscisa K3+665, donde se abre a la derecha y toma dirección hacia la margen oriental del canal del Dique, a donde llega en la abscisa aproximada k5+000. El proyecto continúa en la margen occidental del canal del Dique, ya sobre la isla de Barú, con un alineamiento general hacia el oeste, y a unos 1 450 metros de distancia empalma con el carreteable a Barú (Figura 8). En este punto se toma el carreteable actual a Barú, que pasa por el frente del lote de proyecto.

Las dos vías, tanto la Transversal como la Actual de Barú, quedarán con un ancho de banca para la vía de 9,3 metros y las obras accesorias de bombeo, pendiente, bermas y cunetas, para que resistan el tráfico pesado que sobrevendrá con la operación del puerto.

Para su construcción, SPPB emprenderá las obras en el tramo de la Vía Actual que pasa por el frente del lote de proyecto. En cuanto a la Transversal de Barú, se encuentran bien avanzados los acuerdos y conversaciones con Valorización Distrital, el Concesionario y la Interventoría, con el objeto de que se adelanten las obras para el refuerzo de la estructura de la banca de la vía.

Figura 8. Conectividad del acceso vial proyectado



2.4.3 Sistemas complementarios

Se contará en la terminal con diferentes sistemas de control de los productos y de las actividades propias, con el objeto de evitar impactos y controlar sus efectos. Entre esos sistemas están los siguientes.

- **Sistema de manejo de vapores**

Controla la incineración de los vapores producidos durante el llenado de embarcaciones y carro tanques. El sistema consta de líneas de recuperación de vapores en los brazos de carga los cuales llevan los vapores a una antorcha vertical no productora de humo, pasando por varios sistemas y dispositivos de control y seguridad

- **Sistema de efluentes**

Contempla la construcción de un canal para contener las aguas lluvias de la zona, incluyendo el *pit* de tanques, para luego ser vertidas a la bahía de Cartagena. Las aguas lluvias colectadas de un área total de 25 ha serán primero contenidas en las canales perimetrales.

- **Drenaje pluvial**

Son todas las estructuras de captaciones, vertederos, compuertas, sumideros, derivaciones, mediciones de nivel y de caudal, que se deben implementar para asegurar su manejo.

- **Sistema de slop**

El drenaje de fondo de los tanques, líneas de productos y otras instalaciones se recolectará y almacenará cuando fuere necesario en 2 tanques de *slop*. El producto recolectado podrá ser bombeado de regreso en un tanque de productos si la calidad del producto lo amerita o será cargado en un carro tanque para su disposición a un destino aprobado de acuerdo a las regulaciones locales para la disposición de este tipo de productos.

- **Servicio de agua potable**

Se comprará a un proveedor y se almacenará en las instalaciones del terminal para su distribución.

- **Servicio de agua industrial**

Para el suministro de agua cruda a las instalaciones de Puerto bahía en todas las etapas del proyecto, se cuenta con la factibilidad por parte de ACUACAR de 300 m³/mes comercial y 4500 m³/mes industrial de agua (Ver Anexo 4.1). Esta agua servirá también a los propósitos de asegurar el agua requerida para los sistemas contra incendios.

- **Sistema de aguas residuales**

Consiste del sistema que manejará aguas oscuras y de alcantarillado. Este tipo de agua será recolectada y tratada en la planta de tratamiento de agua diseñada para

realizar tratamientos físicos, químicos y biológicos, a fin de evitar la contaminación del medio ambiente. El objetivo del tratamiento es eliminar la contaminación química y bacteriológica en las aguas residuales que pueda ser dañino a los humanos, la flora y/o la fauna

- **Sistema de tratamiento de agua con aceite**

El sistema de drenaje industrial y tratamiento de agua con aceite tiene por objetivo separar las partículas de aceite que hayan contaminado agua en la zona de tanques, bombas, etc. Este sistema incluye un separador de agua-aceite de tipo CPI (Separador de Placas Corrugadas) y un sistema de sumideros, válvulas y tuberías para transportar el agua con aceite al CPI, una bomba para verter el agua tratada al medio ambiente y sistemas de control de calidad de agua.

- **Manejo de desechos sólidos**

Los residuos básicamente estarán conformados por basura de tipo institucional proveniente de las oficinas y baños; se estima estaría en el orden de 10 kgs/día aproximadamente. Estos residuos serán dispuestos transitoriamente en canecas ubicadas en sitios estratégicos de las instalaciones para su posterior transporte al relleno sanitario municipal por la empresa local encargada del tratamiento de los mismos. Las instalaciones, equipos y metodologías de recolección y manejo están señaladas en la Ficha de manejo MAO-MRSH-3 del Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental de este informe

- **Telecomunicaciones**

La comunicación en las instalaciones de SPPB será a través de un sistema de conmutador IP que permitirá el control de llamadas a todas las dependencias. Se realizará la instalación, conexión, pruebas y puesta en operación de equipos y accesorios necesarios para realizar llamadas telefónicas a través de una red de datos IP, ya sea en Internet o red interna propia.

- **Combustibles**

Diesel. Este combustible se almacenará en un tanque para aproximadamente de 100 m³ que será abastecido periódicamente a través de carro-tanques

Gas:

El combustible que se va a utilizar en los generadores de electricidad es gas natural, que será suministrado por Pacific Stratus Energy, otra empresa del holding empresarial Pacific, mediante un gasoducto que lo traerá desde los campos de producción en el Departamento de Sucre.

Para este proyecto del gasoducto está en trámite otro proceso de licenciamiento ambiental.

- **Energía eléctrica**

El sistema de generación de electricidad en SPPB estará formado por dos (2) conjuntos de turbina y generador (llamados comúnmente turbogeneradores), de 4,6 Megavatios de potencia cada uno y con capacidad individual suficiente para suministrar las cargas eléctricas de todo el complejo. Los turbogeneradores trabajarán en forma alterna, uno en operación normal y el otro de respaldo para casos de falla. Así, se puede garantizar una confiabilidad absoluta de suministro eléctrico a todo el puerto.

- **Cerramientos**

Habrà un cerramiento Tipo 1 para los linderos externos limitando el acceso al puerto por cualquier parte diferente a los muelles fluvial y marítimo y un cerramiento Tipo 2 para las divisiones internas del terminal y para las áreas que separan las zonas administrativas de las zonas operativas del puerto, o entre los patios de contenedores y de graneles líquidos.

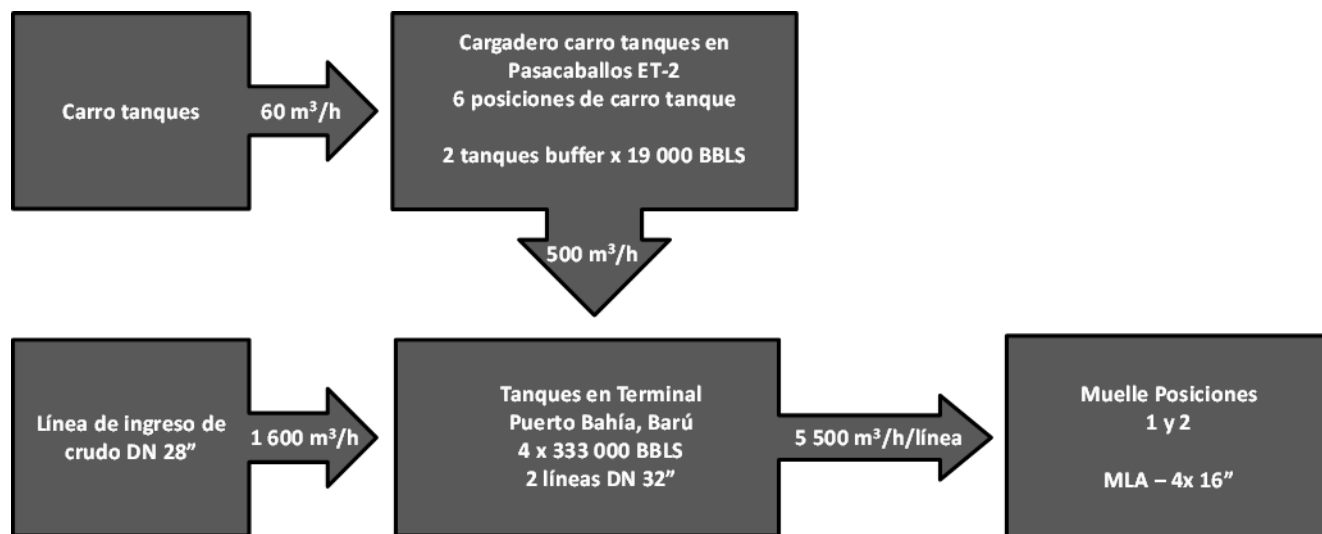
2.5 ETAPA DE OPERACIÓN

2.5.1 Manejo del crudo

El crudo será recibido principalmente por una derivación de un oleoducto (en etapa de diseño y construcción) que conecta la Estación de Transferencia ET-2 con el terminal de SPPB. La presión de la línea de ingreso de producto a la Terminal Puerto Bahía será reducida a cinco (5) bar, presión suficiente para que se puedan llenar los tanques de almacenamiento previstos. La línea de Ingreso se conectará a cada uno de los tanques de Crudo para su llenado simultáneo o individual, según sea requerido. Se calcula que esta línea de ingreso a los tanques será de 28" (650 mm) de diámetro con el fin de asegurar que se pueda manejar un caudal de 10 000 bbls/hr.

El crudo también llegará al terminal mediante carro tanques descargados en las estaciones de llenado/descarga de ET-2, o de Pasacaballos, en la margen derecha del canal del Dique. Del vehículo se pasará el crudo a dos tanques "buffer" (TPC-300-1 y TPC-300-2). Cada tanque almacenará un grado distinto de crudo.

Figura 9. Esquema básico del manejo de crudos



Fuente: Oil Tanking, 2011; adaptación de Hidrocaribe(2011)

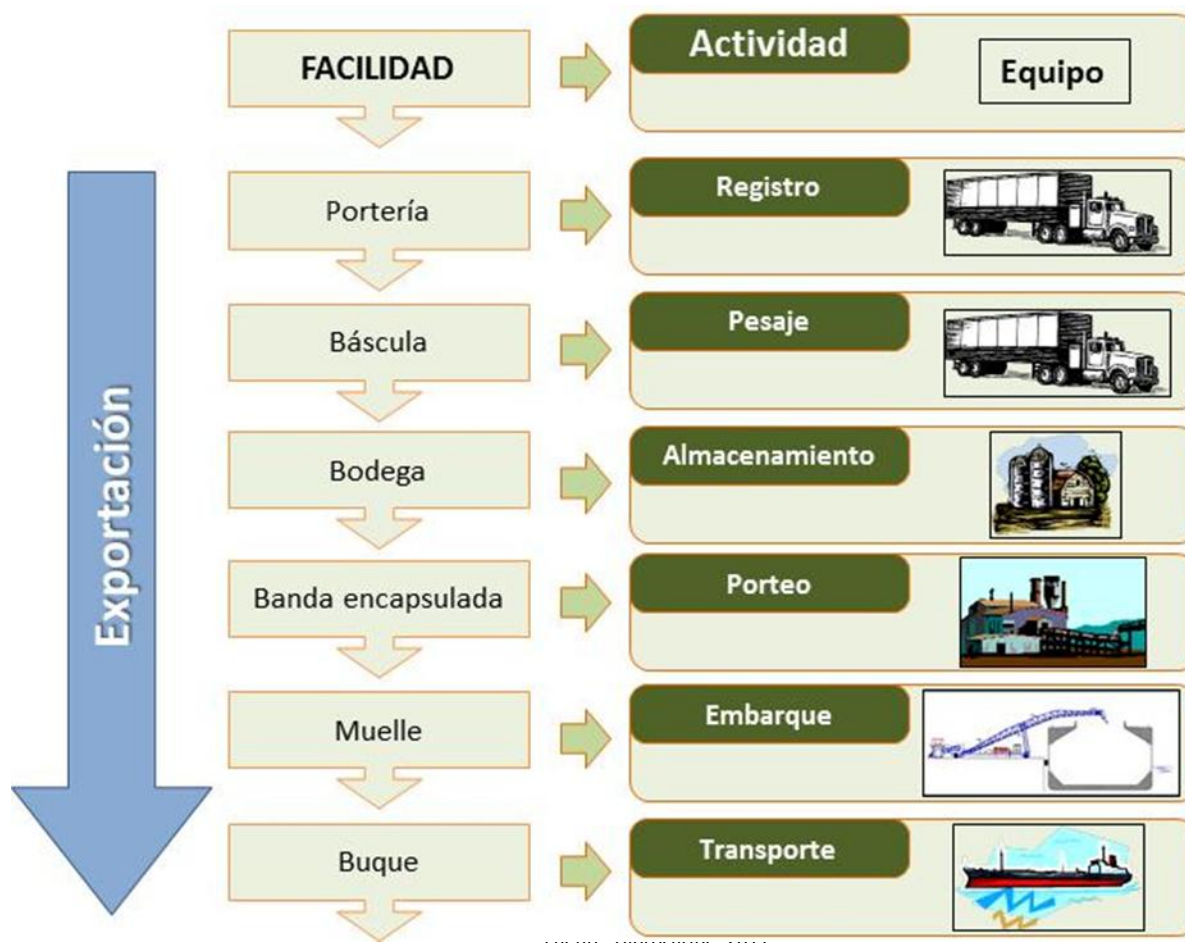
Una vez por día como mínimo (y con mayor frecuencia si fuese necesario) se transferirá el crudo en lotes desde los tanques buffer de Pasacaballos a los tanques principales de almacenamiento de Crudo (Tanques TA-5300-1, TA-5300-2, TA-5300-3, y T-A5300-4). Los tanques buffer tendrán una capacidad de 19 000 BBL cada uno, que representa aproximadamente el volumen de crudo a recibir en 24 horas en la estación de llenado/descarga.

