



SOCIEDAD PORTUARIA PUERTO BAHÍA
Modificación de la Licencia Ambiental

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CAPITULO 5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS



hidrocaribe ltda

Octubre de 2011
Cartagena de Indias, D.T.

TABLA DE CONTENIDO

5	EVALUACIÓN AMBIENTAL	3
5.1	Metodología de evaluación	3
5.2	Identificación de tendencias/actividades del proyecto	4
5.2.1	Escenario 1. Sin proyecto	4
5.2.2	Escenario 2. Con proyecto	4
5.2.2.1	Etapa de construcción	5
5.2.2.2	Etapa de operación	7
5.3	Definición de impactos ambientales.....	10
5.4	Matriz de identificación de impactos ambientales.....	13
5.4.1	Uso extendido de la matriz de identificación	13
5.4.1.1	Análisis Horizontalmente	14
5.4.1.2	Análisis Vertical	14
5.4.2	Valoración de impactos	14
5.4.2.1	Importancia del Impacto (II)	15
5.4.2.2	Descripción de los criterios y calificadores empleados para la obtención del II	15
5.4.2.3	Clasificación de los impactos según Importancia (II)	17
5.4.2.4	Proceso de calificación de impactos	18
5.5	Resultados	18
5.5.1	Escenario sin proyecto	18
5.5.2	Impactos identificados Con Proyecto	26
5.5.2.1	Fase construcción.....	26
5.5.2.1.1	Análisis Horizontal.....	26
5.5.2.1.2	Análisis Vertical	27
5.5.2.2	Fase operación	27
5.5.2.2.1	Análisis Horizontal.....	28
5.5.2.2.2	Análisis Vertical	29
5.5.3	Resultados calificación de impactos Con Proyecto.....	30
5.5.3.1	Fase construcción.....	30
5.5.3.1.1	Análisis por componente ambiental	30
5.5.3.1.2	Análisis por actividad.....	31
5.5.3.2	Fase operación	32
5.5.3.2.1	Análisis por componente ambiental	32
5.5.3.2.2	Análisis por actividad.....	33

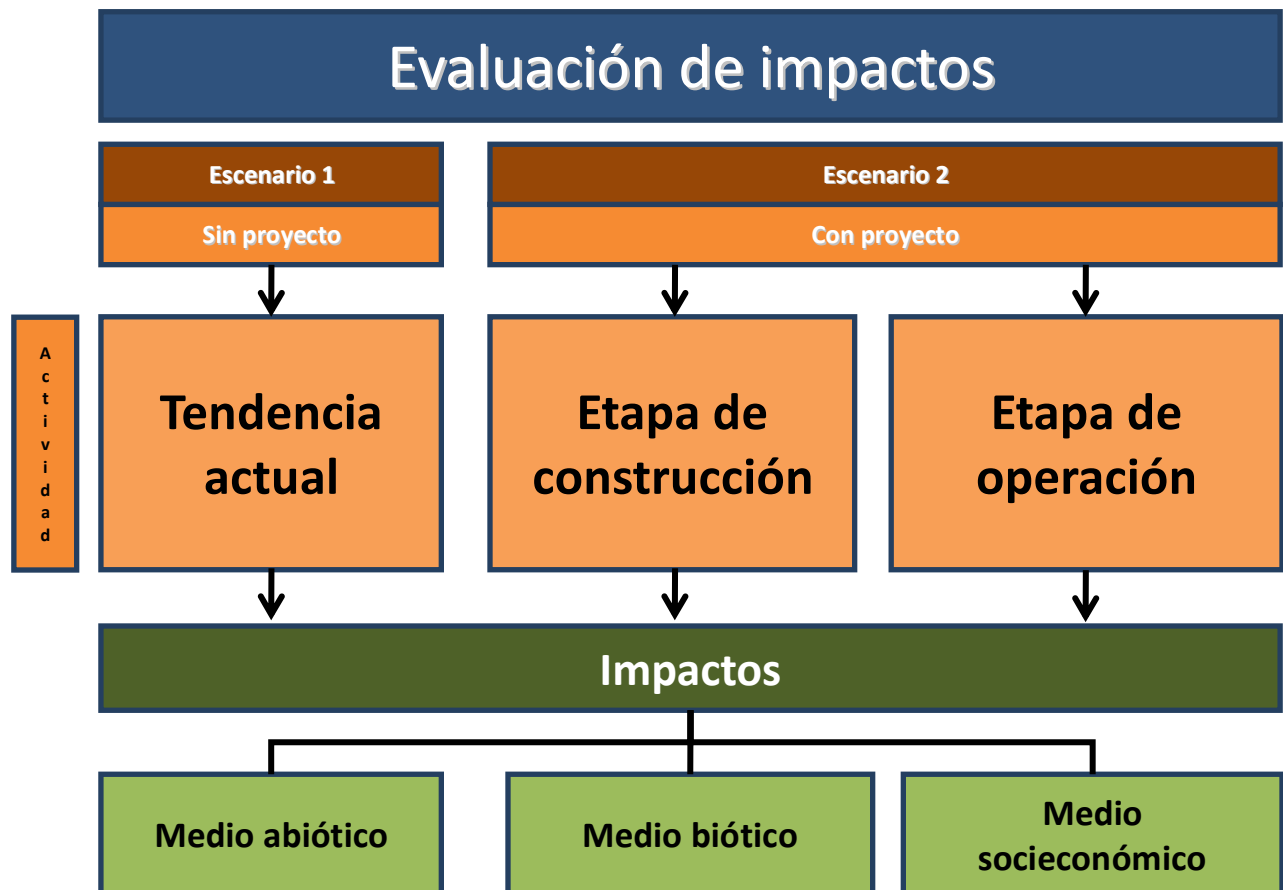
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 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 5.1.1). 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.