El crudo se almacenará en cualquiera de los 4 tanques de crudo del terminal en Barú; son de 333 000 BBL de capacidad, con 23,7 m de altura por 53,4 m de diámetro; serán de acero al carbón y tendrán techos flotantes internos a presión atmosférica y su diseño es para productos Clase I. Se opta por un techo flotante interno debido al tipo de crudo y a las intensas lluvias que se pueden presentar en la zona y que podrían tener como consecuencia operaciones de desagüe de los tanques o cargas excesivas sobre los techos flotantes

2.5.2 Manejo del granel sólido

La carga llegará a las instalaciones del puerto por vía terrestre utilizando la Transversal de Barú. Para este nivel de desarrollo del terminal solamente se cumplirá con la actividad portuaria de exportación de graneles; no habrá importación de graneles secos a menos que dicha importación se realice en envases cerrados. El proceso que cumple la carga es relativamente sencillo (Figura 10). En portería se toman los registros pertinentes al ingreso de la carga al terminal portuario y el vehículo se pasa a la báscula. Una vez cumplido este requisito el vehículo pasa a la bodega cubierta que la haya sido asignada para su descargo. Las bodegas se han diseñado para su desarrollo y manejo de manera modular hasta con 7 compartimentos, de tal forma que se puedan manejar en puerto diversos tipos de graneles simultáneamente.

Figura 10. Diagrama de proceso para el granel sólido



Cuando se disponga el embarque se activa y se carga la banda encapsulada para el traslado de la carga a muelle, en donde el brazo de carga móvil y el *shute* la depositarán directamente en la bodega del buque

2.5.3 Manejo de carga general suelta y contenerizada

Estos dos tipos de carga tienen el mismo diagrama de procesos en el terminal, pero varían los equipos requeridos para su manipulación. En esta sección se presenta el diagrama de procesos para la carga contenedorizada y luego se explican esas diferencias en la manipulación. La carga llegará a las instalaciones del puerto por vía terrestre utilizando la Transversal de Barú. Para este tipo de carga se cumplirán procesos de exportación e

importación. El de importación es, con algunas leves variantes, prácticamente el inverso del proceso que se cumple para la exportación (Figura 11).

Las principales diferencias en la manipulación están relacionadas con los equipos: para el movimiento de contenedores se usarán grúas pórticos en los muelles y grúas RTG en los patios. Para la carga general suelta, se contará con una grúa móvil en el muelle y con montacargas para su manipulación en patios. Para el proceso de inspección se contará con la bodega especializada para estas operaciones y con equipos de última generación para realizar inspecciones no intrusivas

Figura 11, Diagrama de proceso para el manejo de contenedores



Fuente: Hidrocaribe, 2011

2.6 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Generalmente se consideran dos instancias de abandono y desmantelamiento: el de las instalaciones temporales al término de la construcción y el de las instalaciones portuarias al término del plazo de concesión.

Para este EIA se consideró solamente el abandono de las instalaciones temporales puesto que al haber una concesión de por medio, no aplica la segunda instancia.

Al término de las actividades de construcción del emplazamiento portuario serán retirados del área todas las obras de infraestructura o redes de servicio utilizadas, a excepción del suelo cemento y pisos de las áreas que hayan sido recubiertas, para su utilización posterior como base o subbase de la estructura del pavimento que se

ha diseñado para los patios de los terminales. Para las áreas no previstas para patios se realizarán procedimientos de revegetalización y empedrado establecidos en la Ficha AB-1 del Capítulo 10. Abandono y Restauración Final. Los contenedores de campamentos y los sitios de acopio temporal serán desmontados como se indica en la ficha enunciada. Las unidades sanitarias portátiles serán retiradas y transportadas según los procedimientos establecidos por el proveedor del Contratista.

2.7 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

2.7.1 Demanda de personal

Las necesidades de personal en el puerto en su etapa de construcción son las siguientes, considerando que por

cada empleo directo se generen entre 4 y 5 empleos indirectos:

Empleos directos: 200

Empleos indirectos: 1 000

Para la etapa de operación serán los siguientes:

Empleos directos: 50

Empleos indirectos: 200

2.7.2 Cronograma

Se ha previsto un tiempo de 36 meses para la construcción de las obras correspondientes a la primera etapa.

Figura 12. Cronograma de actividades

DESCRIPCIÓN	AÑO - 1												AÑO - 2												AÑO - 3												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Obras preliminares																																					
Construcción piñas de atraque 80 kDWT																																					
Construcción piñas de amarre 80 kDWT																																					
Construcción piñas de atraque 150 kDWT																																					
Construcción piñas de amarre 150 kDWT																																					
Plataforma de operaciones																																					
Viaducto y tuberías soportadas																																					
Pasarelas metálicas																																					
Pilotaje plataforma muelle multipropósito																																					
Construcción plataforma muelle multipropósito																																					
Construcción viaducto muelle multipropósito																																					
Construcción patios para carga general suelta																																					
Construcción bodegas para granel sólido																																					
Construcción vías de acceso y circulación interna																																					
Construcción obras de infraestructura urbana																																					
Construcción Edif. Administración y apoyo																																					
Construcción tanques de almacenamiento																																					
Suministro y montaje de tuberías de conducción																																					
Montaje equipos eléctricos, fuerza y control																																					
Ayudas a la navegación																																					

Fuente: SPPB, 2011

2.7.3 Presupuesto

En el presupuesto se ha incluido solamente el costo de las obras civiles de las instalaciones. El costo de los equipos para el manejo de la carga buque a muelle, de muelle a patios, de patios a zonas de inspección y para el transporte de la carga entre los patios será asumido por los operadores portuarios que se designen para estos propósitos. En la Tabla 3 se presenta el presupuesto de construcción.

Ile a patios, de patios a zonas de inspección y para el transporte de la carga entre los patios será asumido por los operadores portuarios que se designen para estos propósitos. En la Tabla 3 se presenta el presupuesto de construcción.

Tabla 3. Presupuesto de la primera etapa

DESCRIPCIÓN		VALORES (US\$)	
		PARCIAL	TOTAL
I - MUELLES ESPECIALIZADOS EN GRANELES LÍQUIDOS			\$ 35.264.024
1	SEÑALIZACIÓN CANAL DE ACCESO/ZONA DE MANIOBRAS	\$ 539.474	
2	PLATAFORMA DE OPERACIONES	\$ 9.458.684	
3	PIÑAS DE ATRAQUE BUQUES DE 150.000 DWT.	\$ 2.732.973	
4	PIÑAS DE AMARRE BUQUES DE 150.000 DWT.	\$ 1.324.588	
5	PIÑAS DE ATRAQUE BUQUES DE 80.000 DWT.	\$ 1.186.577	
6	PIÑAS DE AMARRE BUQUES DE 80.000 DWT.	\$ 1.129.588	
7	VIADUCTO AL MUELLE Y SOPORTE PARA TUBERÍAS	\$ 8.372.140	
8	PASARELAS Y APOYOS INTERMEDIOS	\$ 2.522.895	
9	SISTEMAS DE TUBERÍAS HASTA LOS MUELLES	\$ 5.573.684	

10	SISTEMA DE ATRAQUE Y OPERACIÓN DE BARCAZAS	\$ 1.411.579	
11	SISTEMAS DE SEGURIDAD Y CONTRAINCENDIO	\$ 1.011.842	
II - MUELLE MULTIPROPÓSITO PARA CARGAS SECAS (L=284 m)			\$ 23.902.161
1	CANAL DE ACCESO/ZONA DE MANIOBRAS	\$ 157.895	
2	PLATAFORMA MUELLE MULTIPROPÓSITO	\$ 14.673.459	
3	VIADUCTO HASTA PLATAFORMA DEL MUELLE	\$ 2.551.070	
4	SISTEMAS DE BANDAS TRANSPORTADORAS	\$ 6.519.737	
III - AMLIACIÓN MUELLE PARA PORTACONTENEDORES (L=235 m)			\$ 14.679.346
1	CANAL DE ACCESO/ZONA DE MANIOBRAS	\$ 105.263	
2	PLATAFORMA MUELLE PORTACONTENEDORES	\$ 12.173.826	
3	VIADUCTO HASTA PLATAFORMA DEL MUELLE	\$ 2.400.257	
IV - INFRAESTRUCTURA PARA ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN			\$ 42.190.563
1	OBRAS PRELIMINARES	\$ 59.211	
2	VÍAS VEHICULARES DE INTERCONEXIÓN	\$ 7.704.214	
3	VÍAS VEHICULARES DE CIRCULACIÓN INTERNA	\$ 1.819.244	
4	PATIOS PARA CARGA SUELTA Y DE PROYECTO	\$ 8.510.526	
5	PATIOS PARA ALMACENAMIENTO CONTENEDORES	\$ 6.721.579	
6	COBERTIZOS PARA INSPECCIÓN - CONSOLIDACIÓN	\$ 2.148.026	
7	BODEGAS PARA ALMACENAMIENTO DE GRANELES	\$ 4.938.947	
8	EDIFICACIONES EN ÁREAS ADMINISTRATIVAS	\$ 2.263.158	
9	SISTEMAS ELÉCTRICOS	\$ 3.572.368	
10	SISTEMAS HIDRÁULICOS, ALCANTARILLADO Y DRENAJES	\$ 1.375.000	
11	SISTEMA DE COMUNICACIÓN	\$ 1.358.553	
12	SEÑALIZACIÓN, URBANISMO Y AMOBLAMIENTO	\$ 1.719.737	
V - PLANTA ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS			\$ 80.084.878
1	OBRAS DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS	\$ 415.625	
2	CIMENTACION, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE TANQUES	\$ 60.121.003	
3	SUMINISTRO Y MONTEJE DE EQUIPOS MANEJO LIQUIDOS	\$ 6.087.750	
4	SISTEMAS ELÉCTRICOS, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	\$ 2.263.750	
5	TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA MENEJO DE LIQUIDOS	\$ 5.415.500	
6	SUMINISTRO Y MONTAJE SISTEMA CONTRAINCENDIO	\$ 4.180.000	
7	SUMINISTRO AGUA INDUSTRIAL Y TRATAMIENTO RESIDUALES	\$ 1.601.250	
PRESUPUESTO TOTAL			\$ 196.120.973

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.1 AREA DE INFLUENCIA

El área de influencia definida para este EIA corresponde con la delimitación geográfica a nivel local y regional que se verá afectada, de forma positiva o negativa, por las actividades, obras y demás aspectos relacionados con las etapas de construcción y operación del terminal portuario, localizado sobre el costado sur de la bahía de Cartagena. Las características del área de influencia definen la magnitud e importancia de los impactos potenciales del

proyecto a lo largo de su vida útil y si la ejecución del proyecto es o no viable ambientalmente.

Para este estudio se construyeron una serie de criterios que permitieron definir tales espacios geográficos de potencial afectación basados principalmente en consideraciones ambientales, ecológicas, sociales, políticas y económicas. Tales criterios correspondieron con:

- Áreas de posible afectación por incremento del ruido o por dispersión de material particulado o gases.

- Áreas de origen de la mano de obra no calificada para construcción y operación del puerto
- Área con posible afectación en la pesca artesanal o de subsistencia
- Sector turístico de posible afectación

3.1.1 Área de influencia indirecta (AII)

El AII está constituido por todo el territorio del Distrito Cultural y Turístico de Cartagena de Indias, capital del Departamento de Bolívar, definida al considerar que la actividad que se pretende desarrollar con el Proyecto Terminal Portuario Multipropósito Puerto Bahía, tiene implicaciones de tipo económico en el Distrito como tal; así mismo, se consideró que dentro de los ámbitos que consolidan el Plan de Ordenamiento Territorial se encuentra el Distrital: Cartagena Urbano-rural, que dentro de su Paisaje integra la bahía de Cartagena y canal del Dique (actividades económicas, turísticas, portuarias, industriales y de comercio exterior), áreas que se considerarán a lo largo del presente documento (POT Cartagena, 2001).

3.1.2 Área de influencia directa (AID)

Se identificaron dos delimitaciones del área de influencia directa. La primera corresponde al enfoque social, definido considerando que las comunidades asentadas en inmediaciones de la bahía hacen uso de ésta así como de las aguas del canal del Dique y comprende los centros poblados de los corregimientos de Pasacaballos, Santana (incluye centro poblado Ararca), Bocachica y Caño del Oro. La segunda corresponde al enfoque abiótico y biótico, considerando la zona a ser intervenida o afectada por la construcción del proyecto portuario así como por las maniobras de las embarcaciones que atraquen en éste.

3.2 SÍNTESIS DE LÍNEA BASE

La bahía de Cartagena exhibe condiciones ambientales muy precarias debido a los diversos usos que se le han dado, los cuales se debaten entre el turismo, el desarrollo industrial y el carácter portuario, aunado con el crecimiento demográfico, la necesidad de terrenos para urbanizar y la falta de saneamiento básico.

Cabría referir en primer término, el hecho que la descarga de aguas domésticas de la ciudad tiene lugar en la bahía (Cuatro bocas), lo que llevó a comienzos de los años ochenta, a que elINDERENA recomendará a la Alcaldía, el cierre definitivo de las playas del Laguito y de Castillo Grande por sus altos niveles de coliformes. Este aspecto

es fundamental por el conflicto que genera puesto que allí precisamente se localizaba la casi totalidad de la infraestructura hotelera de la ciudad. La falta de saneamiento básico en la ciudad a través de su historia, fue la causa de las grandes y repetidas mortalidades de peces en la ciénaga de la Virgen.

Como segundo factor relevante del deterioro de la calidad ambiental de la Bahía están los vertimientos de las industrias de Mamonal, que incluyen diversos químicos, hidrocarburos y materia orgánica. Se conoce que no ha habido gran regulación con tales vertimientos, e incluso han ocurrido graves contingencias por derrames de unos y otros. Adicionalmente, por décadas fueron arrojadas allí las aguas de sentina de los barcos. Diversos estudios estatales durante la década de los ochenta mostraron, por ejemplo, que la contaminación por hidrocarburos provenía de la Refinería de Ecopetrol y de los buques de la Armada (instituciones del Estado). Se exceptúa como control Estatal, el cierre de la Planta de Álcalis que arrojó grandes concentraciones de mercurio a la Bahía, elemento que se bioacumuló y biomagnificó en la cadena trófica alcanzando niveles crónicos en pescadores y pobladores. Concentraciones semejantes en otras partes del mundo, demostraron ser la causa de malformaciones genéticas críticas en recién nacidos.

Como tercer factor está el canal del Dique el cual ha mostrado desde el Ministerio de Transportes la necesidad de su navegabilidad constituyéndose en política permanente de Estado. Numerosos estudios, incluido el actual, han demostrado una inmensa pérdida de calidad de las aguas de la bahía, en razón de la presencia de metales pesados y coliformes, condición esta última que elimina de plano usos de contacto primario y secundario, así como de pesca en el Sur de la Bahía (los cuales se llevan a cabo por los pobladores, muy a pesar de los riesgos de salubridad que ello implica).

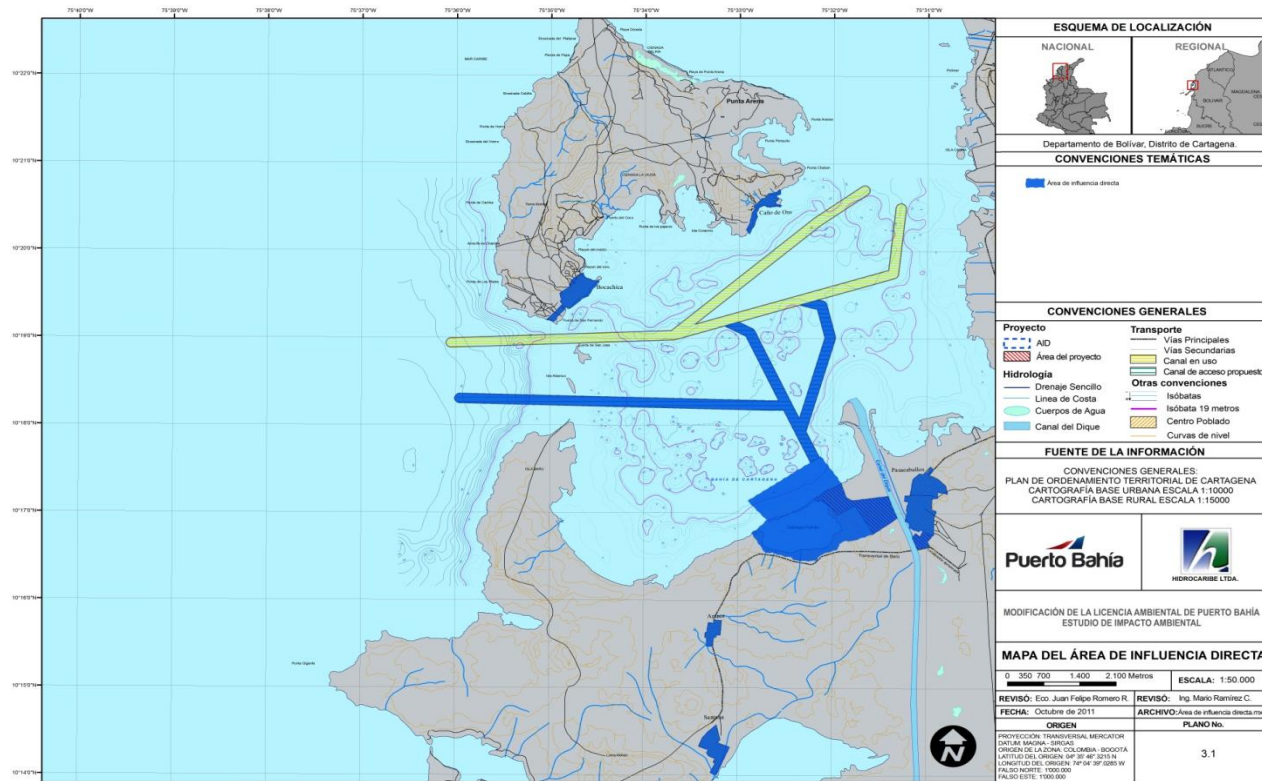
La urbanización costera alrededor de la Bahía exceptuando quizá la isla de Tierrabomba, ha sido la causa de la tala y destrucción permanente de los manglares y bosques secos del área. Así mismo, el crecimiento de la zona industrial ocurrió por demás, sobre la franja de manglar que cubría todo el costado oriental de la Bahía, del cual sólo quedan hoy día unos pocos árboles. El cambio en el uso del suelo diezmo de forma permanente estos importantes ecosistemas.

Por otra parte, se definió como área de influencia directa para los componentes físicos y bióticos, la zona a ser intervenida o afectada por la construcción del proyecto portuario así como por las maniobras de las embarcaciones que atraquen en éste.

El área se encuentra localizada en la bahía de Cartagena e incluye ecosistemas terrestre y marino. En el medio marino se define desde la línea de costa hasta unos 1 000 metros mar afuera en el costado sureste de la bahía y en la zona terrestre, desde dicha línea hasta la carretera y de allí hasta el canal del Dique, incluyendo la estación de transferencia ubicada en Pasacaballos. En el costado

Suroeste, se incluye el área conformada por ciénaga Honda, por ser un ecosistema estratégico en el área (Véase el Plano 3.1)

Figura 13. Área de influencia directa



Fuente: Hidrocaribe, 2011

Finalmente, cabe resaltar el proceso de consulta previa que se adelantó con las comunidades negras del área de influencia directa del proyecto. Debido a que se trataba de una modificación de la licencia ambiental, se planteó en un comienzo por parte del Grupo de Consulta Previa del Ministerio del Interior que se tendría que hacer solamente una reapertura del proceso con las 5 comunidades del anterior proceso. Luego se cambió el criterio y se optó por comenzar un proceso de consulta previa como

si fuera nuevo. El 19 de Julio de 2011 se inicia con estas comunidades los procesos de preconsulta y apertura y luego la socialización del proyecto.

Los detalles de las reuniones con sus actas, listas de asistencia, ayudas de memoria, registros fotográficos y filmicos y en general de la participación en la consulta previa de las 5 comunidades del anterior proceso: Caño del Oro, Ararca, Santa Ana, Bocachica y Pasacaballos, se presentan en el Tomo IV de este informe.

4 EVALUACION AMBIENTAL

4.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación ambiental es una de las principales herramientas del Estudio del Impacto Ambiental (EIA), ya que de los resultados obtenidos se desprenderán las medidas y programas que permitirán la formulación del Plan de Manejo Ambiental como principal instrumento de planificación y control.

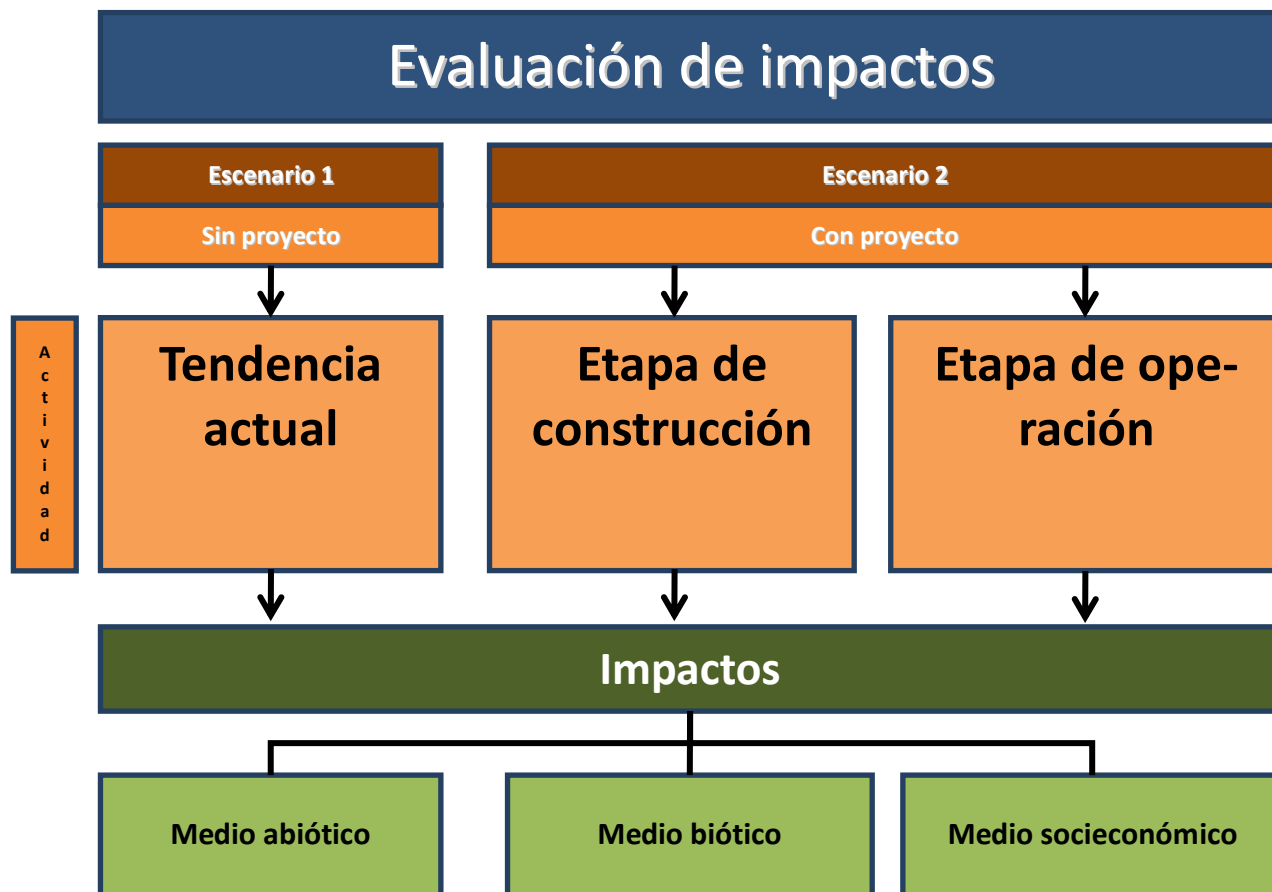
Siguiendo los lineamientos de los términos de referencia, la evaluación se realiza considerando los escenarios de análisis *Con y Sin Proyecto* (Figura 14). En el escenario *Sin*

Proyecto se definieron como actividades las acciones y tendencias actuales del desarrollo que están causando problemas, tensiones o impactos en los sistemas naturales y sociales de la zona de influencia sin que el proyecto haya iniciado.

En el escenario *Con Proyecto* se distinguen las etapas de construcción y de operación del terminal portuario, estableciendo para cada una de ellas los procesos y actividades más relevantes como generadores de alteraciones e impactos en los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

co que definen el entorno ambiental de la zona de proyecto.

Figura 14. Metodología de evaluación de impactos



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Es importante resaltar dos aspectos. Uno, que dado que se trata del ejercicio de evaluación ambiental para modificar una licencia, el Decreto 2820 de 2010 señala que se deben considerar solamente los impactos nuevos y evaluarlos; en este caso en particular se eliminaron algunos impactos al eliminarse del proyecto la actividad generadora de dicho impacto; otros impactos se re-evaluaron y ajustaron en la valoración habida cuenta de que se aumentaban las actividades conexas con estos impactos o se aumentaba su importancia y, finalmente, se detectaron algunos impactos que definitivamente fueron nuevos. Por tal razón, en las nuevas matrices se presentan los impactos que ya habían sido detectados y se resaltan aquellos que fueron ajustados o se consideraron como nuevos.

El otro aspecto que se debe destacar, es que las matrices de identificación y evaluación de impactos que se están presentando en este capítulo tienen ya integrados los resultados de los talleres de Consulta Previa que se realizaron con los representantes de los Consejos Comunitarios Locales y las comunidades de las cinco poblaciones del área de influencia directa, esto es: Pasacaballos, Ararca, Santa Ana, Caño del Oro y Bocachica. Con cada comunidad se desarrollaron talleres en donde la comunidad designó grupos de trabajo por cada componente del medio ambiente para que identificaran de manera participativa y colectiva los impactos y los valoraran. La evidencia de esta participación se presenta en forma detallada en el Volumen IV de este informe.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS/ACTIVIDADES DEL PROYECTO

4.2.1 Escenario 1. Sin proyecto

De acuerdo con la caracterización que se presentó en el Capítulo 3 para el área de influencia directa del proyecto, se determinaron una serie de categorías lo suficientemente amplias para englobar las principales actividades y tendencias que hoy se presentan en el área de influencia directa.

- Actividad Industrial-Portuaria
- Pesca
- Actividades agropecuarias
- Aprovechamiento de manglar
- Turismo
- Transporte acuático
- Dinámica de asentamientos humanos

4.2.2 Escenario 2. Con proyecto

La descripción del proyecto del Capítulo 2 presenta en detalle las actividades constructivas y operativas que han sido analizadas en este capítulo. En esta sección se presentan las obras y/o actividades del escenario *Con Proyecto* para las etapas de construcción y operación de Puerto Bahía, distinguiendo las que ya están señaladas en la Resolución 1635/2010 MAVDT y las que se consideran nuevas para la modificación.

• Etapa de construcción

Incluye la construcción de obras en el medio terrestre y en el medio acuático de la Bahía de Cartagena y la instalación de la infraestructura necesaria para el recibo y manejo de carga.

ACTIVIDADES APROBADAS DENTRO DE LA LICENCIA AMBIENTAL- RESOLUCIÓN 1635/2010 MAVDT

1. Obras Marítimas, incluyen las obras que se describen a continuación.

- **(A):** Delimitación y señalización de área de intervención: Por seguridad de los trabajadores y de buen desarrollo de esta fase, las áreas de trabajo se demarcarán completamente con cinta y se señalarán de acuerdo con la reglamentación establecida; la actividad de excavación, instalaciones provisionales, lugares que lo requieran y materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra, entre otras.

- **(B):** Construcción del muelle marítimo y de servicios: Se realizará por medio de la siguiente metodología; Acarreo y colocación de pedraplén de relleno (base para la interconexión entre tierra firme y el muelle nuevo), hincado de pilotes (para plataformas de cargas y descargas-Duques de Alba y sistemas de amarre), construcción de vigas cabezales (para amarrar de forma independiente cada juego de pilotes). Por otro lado se empezará con la instalación de las vigas prefabricadas de concretos, (para que una vez se haya completado la instalación de los juegos de pilotes y vigas cabezales se pueda empezar con la colocación o izada de las mismas), Construcción de la losa del muelle e instalación del sistema de defensas y barandas de protección del muelle. Instalación de pasarelas de metal (unen la plataforma con los duques de Alba y sistemas de amarre cercanos a la plataforma) e instalación del sistema electro-mecánico y tuberías. Mediante el uso de grúas y maquinaria desde las plataformas propias del muelle. Lo anterior implica el uso de maquinaria pesada y personal.