Figura 5.1.1 Metodología de evaluación de impactos



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

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 que definen el entorno ambiental de la zona de proyecto.

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 Anexo de este capítulo.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS/ACTIVIDADES DEL PROYECTO

5.2.1 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

5.2.2 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.

5.2.2.1 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 instalaciones 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 carotanes, 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 domestico.
- **(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 mt 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 contratación 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.

5.2.2.2 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 portacontenedores tipo Post-Panamax. La ruta que tomaran 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

contra incendios, 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 exigen. 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 contaminantes; 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 tea 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 semicalificada, 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 (carrotaques) 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.

5.3 DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y definición de los impactos asociados al área de influencia y al proyecto se realizó con base en las siguientes fuentes principales:

- La *Guía Ambiental para Terminales Portuarios* del MAVDT.
- La línea base ambiental de este estudio (campañas: Javeriana, 2007; Incoplan, 2009 e Hidrocaribe, 2011).

Para realizar la identificación de impactos se trabajo sobre el mismo esquema e impactos propuestos por la licencia ambiental Resolución 1635/2010 MAVDT, en donde los tres medios, el abiótico, biótico y el socioeconómico, se subdividieron en varios componentes. Se renombraron y/o agruparon algunos de los impactos que hacen referencia al mismo tema, con el fin de dar un mejor panorama respecto a la modificación propuesta, en especial a la hora de interactuar en los talleres de identificación con la comunidad (Tabla 5.3.1). A partir de la modificación propuesta se identificaron cuatro impactos nuevos que se indican en la Tabla 5.3.1 y se definen en la Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Tabla 5.3.2.

Tabla 5.3.1 Tabla comparativa de impactos de la licencia ambiental Res. 1635/2010 y los impactos adoptados para la modificación

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS licencia ambiental Resolución 1635/2010 MAVDT	IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA LA MODIFICACIÓN	Impacto	
				Evaluated Res. 1635/2010	Nuevo
ABIOTICO	AGUA	Afectación dinámica, fluvial y marítima	Alteración de la dinámica marina	X	
		Aumento de la turbidez	Alteración de la carga sedimentaria	X	
		Contaminación por vertimientos sólidos y líquidos	Alteración de las características físico-químicas del agua	X	
		Contaminación por descargue de agua de sentina			
		Contaminación por posibles derrames de sustancias peligrosas y tóxicas			
		Contaminación por residuos y sustancias orgánicas			
		Intrusión cuña salina			
		Contaminación de sedimentos de fondo	Resuspensión de sedimentos	X	
		Cambio en topografía de fondo	Cambio en batimetría del área	X	
	AIRE	Contaminación por aumento de concentración de gases criterio	Alteración de la calidad del aire	X	
		Contaminación por aumento en la concentración de material particulado			

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS licencia ambiental Resolución 1635/2010 MAVDT	IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA LA MODIFICACIÓN	Impacto	
				Evaluable Res. 1635/2010	Nuevo
		Aumento de los niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido	X	
		Incremento de la temperatura ambiental local	Variación de la temperatura		
	SUELO	Generación de procesos de sedimentación, acreción, erosión y socavación	Cambios en la morfo-dinámica costera	X	
		Cambios en morfología costera fluvial o marítima			
		Compactación			
		Cambio en patrones de drenaje natural del terreno	Cambio en patrones de drenaje natural del terreno	X	
		Pérdida de suelo	Alteración y/o pérdida de suelo	X	
		Contaminación del suelo por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites			
		Contaminación por disposición de residuos sólidos			
		Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	X	
		Cambio en la topografía	Cambio en la topografía	X	
BIOTICO	ECOSISTEMAS Y PAISAJE	Alteración de matriz de paisaje y estética visual	Alteración del paisaje	X	
		Pérdida y / o deterioro de hábitats acuáticos	Alteración de hábitats acuáticos	X	
		Generación de procesos de fragmentación			
		Pérdida y / o deterioro de hábitats terrestres	Alteración de hábitats terrestres	X	
		Generación de procesos de fragmentación			
		Alteración de la productividad acuática	Alteración de la productividad acuática	X	
	FAUNA Y FLORA	Pérdida de cobertura vegetal	Alteración de la cobertura vegetal	X	
		Deterioro de la vegetación por acumulación de polvo	Deterioro de la vegetación por acumulación de polvo	X	
			Ahuyentamiento de fauna		X
		Alteración patrones de migración	Alteración patrones de migración	X	
		Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades	Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades acuáticas	X	
		Afectación de comunidades y hábitats bentónicos		X	
		Generación de nuevos hábitats marinos y costeros	Generación de nuevos hábitats marinos y costeros	X	
		Incremento especies peste o invasoras	Incremento especies peste o invasoras	X	
		Afectación de especies amenazadas	Afectación de especies amenazadas	X	
SOC-ECON	CULTURAL		Alteración de patrones culturales		X
		Afectación patrimonio histórico y arqueológico	Afectación al patrimonio histórico y arqueológico	X	
	SOCIAL	Incremento del tráfico marítimo y fluvial	Incremento del tráfico marítimo y fluvial	X	
		Afectación a la infraestructura existente	Alteración de la infraestructura	X	
		Generación de expectativas	Generación de expectativas	X	
		Conflictos sociales	Conflictos sociales	X	
		Deterioro de la seguridad	Alteración de la seguridad	X	
		Incremento del tráfico vehicular	Incremento del tráfico vehicular	X	
			Cambios en la dinámica social		X

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS licencia ambiental Resolución 1635/2010 MAVDT	IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA LA MODIFICACIÓN	Impacto	
				Evaluated Res. 1635/2010	Nuevo
	ECONÓMICO	Afectación de rutas y sitios de pesca	Alteración de sitios y rutas de pesca	X	
		Generación de empleo	Generación de empleo	X	
		Calificación de la mano de obra			
		Afectación a actividades turísticas	Alteración de actividades turísticas	X	
			Cambios en la dinámica económica		X

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Tabla 5.3.2. Definición de los impactos identificados para la modificación