- **(C):** Construcción del viaducto: Demanda la instalación de barandas metálicas, andén en concreto, tablero en concreto reforzado, vigas longitudinales, cabezales en concreto y pilotes de soporte. Éste viaducto llegará desde el muelle marítimo hasta la línea de costa. Se requiere el uso de maquinaria pesada y personal.

- **(D):** Instalación de grúas pórtico: Se realizará la adecuación de los rieles, los cuales a su vez, se dispondrán sobre 2 vigas, una en el lado tierra y otra en el lado mar; así mismo, se utilizarán pilotes pretensados en concreto, reforzados longitudinalmente con acero. Para esta actividad se requiere maquinaria pesada y personal.

2. Obras sobre tierra

- **(E):** Adecuación de terrenos: Esta actividad implica descapote y remoción de cobertura vegetal, remoción y posterior compactación de terreno, disposición de material de relleno sobre las piscinas de la antigua camaronera y la estación de transferencia, el cual será explanado posteriormente con bulldozer. Requiere el importe de material de relleno a los predios del puerto y la estación de transferencia en pasacaballos.
- **(F):** Montaje y construcción de Instalaciones provisionales (campamentos de obra): Estas instala-

ciones deberán estar dotadas para prestar debidamente los primeros auxilios, de igual manera estarán señalizadas de acuerdo a la reglamentación establecida y por último construidas lo más compatibles con el entorno circundante a fin de evitar grandes contrastes con el paisaje.

- **(G):** Instalación de infraestructura de servicio (PTAR, tanque de almacenamiento de agua potable, redes): Implica la canalización para instalar un cableado de media tensión, implementación de postes de concreto, localización de dos transformadores, construcción de ramales, suministro de agua con carrotanques, instalación de una tanque elevado de almacenamiento de agua y redes de distribución, así como una bomba eléctrica. Instalación de tanques sépticos prefabricados, trampas de grasas, red de alcantarillado, PTAR's, canaletas en concreto con rejillas en platinas de acero, sumideros con tanque desarenador y cámara de trampa de grasas.
- **(J):** Construcción Vía de intercomunicación de Terminales: Esta actividad implica la movilización de maquinaria con los materiales requeridos, remoción de tierra, descapote, empradización y arborización del separador.
- **(L):** Instalación tubería de distribución carga líquida: Se necesita el traslado de los brazos de carga y de la movilización de la remoción de tierra que permita instalar una red de tuberías desde el muelle marítimo hasta la zona de tanques de almacenamiento. Así mismo se realizara la instalación de tubería de gas natural el cual será utilizado para generación de energía limpia dentro del puerto y otras operaciones de tipo doméstico.
- **(M):** Instalación infraestructura manejo de carga (G, S y L): administración, parqueo, talleres, cerramiento, llenadero de camiones en la estación de transferencia y áreas de contingencia): actividades constructivas como tal (mano de obra, equipos y maquinaria), instalación del cerramiento de 6,30 m de altura (muro y malla), patios, tanques de almacenamiento, áreas de contingencia.

3. Actividades generales

- **(O):** Contratación de mano de obra: Durante esta etapa se contempla la generación de 200 empleos directos y 1.000 indirectos aproximadamente.
- **(P):** Capacitación del capital humano: En caso de que la comunidad manifieste que desea contrata-

ción de mano de obra calificada o semicalificada, la empresa informará sobre la realización de pruebas técnicas, que deberán ser ejecutadas por centros de capacitación técnica especializada (como el SENA).

- **(Q):** Movilización del personal: Se realizará por vía fluvial y terrestre (vía Barú).
- **(R):** Movilización de insumos y equipos: Mediante el uso de maquinaria pesada y vehículos, se movilizarán materiales de excavación y para las diferentes construcciones, las diferentes grúas que se van a instalar, movilización de material de relleno (por la vía Barú).

NUEVAS ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN

1 Obras en tierra

- **(H)** Construcción de obras civiles: Fabricación e hincado de pilotes, construcción de infraestructura en concreto y sistemas de drenajes.
- **(I):** Mejoramiento de vías de acceso (vía Barú): Contempla el mejoramiento de las especificaciones técnicas de la vía que pasa por el frente del lote de Puerto Bahía, hasta conectar con la Vía Transversal de Barú.
- **(K):** Montaje y prueba de equipos: Fabricación, ensamblaje e instalación de elementos metálicos, (soldadura, pruebas radiográficas, aplicación de desengrasantes y pinturas, limpieza de tuberías y pruebas hidrostáticas) para tuberías, tanques, incineradores, teas, bombas, equipos contra incendio, servicios auxiliares, instalaciones de acero estructural y sistemas de manejo y transferencia de subproductos.
- **(N):** Construcción cruce subfluvial: (se tiene en cuenta el manejo de lodos, vertimientos, drenajes y colocación de tubería) se realiza empleando un equipo de perforación dirigida, ubicado sobre los terrenos de la estación de transferencia, para construir el túnel iniciando con una trayectoria parabólica, para luego horizontalizarse bajo el canal del Dique a una profundidad previamente establecida y salir a un nivel similar al de entrada en las instalaciones del puerto de Puerto Bahía.

• Etapa de operación

Incluye el manejo de carga de exportación e importación (descargue, almacenamiento, cargue y salida de embarcaciones). Las categorías de carga incluyen carga general suelta y contenedorizada y graneles líquidos y sólidos.

ACTIVIDADES APROBADAS DENTRO DE LA LICENCIA AMBIENTAL- RESOLUCIÓN 1635/2010 MAVDT

1 Terminal Marítimo de Buques y Barcazas

- **(A')**: Maniobras de aproximación y atraque de buques: implica el arribo y atraque de buques porta-contenedores tipo Post-Panamax. La ruta que tomarán las embarcaciones desde la posición de fondeo hasta las posiciones de atraque se delimita teniendo en cuenta una profundidad mínima de 23m y un ancho de 200 m (canal de tránsito). Las embarcaciones se ubicarán según su tamaño y posición correspondiente de atraque, y serán asistidas por remolcadores para estas maniobras. Para las Barcazas: Para las operaciones del transporte se utilizará un convoy que consiste en un conjunto de 6 barcazas o botes empujados por un remolcador, e implica el desplazamiento del convoy, así como las maniobras de acercamiento y de atraque al muelle marítimo de hidrocarburos. El acceso fluvial hasta el Terminal Portuario de Puerto Bahía se hará por el acceso público del canal del Dique, es decir, por el canal de navegación.
- **(B')**: Carga/Descarga de líquidos: Para el cargue y descargue de las embarcaciones, los muelles tendrán la capacidad de atraque de embarcaciones de 5000 – 150.000 DWT. Las instalaciones estarán equipadas con suficientes brazos de carga los cuales se conectan a las cisternas de los tanqueros, tuberías de producto aptas para pigging, tomas en el borde del muelle que envían por una red de tuberías los productos hasta la zona de tanques de almacenamiento, líneas contraincendios, líneas de nitrógeno, y otras utilidades necesarias para la operación y para seguridad de la misma.
- **(C')**: Carga/Descarga carga general y contenedores: Está previsto el uso de dos grúas pórtico (container gantry cranes) para el manejo de contenedores. Para la carga general suelta se contará con una grúa móvil que operará junto con las grúas de los buques. Se proyecta que el operador instale la grúa móvil y las dos grúas pórticos para el primer puesto de atraque, con la opción de instalar una tercera grúa si las condiciones del mercado lo exi-

gen. Para la segunda etapa, con la entrada en operación del segundo puesto de atraque, se prevé la instalación de otras dos grúas pórticos.

2 Transporte de Carga Terrestre

- **(D')**: Transporte de carga líquida sentido muelle-patio, estación de transferencia y viceversa: El patio de tanques recibirá y despachará hacia ambos terminales, el marítimo y la estación de transferencia. El crudo llegará a la terminal mediante carro-tanques que descargarán producto en los llenaderos ubicados en la estación de transferencia en Pasacaballos.
- **(E')**: Transporte de carga general y contenedores sentido muelle-patio y viceversa: El traslado de las mercancías desde y hacia patios se realizará con plataformas propulsadas por cabezotes. Se utilizarán remolques diesel y quinta rueda para el transporte entre muelles y los patios multipropósito y para transferir carga suelta/contenedores entre la estación de (des)carga de camiones y el depósito. En promedio, se necesitan entre 4 y 6 equipos por cada grúa pórtico o grúa móvil, dependiendo de la distancia a recorrer. Los remolques diesel solamente se utilizarán para el transporte entre muelle y depósito (Muelle marítimo).

3 Patios de Almacenamiento y Manejo de Carga

- **(F')**: Manejo de carga general: En los patios se utilizarán equipos Reach Stacker, Forklift, elevadores de cajas vacías y RTGs. Inicialmente se trabajará con 3 montacargas por grúa. Luego se utilizarán grúas para apilamiento tipo RTG (Rubber Tired Gantry cranes). El almacenamiento de la carga general suelta será en 2 bodegas cubiertas. Para la segunda etapa se tendrá una bodega adicional. Se realizarán inspecciones y consolidación/desconsolidación de carga (CFS).
- **(G')**: Manejo de carga líquida: La carga líquida será almacenada, una vez recibida y conducida, en tanques de techo flotante. Para la operación con hidrocarburos, se cuenta con una caseta de bombas, estación de transferencia (llenadero), un edificio asignado a los talleres y laboratorios, una caseta con equipos contra-incendios, una piscina de oxidación, energía, una caja separadora CPI (Corrugated Plate Integrated) para recoger y tratar los drenajes efluentes de la zona de tanques y los de la red de drenaje pluvial de todo el patio. En la CPI se separa el agua de los productos contami-

nantes; el agua será enviada por ductos hasta el sistema de alcantarillado sanitario. El producto contaminante será conducido a un tanque regulador pequeño y de allí a un tanque de mayor volumen donde será almacenado; para su disposición final se contratará un operador portuario especializado en el tratamiento y manejo de esos productos que cuente con licencia y permisos de funcionamiento de DIMAR y autoridades ambientales. Para el manejo de los gases producto de las operaciones de transporte, cargue y descargue se contará con equipos incineradores y sea con sistema de manejo de vapores los cuales operarán dentro de la normatividad vigente.

- **(H')**: Manejo de contenedores: Se necesitan 3 montacargas por grúa, que pueden ser montacargas de alcance (reach stackers) o de horquilla (forklift trucks). Luego se instalarán grúas para apilamiento tipo RTG (Rubber Tired Gantry cranes), para manejar los contenedores en 6+1 filas de ancho y 6+1 alturas. Los montacargas pueden inicialmente cargar y descargar los remolques del tráfico entre las terminales en las estaciones y, además, transportar los contenedores entre estas estaciones y los arrumes. Se puede contemplar que a los remolques se les permita entrar al terminal y aún a los arrumes, para reducir la necesidad de equipos en el terminal, pero en cuanto se consolide el tráfico de carga sólo llegarán hasta las estaciones de cargue/descargue. Cerca de los contenedores vacíos del patio, se dispondrá un área especializada para el manejo de carga peligrosa (contenedores IMO, ISOTK, OS, OW, RF); estará dotada de un sistema de drenaje independiente que conducirá las eventuales descargas o derrames a un pozo de recolección.

4 Actividades Generales

- **(I')**: Actividades administrativas: hace referencia a las labores requeridas para la administración del Terminal y de antinarcóticos y aduana. Se incluye el recurso humano y los insumos que se utilizan para el mismo (materiales, agua potable, energía, etc.).
- **(J')**: Contratación de mano de obra local: Durante esta etapa se contempla la generación de 50 empleos directos y 200 indirectos aproximadamente.
- **(K')**: Capacitación del capital humano: En caso de que la comunidad manifieste que desea contratación de mano de obra calificada o se-

micalificada, la empresa informará sobre la realización de pruebas técnicas, que deberán ser ejecutadas por centros de capacitación técnica especializada (como el SENA).

- **(L')**: Movilización del personal (Vía Barú): Se realizará por vía fluvial y terrestre en vehículos tipo camperos, camionetas y microbuses y/o buses adecuados para el transporte de pasajeros de acuerdo a las normas establecidas por el ministerio de transporte y dentro de los parámetros de emisión de gases exigidos por el ministerio del medio ambiente.
- **(M')**: Movilización de insumos y equipos (Vía Barú): se realizará en vehículos adecuados para el transporte de carga líquida (carrotanques) y carga en general (camionetas, camiones y tractomulas) de acuerdo a las normas establecidas por el Ministerio de Transporte y dentro de los parámetros de emisión de gases exigidos por el MAVDT.
- **(N')**: Manejo de aguas residuales domésticas e industriales: En la fase de operación, estas aguas se manejarán con base en trampas de grasas y con una planta de tratamiento. Implica actividades de recolección y conducción de aguas servidas hasta la PTAR para tratarlas y luego se conducirán a la bahía. Se colocarán estaciones de bombeo para que se pueda llegar hasta la planta de tratamiento. El sistema de tratamiento combina técnicas físicas químicas y biológicas (lodos activados). Tiene un reactor aerobio que convierte la materia orgánica en gas carbónico (CO₂), energía y biomasa (Lodo). Es un sistema hermético que disminuye considerablemente la producción de olores. El sistema de secado de los lodos permite que se puedan disponer luego con los demás residuos sólidos del puerto.
- **(P')**: Manejo y disposición de residuos sólidos: El terminal portuario Puerto Bahía ofrecerá el servicio de manejo y disposición de estos residuos a través de un operador portuario que cuente con todos los permisos vigentes ante el MAVDT y el Ministerio de Minas y Energía. En Cartagena existen varios proveedores de este tipo de servicios, incluyendo el manejo de residuos sólidos de buques, oportunamente se hará la selección de dicho proveedor del servicio.

- **(Q'):** Actividades de mantenimiento (talleres): Se realizarán mantenimiento preventivo, correctivo y rutinario de maquinaria, equipos y vehículos.

NUEVA ACTIVIDAD POR REALIZAR EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN

1 Actividades Generales

(O'): Manejo de gas natural: será utilizado para generación de energía limpia dentro del puerto.

4.2.3 Impactos identificados Con Proyecto

- **Fase construcción**

Una vez realizado el proceso de identificación de impactos para el escenario *con proyecto* se realizaron los correspondientes análisis vertical y horizontal, que permite visualizar los impactos recurrentes, ocasionales y específicos, así como las actividades que registran los mayores impactos asociados.

Análisis Horizontal

Se estableció, en la matriz de identificación de impactos (Anexo 5.1), que durante la fase de construcción, todos los impactos identificados (38 en total) presentan interacción con las obras/actividades definidas para el escenario Con Proyecto. 13 impactos corresponden al medio abiótico, 12 al biótico y 13 al medio socioeconómico.

De lo anterior se concluye que de los impactos identificados, cinco (5) corresponden a la categoría "recurrente" (13,2 %), 9 son "ocasionales" (23.7 %) y 24 son "específicos" (63,2 %), es decir, que los impactos que se puedan generar durante las actividades constructivas, son ocasionados en su mayoría por actividades específicas.

Con relación a los impactos recurrentes, se identificó que "generación de expectativas" (30) y "generación de empleo (36) son los que se repiten con mayor frecuencia, dado que el 100% de las obras los pueden generar. Otros impactos recurrentes son la "Alteración de la calidad del aire" (6) y "Alteración de los niveles de ruido" (7) (los cuales dejarían de ser producidos solamente en tres (3) actividades) y la alteración del paisaje (14), el cual no se encontraría presente en seis (6) actividades.

En cuanto a los nuevos impactos tenemos: Cambios en la dinámica social, como ocasional (presente en siete de las obras/actividades) y como impactos específicos a la alteración de patrones culturales, cambios en la dinámica económica (los cuales se presentan en cuatro y seis de las obras/actividades respectivamente) y ahuyentamien-

to de fauna (que se presenta solo en dos obras/actividades).

Análisis Vertical

Se observa que la construcción del muelle marítimo de servicios (B) es la actividad que mayor número de impactos generará, siguiéndole la construcción del viaducto (C) que presentan más del 50 % de los impactos. Con respecto al resto de las nuevas obras/actividades generadas por la modificación encontramos que el mejoramiento de las vías de acceso (vía Barú) (I), la construcción del cruce subfluvial (N) y la construcción de obras civiles (H) contienen más del 25 % los impactos. Por último el montaje y prueba de equipos presenta un 13 % de los impactos.

- **Fase operación**

Una vez realizado el proceso de identificación de impactos para el escenario *con proyecto*, en la fase de construcción, se procedió a desarrollarlo para la etapa de operación, para lo cual, se realizaron los correspondientes análisis vertical y horizontal, que permiten visualizar los impactos recurrentes, ocasionales y específicos, así como las actividades que registran los mayores impactos asociados.

Análisis Horizontal

Se estableció que durante la fase de operación (Anexo 5.1), 28 impactos presentan intersección con las obras/actividades definidas para el escenario *Con Proyecto*. Siete (7) corresponden al medio abiótico, nueve (9) al medio biótico y 12 al medio socioeconómico.

De la anterior figura se concluye que el único impacto recurrente en la fase de operación que se identificó fue "Generación de empleo" (36), el cual podría ser ocasionado por el 100% de las actividades. Con relación a los impactos reconocidos como "ocasionales", se identificaron cinco (5) (13,2 %) y como "específicos", 32 (84,2 %), es decir, los impactos que se puedan producir durante las actividades operativas, son generados en su mayoría por actividades específicas, lo que también se vislumbró en la fase de construcción. En cuanto a los cuatro impactos nuevos todos estuvieron incluidos en la categoría de específicos presentándose también en actividades específicas.

Análisis Vertical

Las obras/actividades que generan el mayor número de impactos son: maniobras de aproximación y atraque de buques, la movilización de insumos y equipos (presentaron cada uno 12 de los 28 impactos donde hubo interac-

ción correspondientes al 11%), la movilización de personal y la carga y descarga de líquidos (las cuales provocarían menos del 50 % de impactos en los que se presentó interacción), ya se habían contemplado dentro la licencia 1635/MAVDT. En cuanto a la única actividad nueva que es el manejo de gas natural (O') solo presenta 4 impactos que corresponden al 3,57 %.

4.2.4 Resultados calificación de impactos Con Proyecto

- **Fase construcción**

De acuerdo con la matriz de calificación (Anexo 5.2), de las 207 interacciones de impactos calificados, 74 corresponden al medio abiótico, 50 al medio biótico y 83 al medio socioeconómico. Del total de interacciones calificadas en las diferentes obras y/o actividades, el 23,67% fueron calificados como impactos significativos; el 45,41% fueron calificados como impactos moderados y 7,25 % como irrelevantes.

Lo anterior muestra que la mayoría de los impactos son moderados, y si existe un porcentaje importante de impactos significativos, la mayoría de ellos por ser irreversibles o permanentes que requieren de medidas en su mayoría de mitigación o compensación.

Se identificaron y calificaron 49 interacciones positivas, de las cuales 47 corresponden al medio socioeconómico y 2 al medio biótico. A continuación se hace un análisis por componente ambiental y para obras y/o actividades.

Análisis por componente ambiental

Medio Abiótico: se encontró que el 32.43% de los impactos en este medio son significativos; el 66,22% fueron calificados como moderados y solo se catalogó un impacto como irrelevante.

Dentro de los impactos significativos están la alteración y/o pérdida de suelo, cambio en los patrones de drenaje natural del terreno, cambio en el uso del suelo, cambio en la batimetría del área (agua) y el cambio en la topografía, estos cinco impactos son significativos porque son irreversibles y será permanente; además producen un impacto sinérgico que es la alteración del paisaje natural (o por lo menos del existente), estos tipos de impactos son imposibles de prevenir pero si pueden ser controlados y requieren de medidas de compensación.

En el medio biótico, de los 12 posibles impactos que se pueden generar, seis (6) son impactos significativos; donde la alteración de hábitats terrestres es la que ma-

yor interacción significativa presenta (se encuentran en seis (6) de las 16 obras y/o actividades de interacción posibles), seguido de este se encuentra la alteración del paisaje (con cuatro (4), el cambio en la estructura, composición y dinámica de comunidades la y la alteración de hábitats acuáticos (con 3 y 2 respectivamente), y por ultimo encontramos a el deterioro de la vegetación por acumulación de polvo y el ahuyentamiento de fauna (cada uno con uno (1)); los demás impactos fueron calificados como impactos moderados e irrelevantes; dentro de esta calificación también se registró un (1) impacto positivo, generación de nuevos hábitats marinos, que es generado por dos obras.

En cuanto al medio socioeconómico, de los 13 impactos calificados, seis fueron calificados como significativos, en donde los conflictos sociales y los cambios en la dinámica social (que es uno de los tres impactos nuevos para este medio) se presentan en dos de las 18 obras/actividades posibles, y las cinco restantes solo se presentan en una obra y/o actividad, dentro de los cuales se encuentra otro de los nuevos impactos el cual es la afectación en los patrones culturales.

Para el Medio Socioeconómico se tienen un total de cinco impactos positivos, donde se prevé que se presenten dos impactos positivos que se repetirán en todas las obras y/o actividades previstas para el proyecto, que son generación de empleo y generación de expectativas, seguido de esta se encuentran los cambios en la dinámica económica y cambios en la dinámica social que se presentan en cinco y cuatro respectivamente obras y /ó actividades, y por último la afectación de los patrones culturales que se presentan solo en una de las obras.

Análisis por actividad

Para el medio Abiótico, la actividad susceptible de producir la mayor cantidad de impactos significativos, es la adecuación del terrenos, la cual afecta al componente suelo, y de manera moderada al componente aire, ya que de los trece impactos posibles, cuatro fueron calificados como significativos y tres como moderados. La mayoría de estos impactos significativos se dan en el predio donde se va a construir el puerto el cual ya fue evaluado durante la Licencia ambiental- Resolución 1635/2010 MAVDT de la construcción y operación del Terminal Portuario Multipropósito Puerto Bahía, mientras que en la modificación a realizar los impactos no serian significativos respecto a que el área del predio de la estación de transferencia (ubicado al extremo sur de Pasacaballos) es pequeña, y no se encuentra ningún ecosistema estratégico en esa zona.

Otras actividades susceptibles de generar impactos significativos son la, Instalación de infraestructura para manejo de carga (G, S y L), la construcción Vía de intercomunicación de terminales, la construcción del viaducto, Instalación tubería de distribución carga líquida y la Instalación de infraestructura de servicios (PTAR, almacenamiento agua potable, redes eléctricas). Y de las nuevas obras solo dos de ellas presentarían impactos significativos, las cuales son: la construcción del cruce subfluvial y la construcción de obras civiles, con 2 y 1 impacto significativo respectivamente. Esto se debe principalmente a que muchos de los impactos que se generen serán irreversibles. Las demás actividades generan impactos que fueron calificados como moderados, debidos a que algunos de ellos son de extensión puntual y/o que el impacto es reversible, es decir, que una vez finalizada la actividad, el moderados retorna al estado inicial y/o que son de efecto indirecto. Aunque es de tener en cuenta que en la mayoría de las actividades se genera alteración de la calidad del aire y alteración del nivel de ruido de manera moderada.

Respecto al medio Biótico, la adecuación de terrenos es la mayor numero de impactos significativos presenta (con una cantidad de cinco (5)) y los cuales son de tipo irreversible, inmediatos y duración permanente, y los cuales se generaran en mayor medida en el área del predio de la estación de transferencia.

Obras como la construcción del muelle marítimo y de servicios y del viaducto, también ocasionan impactos significativos (dos (2) cada uno) algunos de ellos de carácter irreversible.

De las nuevas obras y/o actividades construcción de obras civiles, montaje y prueba de equipos, y construcción del cruce subfluvial, solo se genera impacto significativo en la alteración del paisaje, la cual puede ser de tipo irreversible, inmediata y/o de duración permanente. Por otro lado el mejoramiento de las vías de acceso no provoca ningún impacto significativo, solo presenta dos de tipo moderado y uno de tipo irrelevante, en los componentes de los ecosistemas y la fauna y flora.

En el medio socioeconómico, la contratación de la mano de obra es la que mayor impactos significativos produce puesto que genera un cambio en el quehacer de las comunidades alterando los patrones culturales, generando conflictos sociales y cambios en la dinámica social, los otros impactos de carácter significativo son: la adecuación de terrenos ocasiona dos (2) de los siete (7) impactos significativos que se registraron; la construcción del muelle marítimo y de servicios, y la capacitación del capital humano (Anexo 5.2). Por parte de las nuevas

obras y/o actividades no se presentarían impactos significativos. Por otro lado el mejoramiento de vías de acceso genera tres (3) impactos moderados, seguido de la construcción del cruce subfluvial con un solo impacto.

De los impactos positivos se registraron la generación de empleo y de expectativas, las cuales podrían ser ocasionadas por todas las actividades. También se presentaron impactos positivos como el cambio en la dinámica económica y cambio en la dinámica social, en seis y cuatro obras y/o actividades respectivamente, y por último en la afectación en los patrones culturales que se presentó solamente en una sola de las obras y/o actividades.

• Fase operación

De acuerdo con la matriz de calificación (Anexo 5.2), de las 112 interacciones de impactos calificados para la fase de operación, 37 correspondieron al medio abiótico, 29 al medio biótico y 46 al medio socioeconómico. De las 112 interacciones calificadas en las diferentes actividades, tan solo el 6,19 % fueron calificadas como impactos significativos; el 53,98 % fueron calificadas como impactos de rango medio y el 17,70% como irrelevantes.

Lo anterior muestra que, al igual que en la fase de construcción, si bien la mayoría de los impactos son moderados e irrelevantes, existen algunos impactos significativos en su mayoría por ser irreversibles o permanentes que requieren de medidas generalmente de mitigación ó compensación.

Adicionalmente, se calificaron 25 (22,32 %) interacciones positivas, las cuales corresponden en su totalidad al medio socioeconómico. A continuación se hace un análisis por componente ambiental y para actividades.

Análisis por componente ambiental

Medio Abiótico: no se encontraron impactos significativos; el 89,19 % fueron calificadas como moderados y el 10,81 % restante, como impactos irrelevantes; no se registran impactos positivos.

Medio Biótico: en éste componente se presentó un número de dos (2) interacciones de impactos significativos, los cuales corresponden a: la alteración del paisaje y el cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades; como irrelevantes se calificaron cinco (13) y los demás impactos fueron calificadas como impactos medios (14). Se presentan casos en los cuales, interacciones para algunos impactos son calificadas como irrelevantes en algunas actividades y como medio en otro, o como medio en unas y significativo en otras; tal es el caso del cambio en la estructura, composición y dinámica de las comunidades, que no sería significativo en todos

los casos, ya que en algunas actividades el impacto producido sería reversible.

En cuanto al medio socioeconómico, de los 13 impactos evaluados, el impacto conflictos sociales y la alteración de rutas y sitios de pesca fueron calificados como significativos (son el 10,9% de los impactos producidos dentro de este medio) ya que abarca toda el área de influencia directa e incluso extenderse más allá de ésta, ya que son impactos que se producen inmediatamente, de forma directa y aunque son recuperables, su duración es un poco mayor al tiempo de la actividad. Los demás impactos en todas las obras y/o actividades fueron de rango medio (13) (28,3 %) e irrelevantes (3) (6,5 %).

En mayor medida se tuvieron los impactos positivos correspondiendo a 54,35 % (25 impactos), dentro de los que se encuentra la generación de empleo, que se repetirá en todas las obras y/o actividades previstas para la fase de operación, seguido de los cambios en la dinámica económica (presente en 4 de las obras y/o actividades) y la generación de expectativas con dos (2). Se produjeron impactos positivos en los cambios en la dinámica social y la alteración de los patrones culturales respecto a la actividad de capacitación del capital humano.

Análisis por actividad

En el Anexo 5.2, se puede observar, que para el medio Abiótico, no se presentaron actividades susceptibles de producir impactos significativos, en la fase de operación.

La mayoría de las actividades generan impactos que fueron calificados como moderados, debidos a que algunos de ellos generan impactos que pueden ser reversibles, o que son producidos de forma indirecta. Cabe aclarar, que los impactos "Alteración de la calidad del aire y alteración de los niveles de ruido", aunque son de tipo medio se presenta en la mayoría de las obras y/o actividades por lo cual se deben tener en consideración.