MEDIO ABIOTICO COMPONENTE AGUA		
Nº	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
1	Alteración de la dinámica marina	Es la alteración de las dinámicas hídricas (dirección o interrupción de corrientes, mareas, causas e intercambio de masas de aguas)
2	Alteración de la carga sedimentaria	Cambio en la calidad de los sedimentos del fondo marino y fluvial por agentes contaminantes.
3	Alteración de las características físicoquímicas del agua	Cambio en la calidad del agua por la presencia ó el aumento en la concentración de sustancias líquidas, sólidas o gaseosas.
4	Resuspensión de sedimentos	Se refiere al cambio en la calidad de las aguas debido al aumento de sólidos disueltos.
5	Cambio de la batimetría del área	Se refiere a la modificación (cambio en la profundidad) del suelo marino.
MEDIO ABIOTICO COMPONENTE AIRE		
6	Alteración de la calidad del aire	Cambio en la calidad del aire por el aumento en la concentración de gases o partículas suspendidas.
7	Alteración de los niveles de ruido	Se refiere al acrecentamiento del nivel de decibelios en el aire por utilización de maquinaria o tránsito de vehículos.
8	Variación de la temperatura	Aumento en la temperatura ambiente base para el área de influencia del puerto.
MEDIO ABIOTICO COMPONENTE SUELO		
9	Cambios en la morfo-dinámica costera.	Se refiere a la potencialización de procesos de depositación de material sólido en el fondo del agua, crecimiento por agregación de cuerpos menores, sustracción o desgaste del suelo y/o excavación profunda causada por el agua (procesos de acreción, erosión, socavación, compactación y cambios morfológicos).
10	Cambio en patrones de drenaje natural del terreno	Se refiere al cambio de la red de canales naturales que recoge toda el agua de la cuenca cuyo destino final es el vertimiento en el río.
11	Alteración y/o Pérdida de suelo	Cambio de calidad del suelo por la presencia ó el aumento en la concentración de sustancias líquidas o sólidas y/o eventual desgaste del suelo.
12	Cambio en el uso del suelo	Se refiere a la modificación en el uso actual del suelo.
13	Cambio en la topografía	Se refiere a la modificación del relieve.
MEDIO BIÓTICO COMPONENTE ECOSISTEMAS Y PAISAJE		
14	Alteración del paisaje	Es la afectación estructural o funcional de uno, varios o todos los componentes naturales y elementos visuales del paisaje como consecuencia de las intervenciones humanas, lo que provoca una disminución en su calidad ambiental y visual.
15	Alteración de hábitats acuáticos	Disminución en la disponibilidad o en la calidad de los ambientes que ocupan las poblaciones biológicas acuáticas.
16	Alteración de hábitat terrestres	Desaparición o disminución del grado en el cual un territorio facilita el movimiento de la vida silvestre entre agrupaciones de vegetación.
17	Alteración de la productividad acuática	Disminución en la producción pesquera ó acuícola, a causa de la construcción y operación de la infraestructura portuaria.
MEDIO BIÓTICO COMPONENTE FAUNA Y FLORA		
18	Alteración de la cobertura vegetal	Eliminación total o parcial de la vegetación.
19	Deterioro de la vegetación por acumulación de polvo	Se refiere a la afectación de la vegetación y la fauna por la acumulación de material particulado en su superficie o al interior.
20	Ahuyentamiento de fauna	El ahuyentamiento de fauna ocurre por la generación de ruidos o perturbaciones en el medio (fuentes luminosas, variación de la temperatura, movimientos no naturales de los cuerpos de agua o presencia de personas, vehículos, maquinaria o equipos).
21	Alteración en los patrones de migración	Hace referencia a la generación de cambios en las rutas y/o tiempos de largos desplazamientos de especies.
22	Cambio en estructura,	Alteración en la riqueza, abundancia, dinámica de sexos, edades, entre otras variables, de las diferentes

	composición y dinámica de comunidades acuáticas	comunidades biológicas.
23	Generación de nuevos hábitats marinos y costeros	Es la producción de nuevos ambientes acuáticos de potencial ocupación por las poblaciones biológicas.
24	Incremento de la presión de especies peste o invasoras	Se refiere a la potencialización de animales, plantas u otros organismos transportados o introducidos y/o generadores de enfermedades.
25	Afectación de especies amenazadas	Es la afectación en la abundancia de especies con algún grado de vulnerabilidad, normativamente establecida.
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL COMPONENTE CULTURAL		
26	Alteración en los patrones culturales	Se refiere al proceso sociocultural que influye directamente en las personas, las cuales adquieren o asimilan otros hábitos, costumbres, valores, etc., ajenos a su tradición.
27	Afectación patrimonio histórico y arqueológico	Consiste en limitar o privar a la Nación y a la humanidad en general de la posibilidad de conocer, recuperar y reconstruir su historia social, de la cual el registro arqueológico constituye una evidencia material, cuyo valor como patrimonio cultural se pierde cuando se altera su contexto.
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL COMPONENTE SOCIO-ECONOMICO		
28	Incremento del tráfico marítimo y fluvial	Hace referencia al aumento en el tránsito por una vía de navegación marítima o fluvial.
29	Afectación a la infraestructura	Demolición del muelle existente ubicado en zona marítima. Pérdida de las condiciones óptimas de las vías y edificaciones.
30	Generación de expectativas	Se refiere a la producción de curiosidad, interés, temor o rechazo en las comunidades.
31	Conflictos Sociales	Contradicciones que trascienden a la comunidad reflejadas en el status, poder y recursos causados por el desarrollo del proyecto.
32	Alteración en la seguridad	Presencia de personal ajeno a la zona, como son los empleados, los proveedores, etc., altera la cotidianidad de las comunidades y favoreciendo la inseguridad.
33	Incremento del tránsito vehicular	Se refiere al aumento en la cantidad de vehículos que transitan por una vía terrestre.
34	Cambios en la dinámica social	Los proyectos incorporan nuevos elementos, favorables o desfavorables, en el entorno social de las comunidades, como: incremento de la movilidad (Presencia de personal de otras regiones); incremento de problemas sociales (alcohol, drogadicción); y obras de inversión social y desarrollo territorial.
35	Afectación de rutas y sitios de pesca	Se refiere a la obstrucción del acceso a caladeros de pesca o a la ruta que permite llegar a estos.
36	Generación de empleo	Es el requerimiento de mano de obra temporal en la construcción y operación del proyecto.
37	Afectación de actividades turísticas	Hace referencia a la obstaculización de las actividades relacionadas con el sector turístico.
38	Cambios en la dinámica económica	También se incorporarían nuevos elementos en el entorno económico de las comunidades: La reactivación de la economía local (microempresas de bienes y servicios); cambios en la vocación de las actividades económicas de la comunidad; inflación en los precios de bienes y servicios; entre otros.