Respecto al medio Biótico, se presentaron dos (2) actividades susceptibles de generar impactos significativos, las cuales corresponden a las maniobras de aproximación y atraque de buques y el manejo de carga líquida, debido principalmente a que afectan comunidades bióticas de forma permanente e irreversible. La actividad nueva que se presenta con la modificación "Manejo de gas natural" no genera ningún impacto respecto a este medio.

En el medio socioeconómico, la maniobra de aproximación y atraque de buques, cargue / descargue de líquidos, de carga/descarga de carga general y de contenedores, la movilización de personal, la movilización de equipos, la contratación de mano de obra, la capacitación del capital

humano son susceptibles de generar impactos significativos, como la afectación de rutas y sitios de pesca, que sería de forma inmediata y directa, así como el cambio de oficio, profesiones o que hacer de la comunidad del área de influencia del proyecto.

Como impactos positivos se registraron la generación de empleo y de expectativas, las cuales podrían ser ocasionadas en el primer caso, por todas las actividades, y en el segundo, en la contratación de mano de obra y en la capacitación del capital humano. También se presenta el impacto cambios en la dinámica económica en el cual es generado en cuatro de las actividades y los impactos cambios en la dinámica social y alteración de los patrones culturales que son generados por la capacitación del capital humano.

4.3 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los resultados que se presentan se circunscriben a las exigencias establecidas en la "Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales, 2010, que establece en el numeral 2.3.2, que la evaluación del proyecto deberá presentar estudios de valorización económica de los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto.

El objetivo es valorar económicamente los impactos significativos que podrían ocasionar la construcción y operación de un puerto sobre el costado sur de la bahía de Cartagena, destinado a manejar carga general contenedorizada y suelta, gráneles líquidos (básicamente hidrocarburos y sus derivados) y gráneles secos (excepto carbón) en la ciudad de Cartagena, desarrollado por la Sociedad Portuaria Puerto Bahía (SPPB).

La valoración económica de impactos, consiste en identificar y valorar la variación que se produce en el bienestar de las personas ante alteraciones que se generan con respecto a su situación inicial. Si la situación inicial no es alterada, entonces el bienestar de las personas permanecerá igual. Incorporando estos conceptos dentro de la valoración de los impactos ambientales del presente proyecto, se ha optado por considerar aquellos impactos que podrían producir alguna alteración en el bienestar de las personas, resultantes después de la implementación de las respectivas medidas de mitigación. Para la valoración de los impactos ambientales, se considerarán los resultados arrojados de la identificación y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

La valoración económica se fundamenta en el concepto de externalidades, que se traducen en afectaciones o costos externos que se recaen sobre terceros, sin mediar compensación alguna. En los términos del Proyecto, esta compensación puede ser entendida como la implementación de medidas de mitigación que consiguen reducir los impactos negativos a niveles considerados como leves o moderados (no significativos), o medidas que implique el reconocimiento económico de posibles pérdidas del bienestar en la población afectada.

El Proyecto de construcción de un muelle marino en la bahía de Cartagena con instalaciones para el funcionamiento de un terminal de almacenamiento de hidrocarburos y líquidos a granel, no alterará las funciones ecosistémicas del área de influencia directa a niveles significativos. Del mismo modo, los impactos previsible para el desarrollo del proyecto serán asimilables o mitigados por el ecosistema debido a la dinámica oceanográfica y la característica del ecosistema estudiado.

Es importante mencionar que la valoración económica de impactos es ex-ante, donde los impactos analizados, aun no se han presentado se hace con base a consideraciones de carácter hipotético. Para ello, se ha tomado como base la utilización de procedimientos científicos válidos, para que los problemas surgidos por los análisis de evaluaciones hipotéticas se encuentren dentro de los parámetros teóricos esperados. Por esta razón, en todos los cálculos realizados se mencionan las referencias bibliográficas que se han utilizado para el análisis.

Los impactos ambientales valorados para el proyecto fueron aquellos que tiene una alta probabilidad de ocurrencia y/o significancia (previamente analizada en la matriz de impactos ambientales) y de los cuales se cuenta con procedimientos válidos para determinar su valor económico.

En la ejecución del proyecto, el impacto de mayor relevancia, determinado en el capítulo 5 Evaluación de Impactos Ambientales es el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática debido al incremento de ruido generado por los trabajos de construcción del muelle y el terminal de hidrocarburos. Este impacto se dará en un área muy puntual, de aproximadamente 112.840,62 m² para el terminal marítimo, y 274 hectáreas correspondientes a la zona circundante, donde no se realizará pesca artesanal.

En este contexto para determinar el valor económico del impacto ambiental se ha empleado el método de *Precio de Mercado*, para ello se realizó revisión documental sobre datos registrados de volúmenes de captura en la bahía de Cartagena y precios de los principales productos pesqueros que provienen de la pesca artesanal.

4.3.1 Consideraciones metodológicas aplicadas en la valoración

La valorización ambiental ha tomado las siguientes consideraciones:

- a) El EIA del Proyecto para la construcción y operación de un puerto sobre el costado sur de la bahía de Cartagena, destinado a manejar carga general contenedorizada y suelta, gránulos líquidos (básicamente hidrocarburos y sus derivados) y gránulos secos (excepto carbón) envasados en empaques tipo *big-bag*, es la base de la valorización económica. Se han agrupado los impactos según el medio biótico, abiótico y socioeconómico.
- b) Mientras que para la valoración económica tiene que existir alguna relación entre los impactos y las personas -en la medida que estas pueden ver alterada su situación de bienestar actual esta no es necesariamente la misma lógica de la Evaluación del Impacto Ambiental (Capítulo 5, del presente EIA), la cual considera a las personas, pero también incorpora afectaciones a los ecosistemas sin que efectivamente se presenten alguna relación específica con las personas. Se menciona esto en la medida que los valores económicos del impacto sólo son utilizados como elementos de referencia para identificar y jerarquizar aquellos impactos ambientales de mayor relevancia.
- c) En el proyecto los componentes ambientales del medio abiótico (aire y ruido, agua y sedimentos) se encuentran por debajo de los estándares de calidad ambiental; es decir, no alteran significativamente la situación inicial del medio y/o cumplen con niveles "óptimos" de afectación.

Por ello la valoración económica se enfoca en el componente ambiental del medio biótico a razón de su posible alejamiento temporal (en las diferentes etapas del Proyecto) significaría una posible afectación a los pescadores del litoral costero, considerados dentro del área de influencia indirecta social del proyecto.

- d) El recurso pesquero identificado que podría ser afectado por el proyecto está asociado a las actividades de pesca artesanal, específicamente las especies de Anchoveta, Lisa y el Robalo, teniendo en cuenta que estas son las especies de

mayor captura, se espera que estas especies pueden desplazarse de la zona. La afectación está relacionada principalmente con el área donde se desarrollará el proyecto y el área de tráfico marítimo.

- e) El estudio se realiza en un bien común como es el caso de la zona costera. Sin embargo, el componente ambiental posee una riqueza y diversidad biológica que brinda servicios de extracción de peces (recursos pesqueros), dicho servicio es distribuido para autoconsumo y la venta en las localidades cercanas. Del mismo modo, brinda el servicio ecosistémico asociadas con la existencia de este recurso.
- f) La pesca artesanal está prohibida en la bahía de Cartagena (Resolución 683 del 2 de junio de 1977 del INDERENA), sin embargo se desarrolla en toda la bahía, sin control ni vigilancia de la autoridad ambiental local. Y fuera de la bahía normalmente llegan a pescar hasta las 9 millas náuticas de acuerdo al desplazamiento de la biota.
- g) Se estima que la construcción del muelle será de 2 años y la licencia de operación será de 20 años. Para fines de cálculos se considerará el tiempo que demore la licencia del proyecto la que coincide con la expectativa laboral de los pescadores
- h) La afectación será en las zonas de tránsito marítimo y donde se ubique el muelle. En cada uno de estos sitios existe un ecosistema con características propias y diferentes especies de peces e invertebrados, altamente intervenido por efectos de la sedimentación del Canal del Dique y las descargas de aguas servidas e industriales que recibe la bahía de Cartagena.
- i) Para obtener el valor (económico) actual de los impactos ambientales, se aplica la tasa de interés de mercado promedio anual entre 2005 y 2010 que es de 6,57%, siendo el elemento de referencia generalmente aceptado para este tipo de actividades.

4.3.2 Valoración económica del bien ambiental: recurso pesquero

Costo de extracción del recurso pesquero

El costo promedio estimado para la extracción del recurso pesquero en el área de influencia directa del proyecto es de \$332.751.843,63 para el periodo que demora la construcción del Puerto.

Recurso pesquero

Para determinar el valor del recurso pesquero se realizaron mediciones puntuales en las zonas de desembarco en las poblaciones del área de influencia directa. Estos resultados se compararon con la información existente sobre número de especies reportadas en la bahía. Cabe anotar que en la ciudad no existen registros históricos y sistemáticos que permitan evaluar los cambios en la productividad del recurso ictiológico.

La revisión bibliográfica evidencia un creciente deterioro en las condiciones físico- químicas de la bahía producto de las intervenciones antrópicas. Se registran una importante disminución en la captura de especies marinas, Álvarez y Blanco reporta para el año 1985 en la bahía, alrededor de 179 especies, en 1999 el número de especies en la zona reportó una disminución del 68%, identificándose alrededor de 58 especies (UJTL 2001). Información más reciente reporta 56 especies en 2006 (Guzmán, 2006) y las encuestas realizadas para el presente estudio¹ registran 50 especies, 46 de ellas capturadas de manera frecuente, lo que representa una disminución en la captura del 19% con respecto a los datos de 2006.

Tomando en cuenta que el proyecto se realizará básicamente en un área de 112.840,62 m² sobre el litoral, el impacto del alejamiento de la fauna acuática solo afectará la pesca artesanal de la zona de Pasacaballos, en esta zona la pesca se realiza principalmente mediante la línea de mano.

Para fines del estudio de valoración económica de impactos ambientales, se ha determinado los puntos de desembarque que corresponden a la pesca artesanal en las poblaciones del área de influencia directa asentadas sobre la bahía, de los cuales se obtuvo información sobre volúmenes y precios de los recursos pesqueros.

Los resultados del trabajo de campo considerando el lugar de desembarco en relación al volumen de desembarque y precios promedio de las especies capturadas en playa, muestran que las especies de mayor significancia

¹ Las encuestas fueron realizadas en el lugar de desembarco en los poblados de pescadores del área de influencia directa todo el mes de abril y parte de mayo de 2011.

en la captura pesquera, Tabla 4 presenta los promedios de desembarque en kg de las especies más relevantes y la muestra los precios promedio por kg en playa.

Tabla 4. Volúmenes de los principales productos pesqueros desembarcados (kg/año)

Especie	Nombre Común	Volumen de captura
ARIOPSIS SP	CHIVO CABEZÓN	86
BALBUDO (CARTAGENA)	BALBUDO (CARTAGENA)	1469
CARANX CRYOSOS	COJINOA	801
CARANX HIPPOS	JUREL, JUREL ALETIAMARILLO	2930
CASABITO (CARTAGENA)	CASABITO (CARTAGENA)	91
CENTROPOMUS SP	RÓBALO 2	5062
COLLA (CARTAGENA)	COLLA (CARTAGENA)	213
CONGUITO (CARTAGENA)	CONGUITO (CARTAGENA)	319
CONODON NOBILIS*	RONCO (CARTAGENA)	322
ELOPS SAURUS	MACABÍ	1597
LAMBIS (CARTAGENA)	LAMBIS (CARTAGENA)	3
LUTJANIDAE	PARGO	133
LUTJANUS APODUS	PARGO CHINO	1083
MEGALOPS ATLANTICUS	SÁBALO SABALETE	346
MERO	MERO 1	75
MOJARRA (CARTAGENA)	MOJARRA (CARTAGENA)	43
MUGIL CUREMA	ANCHOVETA	19031
MUGIL INCILIS	LISA	7337
MUGIL LIZA	LEBRANCHE	77
OPISTHONEMA OGLINUM	MACHUELO	3
RAYA	RAYA 1	53
RULA (CARTAGENA)	RULA (CARTAGENA)	75
SARGO (CARTAGENA)	SARGO (CARTAGENA)	50
SCOMBEROMORUS CAVALLA	SIERRA BLANCA	397
SPHYRAENA GUACHANCHO	PICÚA	230
SPHYRAENA PICUDILLA*	JUANCHO	33
TRACHINOTUS SP	TRACHINOTUS SP	346
TRICHIURUS LEPTURUS	SABLE	3482

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Elaboración propia a partir de información de campo.

En la Tabla 4 se observa que la mayor participación de la captura (41,7%), está representado por la especie Anchoqueta, seguida de la especie Lisa (16,1%) y por el Robalo (11,1%). El (31,2%) restante, lo conforman 25 especies como: Sable, Jurel, Macabí y Pargo Chino.

Los precios de playa o precios iniciales, son los pagados por los intermediarios a los pescadores; este corresponde al valor que se le asigna al esfuerzo por la extracción del producto pesquero. Los precios varían según la especie, talla y el peso de los ejemplares, la estacionalidad de

la oferta natural, el ciclo biológico de las especies, la estacionalidad de la demanda (por turismo y Semana Santa) y el grado de organización de los pescadores.

En la pesca de las poblaciones del AID del proyecto presenta poca intermediación, la mayoría de la captura se destina al autoconsumo y los excedente se comercializan, en el mercado de Bazarro y zonas populares del área urbana de Cartagena. Por ello los pescadores de la zona de estudio logran buenos precios de venta comparados con otros pescadores de las zonas más alejadas de Cartagena. Los precios iniciales (o de playa) durante el periodo de muestreo se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Precio de los principales productos pesqueros desembarcados (kg/ año)

Especies	Nombre Común	Precio (abril)
ARIOPSIS SP	CHIVO CABEZÓN	-
BALBUDO (CARTAGENA)	BALBUDO (CARTAGENA)	4.647,1
CARANX CRYOSOS	COJINOA	6.000,0
CARANX HIPPOS	JUREL ALETIAMARILLO	6.555,6
CASABITO (CARTAGENA)	CASABITO (CARTAGENA)	4.000,0
CENTROPOMUS SP	RÓBALO 2	9.000,0
COLLA (CARTAGENA)	COLLA (CARTAGENA)	3.333,3
CONGUITO (CARTAGENA)	CONGUITO (CARTAGENA)	1.000,0
CONODON NOBILIS*	RONCO (CARTAGENA)	3.000,0
ELOPS SAURUS	MACABÍ	5.000,0
LAMBIS (CARTAGENA)	LAMBIS (CARTAGENA)	-
LUTJANIDAE	PARGO	10.000,0
LUTJANUS APODUS	PARGO CHINO	8.076,9
MEGALOPS ATLANTICUS	SÁBALO SABALETE	5.000,0
MERO	MERO 1	10.000,0
MOJARRA (CARTAGENA)	MOJARRA (CARTAGENA)	5.000,0
MUGIL CUREMA	ANCHOVETA	4.125,0
MUGIL INCILIS	LISA	4.000,0
MUGIL LIZA	LEBRANCHE	6.000,0
OPISTHONEMA OGLINUM	MACHUELO	4.000,0
RAYA	RAYA 1	7.000,0
RULA (CARTAGENA)	RULA (CARTAGENA)	-
SARGO (CARTAGENA)	SARGO (CARTAGENA)	-
SCOMBEROMORUS CAVALLA	SIERRA BLANCA	7.000,0
SPHYRAENA GUACHANCHO	PICÚA	6.500,0
SPHYRAENA PICUDILLA*	JUANCHO	3.000,0
TRACHINOTUS SP	TRACHINOTUS SP	5.000,0
TRICHIURUS LEPTURUS	SABLE	3.733,3

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Elaboración propia a partir de información de campo.

Durante la construcción del muelle, las faenas diarias de las embarcaciones dedicadas a la pesca artesanal, en la zona de Pasacaballos, se verán interrumpidas (24 meses en total) y se generará el impacto por el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática. Por otra parte una vez construido el muelle, habrá restricciones para la pesca en este lugar, zonas aledañas y zona de tránsito marítimo por seguridad con los pescadores.

Esta situación representará una pérdida del bienestar por la pérdida de ingreso o daño económico por el uso del recurso pesquero en este sector durante el tiempo que demore la concesión. Los pescadores tendrán que incurrir en costos adicionales para desplazarse hacia zonas aledañas donde migrará el recurso pesquero. Este daño será determinado por el excedente del productor o pérdida del bienestar o beneficio.

Para efectos del estudio se proyectarán los valores beneficios para el año 2013, año en el cual termina la construcción del terminal portuario.

Ingreso Promedio Total por especies

Para la obtención del beneficio total (BT), será necesario proyectar el ingreso promedio total (IT) durante el tiempo que demore el proyecto para las principales especies desembarcadas, el cual se determina de la siguiente manera:

$$IT = P(p) \times Q(p)$$

Donde:

P(p) es el precio de los productos pesqueros

Q(p) es el volumen de los productos pesqueros

Para este caso se consideró que el volumen promedio total de las especies por años, se mantiene constante, es decir a pesar de los tensores que agudizan la pesca en la Bahía de Cartagena, se asume que la captura pesquera mantendrá los niveles actuales dado las obras que viene adelantando la administración local, especialmente las relacionadas con las descargas de aguas servida con la construcción y puesta en funcionamiento del plan maestro de alcantarillado.

En la Tabla 6 presentan un valor promedio del ingreso total para el año 2013, la proyección se hizo teniendo en cuenta la tasa de inflación promedio de la última década para determinar los ingresos totales.

Tabla 6. . Promedio de Ingreso total proyectado por especie

Especies	Nombre Común	2012	2013
ARIOPSIS SP	CHIVO CABEZÓN	\$ -	\$ -
BALBUDO (CARTAGENA)	BALBUDO (CARTAGENA)	\$ 6.827.675	\$ 7.032.505
CARANX CRYSOS	COJINO	\$ 4.806.476	\$ 4.950.670
CARANX HIPPOS	JUREL ALETIAMARILLO	\$ 19.210.402	\$ 19.786.714
CASABITO (CARTAGENA)	CASABITO (CARTAGENA)	\$ 364.373	\$ 375.304
CENTROPOMUS SP	RÓBALO 2	\$ 45.557.424	\$ 46.924.147
COLLA (CARTAGENA)	COLLA (CARTAGENA)	\$ 709.781	\$ 731.074
CONGUITO (CARTAGENA)	CONGUITO (CARTAGENA)	\$ 319.401	\$ 328.983
CONODON NOBILIS*	RONCO (CARTAGENA)	\$ 965.659	\$ 994.629
ELOPS SAURUS	MACABÍ	\$ 7.985.245	\$ 8.224.802
LAMBIS (CARTAGENA)	LAMBIS (CARTAGENA)	\$ -	\$ -
LUTJANIDAE	PARGO	\$ 1.330.839	\$ 1.370.764
LUTJANUS APODUS	PARGO CHINO	\$ 8.746.363	\$ 9.008.754
MEGALOPS ATLANTICUS	SÁBALO SABALETE	\$ 1.730.091	\$ 1.781.994
MERO	MERO 1	\$ 753.543	\$ 776.150
MOJARRA (CARTAGENA)	MOJARRA (CARTAGENA)	\$ 213.030	\$ 219.421
MUGIL CUREMA	ANCHOVETA	\$ 78.503.716	\$ 80.858.827
MUGIL INCILIS	LISA	\$ 29.347.140	\$ 30.227.554
MUGIL LIZA	LEBRANCHE	\$ 459.783	\$ 473.577
OPISTHONEMA OGLINUM	MACHUELO	\$ 10.647	\$ 10.966
RAYA	RAYA 1	\$ 372.635	\$ 383.814
RULA (CARTAGENA)	RULA (CARTAGENA)	\$ -	\$ -
SARGO (CARTAGENA)	SARGO (CARTAGENA)	\$ -	\$ -
SCOMBEROMORUS CAVALLA	SIERRA BLANCA	\$ 2.779.489	\$ 2.862.873
SIN CAPTURA	SIN CAPTURA	\$ -	\$ -
SPHYRAENA GUACHANCHO	PICÚA	\$ 1.494.023	\$ 1.538.844
SPHYRAENA PICUDILLA*	JUANCHO	\$ 97.568	\$ 100.496
TRACHINOTUS SP	TRACHINOTUS SP	\$ 1.730.091	\$ 1.781.994
TRICHIURUS LEPTURUS	SABLE	\$ 12.999.778	\$ 13.389.771
		\$ 227.315.173	\$ 234.134.628

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Elaboración propia a partir de información de campo.

Costo Promedio Total

El costo promedio total se ha determinado por el costo promedio de extracción (captura). En la Tabla 7 se presenta el costo promedio de extracción, La proyección de los costos totales se hizo a partir de una tasa de inflación esperada del 3%.

Tabla 7. Costo Total por año según arte de pesca

Arte	Años	
	2012	2013
LINEA DE MANO	\$ 1.099.790,2	\$ 1.132.783,9

ARPON	\$ 146.823,5	\$ 151.228,2
ATARRAYA	\$ 43.742.400,0	\$ 45.054.672,0
RED DE ENMALLE (FIJA)	\$ 13.116.043,6	\$ 13.509.524,9
Total	\$ 58.105.057,4	\$ 59.848.209,1

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Elaboración propia a partir de información de campo.

Beneficio Total

El beneficio total es la diferencia entre el ingreso total (relación de volúmenes de captura y precio de los productos pesqueros evaluados) y el costo promedio total. En la Tabla 8 se presenta el beneficio total por año.

Tabla 8. Beneficio Total

Años	Ingresos	Costos	Beneficio
2012	\$ 227.315.173	\$ 58.105.057	\$ 169.210.116
2013	\$ 234.134.628	\$ 59.848.209	\$ 174.286.419

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Elaboración propia a partir de información de campo.

Valor Presente Neto del Beneficio Total de la Pesca artesanal

El valor presente neto -VPN es la diferencia entre todos los ingresos y costos de cada UEP expresados en moneda actual a través de una tasa de descuento (d), siendo este último en otras palabras el costo de oportunidad de la inversión.

El impacto ambiental relacionado a la fauna acuática representa una pérdida del bienestar que debe ser relacionada con el valor del daño económico. Este daño será determinado por el VPN o excedente del productor o pérdida del bienestar o beneficio, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$VPN = \sum \left(\frac{BT}{(1+d)^t} \right)$$

Donde:

$$BT = IT_t - CT_t$$

d = tasa de descuento

t = período de análisis

Para este caso, se asumirá como tasa de descuento (d) el promedio anual de las la tasa de interés del mercado

dada por el Banco de la República de Colombia en período 2005-2010².

Tabla 9. Tasas de interés promedio del mercado

Años	Tasas de interés promedio real
2005	6,18
2006	6,63
2007	8,88
2008	10,16
2009	4,04
2010	3,51
2005- 2010	6,57

Fuente: Banco de la República.

La construcción del proyecto se estima en dos años y se le otorgará una licencia de operación por 20 años. Para estimar la valoración de la pesca se consideran los dos años que demora la construcción del terminal (2012). Por lo tanto se actualizará el beneficio total de dicho año.

$$VPN = 174.286.419 / (1+0,0567) + 169.210.116 = \$332.751.843,63$$

Cabe mencionar que esta pérdida del bienestar por el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática y el acceso restringido a la pesca en el lugar de operación del muelle no toma en cuenta el ahorro de los pescadores dedicados a esta actividad en tiempo de pesca. Asimismo los pescadores artesanales afectados por la ejecución del proyecto, dispondrán de mayor tiempo para dedicarse a otras actividades que les genere utilidad (actividades alternativas). Esta eventual mejora en su utilidad no ha sido restada del valor. Por lo tanto el valor económico encontrado representa la máxima pérdida del bienestar por el impacto ambiental.

Para este caso el VPN, tomando en cuenta el valor máximo de la pérdida del bienestar por el impacto ambiental que asciende a \$ 332.751.843,63 por los dos años que demora la construcción del terminal; después de esta fecha los pescadores deberán trasladarse a zonas aledañas,. Se estima que el valor económico el posible impacto ambiental por el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática en la zona de construcción del puerto y tránsito marítimo hacia el mismo debidamente comprobados asciende a US\$ 171.186,25 (1 dólar: 1.943,8 pesos colombianos).

² Esta suposición se hace considerando que si las personas no incurrir en costos, colocarían su dinero en el banco

Respecto del **Valor Económico Total del Impacto** se resalta que no habrá muerte de peces, por lo que si las especies migran hacia los lugares donde están los pescadores artesanales, este valor podría significar un aumento de sus ingresos y no una disminución de los mismos.

4.3.3 Consideraciones finales para la evaluación de impacto

A partir de los resultados de la sección anterior y considerando que el uso de mayor afectación será la pesca es necesario determinar la relación beneficio costo para determinar la incidencia del proyecto en esta actividad.

La relación beneficio costo- B/C es un índice que mide el grado de relación entre el valor presente de los ingresos y costos de cada UEP expresados en moneda actual a través de una tasa de descuento (d) (Sapag Chain y Sapag Chain, 1995; Seijo *et al.*, 1997). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\sum \frac{IT_t / (1 + d)^t}{CT_t / (1 + d)^t}}$$

Donde, IT_t y CT_t son los ingresos y costos totales en el año t , respectivamente, y d es la tasa de descuento considerada para este estudio.

Al considerar los resultados arrojados en la sección anterior se obtiene que la relación B/C es de 7,8, lo que indica que los ingresos valorados a 2013 son aproximadamente 8 veces mayores que los costos.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se consideran los indicadores de evaluación y se establecen los criterios de decisión a partir de los criterios establecidos por la evaluación de proyectos. Los indicadores considerados son: el valor presente neto VPN, la tasa interna de retorno³ (TIR), y la relación costo beneficio costo ($R: B/C$).

A partir de los criterios de evaluación establecidos se establecerán los determinantes para la aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad del proyecto. La evaluación se hará considerando los siguientes:

Para el VPN se consideran valores críticos:

VPN > 0. Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que éste genera ganancias en bienestar social.

VPN = 0. El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en el bienestar social.

VPN < 0. Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios. Por tanto, se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

De esta forma, como el resultado de este indicador es un valor de \$332.751.843,63 (mayor que cero), la pesquería en la zona de estudio es un proceso rentable, lo que indica que el proyecto genera bienestar social y por tanto la compensación mínima debería partir de esta base; este valor representa los ingresos no percibidos durante los dos años de construcción del termina.

Para la $R: B/C$ se consideran valores críticos si:

$R: B/C > 1$. El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto.

$R: B/C = 1$. El proyecto no presenta cambios en bienestar social, por lo tanto es indiferente.

$R: B/C < 1$. El proyecto empeora el bienestar social. Por lo tanto, no es recomendable su ejecución.

Como el resultado de este indicador es un valor mayor que uno (7,8), significa que el proyecto genera resultados económicamente positivos para la sociedad y por lo tanto desde el punto de vista de este indicador, es un proyecto viable y se recomienda su materialización.

Para la interpretación de la TIR, se consideran valores:

TIR > Tasa de descuento 1. El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto.

TIR = Tasa de descuento. El proyecto no presenta cambios en bienestar social, por lo tanto es indiferente.

TIR < Tasa de descuento. El proyecto empeora el bienestar social. Por lo tanto, no es recomendable su ejecución.

Como el resultado de este indicador es un valor bastante grande, superior a la tasa de descuento, significa que el proyecto genera resultados económicamente positivos para la sociedad y por lo tanto desde el punto de vista de este indicador, es un proyecto viable y se recomienda su materialización.

Finalmente se establece que todos los indicadores muestran el proyecto como viable, por lo que desde el punto de vista de la evaluación global de los impactos ambien-

³ La tasa interna de retorno - TIR -, es la tasa que iguala el valor presente neto a cero. La tasa interna de retorno también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje. También es conocida como Tasa crítica de rentabilidad cuando se compara con la tasa mínima de rendimiento requerida (tasa de descuento) para un proyecto de inversión específico

tales, el proyecto es viable y se recomienda la materialización, con la aplicación de las medidas de manejo, establecidas en el PMA.

Por otra, parte teniendo en cuenta el nivel de utilidad registrados por los pescadores para el período de estudio, se realizó el cálculo de las utilidades promedio percibida por toda la población de pescadores mensualmente. (Tabla 10 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

por los pescadores

UTILIDAD	UT por pescador/año	UT pescador mensual
\$ 169.210.116	\$ 1.226.160	\$ 102.180
\$ 174.286.419	\$ 1.262.945	\$ 105.245

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

El número de pescadores en la zona considerada fue de 138 (zona de influencia).

Tabla 10. Cálculo de utilidad registrado

5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 INTRODUCCIÓN

EL Plan de manejo ambiental que se expone a continuación es el producto de un trabajo elaborado de manera conjunta por los profesionales especialistas de la consultoría, por los representantes de las comunidades y autoridades de la zona y por los representantes de los Consejos Comunitarios de las comunidades negras que habitan en esas poblaciones. Fue un proceso de construcción colectiva dentro de la Consulta Previa donde todos los participantes aportaron sus saberes, vivencias y conocimientos para producir este plan de manejo ambiental.

Aunque el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) el entonces llamado MAVDT, en su decreto 2820 establece en el artículo 30, solicita ajustar el Plan de Manejo de acuerdo con la descripción y evaluación de los nuevos impactos ambientales que surgen de la modificación del proyecto, se vio la necesidad de incluir en este aparte todas las fichas presentadas en el primer proceso de licenciamiento, debido a la reestructuración de los impactos como se puede observar en el Capítulo 5 del presente estudio.

El Plan de Manejo Ambiental contiene los Programas de Manejo Socio-Ambiental que se van a desarrollar antes, durante y después de la construcción y operación del proyecto portuario Puerto Bahía; a su vez, cada programa se presenta en forma de Fichas; un programa puede abarcar uno o varios proyectos y/o actividades.

Cada Ficha contiene:

- Objetivos
- Metas
- Impacto ambiental a manejar
- Tipo de Medida
- Acciones a Desarrollar
- Cronograma de Ejecución
- Lugar de Aplicación
- Población beneficiada
- Mecanismos y estrategias de participación
- Responsable de la Ejecución
- Seguimiento y Monitoreo (Indicadores)
- Costos

Se incluye el personal requerido, como lo solicitan los términos, ya que se elaboró un programa de gestión ambiental, donde se establece el perfil, obligaciones y responsabilidades del personal que se debe vincular

tanto por parte del Concesionario como por parte del Contratista para implementar el Plan de Manejo ambiental propuesto. Los programas y/o proyectos de manejo que se generaron, abarcan lo sugeridos por los términos de referencia genéricos para Estudios Ambientales de Infraestructura Portuaria y la Guía Ambiental para Puertos.

Los proyectos y actividades de manejo ambiental, están identificados con un código donde las primeras dos letras es la inicial del nombre del medio (abiótico, biótico o socioeconómico), seguido de las iniciales del nombre del programa o proyecto, seguido de un número para cada medio.

La presentación de los programas de manejo ambiental, para mejor comprensión e implementación, no se presentan estrictamente como los exige los términos de referencia, sino que se presentan de acuerdo con la etapa del proyecto donde serán ejecutados. Todo lo solicitado en los términos de referencia y que aplican para el proyecto está incluido en los diferentes programas.

Los programas del medio socioeconómico serán desarrollados por la Sociedad Portuaria Puerto Bahía a través de la Fundación Puerto Bahía.

A continuación se relacionan cada uno de los programas que se desarrollarán tanto para la etapa constructiva como operativa en este capítulo.

5.2 RELACIÓN DE PROGRAMAS

1. PROGRAMAS DE LA GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL

♦ Programa Gestión Ambiental y Social (GA- 1)

- Grupos de gestión ambiental y social del concesionario y del contratista
- Control al cumplimiento de requerimientos legales del proyecto

♦ Programa Seguridad y Salud Ocupacional (GA-2)

- Medicina Preventiva y del trabajo
- Higiene industrial
- Seguridad

2. PROGRAMAS DE MANEJO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION (Tabla 11)

MEDIO ABIOTICO

♦ Programa Manejo del Recurso Suelo (MA-MRS-1)

- Manejo y control de la dinámica litoral
- Manejo y disposición de escombros
- Manejo de sedimentos y control de la erosión
- Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
- Manejo de aceites, grasas y combustibles
- Manejo paisajístico del proyecto.
- Manejo de materiales de construcción
- Manejo y disposición de residuos líquidos.
- Manejo de escorrentía
- Manejo de residuos sólidos especiales
- Protección de cuerpos de agua

♦ Programa Manejo de Excavación en Agua (MA-MEA-2) - Ficha eliminada

♦ Programa Manejo del Recurso Hídrico (MA-MRH-3)

- Protección cuerpos de agua
- Manejo y control de aguas de sentina y de lastre
- Manejo de residuos sólidos aprovechables
- Manejo del sistema de tratamiento y disposición de residuos sólidos.
- Manejo del sistema de tratamiento y disposición de residuos líquidos
- Manejo de cruces de cuerpos de agua

♦ Programa Manejo del Recurso Aire (MA-MRA-4)

- Manejo de fuentes de emisiones
- Manejo de fuentes de ruido

MEDIO BIOTICO

♦ Programa Manejo del Suelo (MB-MS-1)

- Manejo de remoción de descapote y vegetación arbórea y arbustiva
- Manejo de capa orgánica del suelo
- Manejo de flora
- Manejo de fauna
- Manejo de aprovechamiento forestal

♦ Programa Protección y Conservación de Hábitats (Manglar) (MB-MH-2)

- Protección de sistemas remanentes
- Divulgación y capacitación del personal

♦ Programa Conservación de Especies Amenazadas (MB-CEA-3)

- Componente investigación aves (migratorias)
- Sensibilización a la población
- Control de vertimientos.

- Control Pesquero

♦ Programa Control de Plagas (MB-CP-4)

- Para el control de roedores
- Para el control de termitas, gorgojos, cucarachas e insectos en general
- Para el control o ahuyamiento de palomas

♦ Programa Compensación para el Medio Biótico (MB-CMB-5)

- Por aprovechamiento de la cobertura vegetal – Bosque seco tropical
- Por afectación paisajística
- Por afectación de fauna y flora

♦ Programa de Manejo Pesquero (MB-CP-6)

- Desarrollo de alternativas enfocadas al fortalecimiento de la actividad pesquera.
- Disminución de la presión sobre el recurso pesca en la bahía de Cartagena.
- Apoyo a la comunidad de pescadores

♦ Programa Seguimiento a la Calidad del Medio Ambiente (MB-SMA-7)

- Monitoreo semestral de plantaciones terrestres y de manglar
- Monitoreo comunidades bióticas y fisicoquímicos

MEDIO SOCIOECONOMICO

♦ Programa Información, Comunicación y Participación Social (MS-ICP-1)

- Información y comunicación
- Participación

♦ Programa Capacitación, Educación y Concientización Ambiental a la Comunidad (MS-CEC-2)

- Sensibilización y conscientización ambiental
- Educación y capacitación ambiental
- Apoyo iniciativas ambientales escolares
- Apoyo iniciativas ambientales comunitarias

♦ Programa Contratación de Mano de Obra Local (MS-CMO-3)

- Necesidades y perfiles de mano de obra local
- Proceso de selección de mano de obra local
- Convenio para capacitación de mano de obra local

♦ Programa de Capacitación a Comunidades del Área de Influencia Directa (MS-CCAID-4)

- Capacitación a comunidades del AID

♦ Programa Fortalecimiento Etnocultural (MS-FE-5)

- Contribuir con la construcción de Casas de la Cultura en cada comunidad.

- Gestionar recursos por parte de los Consejos Comunitarios para financiar la diferencia de recursos necesaria para la construcción de las Casas de la Cultura.
- Seguimiento por parte de la Comisión de Comunicación, Seguimiento y Acompañamiento (CCSA).

♦ **Programa Arqueología Preventiva (MS-AP-6)**

- Exploración y/o excavación arqueológica en el área del proyecto de Puerto Bahía

♦ **Programa de Compensación Social (MS-CS-7)**

- Fortalecimiento a las organizaciones de pescadores
- Fortalecimiento etnocultural
- Capacitación a las comunidades del AID

3. PROGRAMAS DE MANEJO PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN (Tabla 12)

♦ **Programa de gestión ambiental y social (GAO-1)**

- Grupos de gestión ambiental y social del concesionario y del contratista
- Control al cumplimiento de requerimientos legales del proyecto

MEDIO BIOTICO

♦ **Programa Manejo del Recurso Aire (MAO-MRA-2)**

- Manejo de fuentes de emisiones
- Manejo de fuentes de ruido
- Manejo de radiación térmica y luminosa

♦ **Programa Manejo de los Recursos Suelo e Hídrico (MAO-MRSH-3)**

Manejo de recurso hídrico

- Manejo de aguas de escorrentía no contaminadas
- Manejo de aguas residuales domésticas
- Manejo de combustibles y aceites
- Tanqueo de combustibles en equipos menores
- Manejo de aguas industriales o aceitosas
- Manejo y control de las aguas de sentina y de lastre

Manejo de recurso suelo

- Manejo de residuos sólidos ordinarios y especiales

♦ **Programa Manejo de Cargas (MAO-MC-4)**

Manejo de carga general (MAO-MC-4.1)

Manejo de granel sólido (MAO-MS-4.2)

Manejo de granel líquido (MAO-MS-4.3)

Manejo de cargas especiales (MAO-MS-4.4)

♦ **Programa de seguimiento a la calidad del ambiente en la operación (MBO-SCA-5)**

- Monitoreo de plantaciones terrestres y de manglar
- Monitoreo de la calidad del agua y sedimentos
- Monitoreo de comunidades biológicas (fitoplancton, zooplancton y bentos)
- Monitoreo de invertebrados asociados a raíces de manglar
- Monitoreo pesquero

♦ **Programa de control de plagas (MBO-CP-6)**

- Para el control de roedores
- Para el control de termitas, gorgojos, cucarachas e insectos en general
- Para el control o ahuyentamiento de palomas

MEDIO SOCIOECONOMICO

♦ **Programa de Información, Comunicación y Participación Social (MSO-ICP-7)**

- Información y comunicación
- Participación

♦ **Programa de Contratación de Mano de Obra Local (MSO-CMO-8)**

- Necesidades y perfiles de mano de obra local
- Proceso de selección de mano de obra local
- Contratación de mano de obra local

♦ **Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto (MSO-ECP-9)**

- Inducción al personal
- Capacitación para la prevención y control de contingencias
- Educación ambiental
- Capacitación en oficios técnicos
- Capacitación en relaciones interpersonales

♦ **Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional (MSO-AGI-10)**

- Promoción y socialización del programa
- Desarrollo del programa

Tabla 11 Resumen Plan de Manejo Ambiental - Etapa de Construcción

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 					
PROGRAMA DE MANEJO PROPUESTO	CÓDIGO	PROPUESTA COMUNIDADES	PROTOCOLO	RESPONSABLE	COSTO ESTIMADO (\$)
Gestión Ambiental y Social	GA-1	Participación y control	Gestión	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	1.069.000.000
Seguridad y Salud Ocupacional	GA-2	Control	Seguimiento a los índices	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	ICC - ICGA
Programa Manejo del Recurso Suelo (medio abiótico)	MA-MRS-1	Control	Seguimiento y ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	40.000.000
Programa Manejo de excavaciones en agua	MA-MEA-2		Ficha eliminada		0
Programa Manejo del Recurso Hídrico	MA-MRH-3	Control	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	66.505.200
Programa Manejo del Recurso Aire	MA-MRA-4	Control	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	212.400.000
Programa Manejo del Suelo	MB-MS-1	Participación y control	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	36.800.000
Programa de Protección y Conservación de Hábitats (Manglar)	MB-MH-2	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	25.000.000
Programa Conservación de Especies Amenazadas	MB-CEA-3	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	20.000.000
Control de Plagas	MB-CP-4	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	54.000.000
Compensación Para el Medio Biótico	MB-CMB-5	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	427.658.000
Programa de Manejo Pesquero	MB-CP-6	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	525.000.000
Programa Seguimiento a la Calidad del Medio Ambiente	MB-SMA-7	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	ICGA
Programa Información, Comunicación y Participación Social	MS-ICP-1	Participación y control	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	94.200.000
Programa Capacitación y Conscientización Ambiental a la Comunidad	MS-CEC-2	Participación	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	29.000.000
Programa Contratación Mano de Obra Local	MS-CMO-3	Participación	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	8.700.000
Programa Capacitación a Comunidades del área de influencia	MS-CCAID-4	Control	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	275.000.000
Programa de Fortalecimiento Etnocultural	MS-FE-5	Participación	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	200.000.000
Programa Arqueología Preventiva	MS-AP-6	Control	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	ICGA
Programa Compensación social	MS-CS-7	Participación y control	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	1.650.000.000
Notas:				Total costos	\$ 4.733.263.200
ICC: Incluidos en costos de construcción					
ICGA: Incluido en costos de gestión ambiental					

Tabla 12 Resumen Plan de Manejo Ambiental - Etapa de Operación

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - ETAPA DE OPERACIÓN					
					
PROGRAMA DE MANEJO PROPUESTO	CÓDIGO	PROPUESTA COMUNIDADES	PROTOCOLO	RESPONSABLE	COSTO ESTIMADO ANUAL (\$)
Programa de Gestión Ambiental y Social	GAO-1	Control	Fichas de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	228.000.000
Programa Manejo del Recurso Aire	MAO-MRA-2	Control	Fichas de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	59.800.000
Programa Manejo del Recurso Suelo e Hídrico	MAO-MRSH-3	Control	Fichas de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	47.000.000
Programa Manejo de Carga	MAO-MC-4	Control	Fichas de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	ICC-ICGA
Programa de seguimiento a la calidad del	MBO-SCA-5	Control	Fichas de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	Ficha MB-SMA-7
Control de Plagas	MOB-CP-6	Participación	Ficha de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	18.000.000
Programa Información, Comunicación y	MSO-ICP-7	Control y Participación	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	25.420.000
Programa Contratación Mano de Obra Local	MSO-CMO-8	Participación	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	8.760.000
Programa Educación y Capacitación al Personal	MSO-ECP-9	Control	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	15.000.000
Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión	MSO-AGI-10	Control	Registros	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	62.000.000
Total costos anuales					\$ 463.980.000
Programa Manejo del Recurso Suelo e Hídrico	MAO-MRSH-3	Control	Fichas de control	Sociedad Portuaria Puerto Bahía	211.000.000
Total costos iniciales					\$ 211.000.000

Notas:

ICC: Incluidos en costos de construcción

ICGA: Incluido en costos de gestión ambiental