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011, Tomado y modificado de INCOPLAN S.A., 2009

5.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Las obras definidas para cada una de las etapas del proyecto fueron analizadas individualmente, teniendo en cuenta las actividades específicas que las componen. De esta manera, se enfrentaron al listado de impactos previamente definido para cada medio. Esto permitió la generación de interacciones en la matriz de identificación, estableciendo la relación *Actividad – Impacto*.

5.4.1 Uso extendido de la matriz de identificación

En general, las guías consultadas se limitan a la identificación de impactos con la generación del cruce *actividad/impacto*. Sin embargo, es posible obtener mayor información modificando el indicativo de cruce (x) por un número 1. De esta manera, se convierte en una matriz de *presencia/ausencia*, que luego del proceso de identificación, puede ser analizada en sentido vertical y horizontal.

El análisis suministra información adicional sobre la generalización de producción de un impacto como resultado de diferentes obras y/o actividades que concentran una mayor proporción de impactos en las diferentes etapas del proyecto y obras. Aspectos útiles para establecer el lugar y las actividades donde enfocar las acciones de manejo.

5.4.1.1 Análisis Horizontalmente

La sumatoria de la presencia/ausencia, determina que tan común es la generación de un impacto, debido a las diferentes obras u actividades. De otro lado, los menores valores son indicativos iniciales de que el impacto es producido por obras o actividades específicas (excluyendo los derivados de actividades globales). Esto no significa necesariamente que su efecto sea menor que otro de mayor generalización, eso se puede analizar durante la calificación.

La medida de generalización de un impacto para cada etapa del proyecto en este estudio, es una relación proporcional obtenida comparando el número de veces que el impacto es producido por las actividades y el número total de actividades definidas para la etapa. De esta manera el valor obtenido es usado para determinar que tan generalizado (frecuente) es un impacto en función de las condiciones particulares del proyecto. Los rangos establecidos se presentan en la Tabla 5.4.1.

Tabla 5.4.1. Clasificación por frecuencia de producción de impacto-análisis horizontal

Clasificación	RANGO	
Recurrente	0,66	1,00
Ocasional	0,33	0,66
Específico	0	0,33

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

5.4.1.2 Análisis Vertical

La sumatoria indica cual de las obras o actividades son las que generan más impactos. De esta manera, la matriz provee información acerca de las actividades generales que mayor cantidad de impactos tienen asociados. Adicionalmente, permite localizar las actividades generales a nivel espacial (solo para las áreas).

Éste método de análisis constituye una herramienta complementaria para la localización de las medidas de manejo en actividades de la fase de construcción y operación para cada área definida.

5.4.2 Valoración de impactos

La metodología adoptada para la valoración de los impactos ambientales, es AD-HOC, basada en la metodología propuesta por Conneza & Fernández y modificada INCOPLAN, 2009. La principal ventaja que ofrece esta metodología es la definición amplia y ponderada de los criterios que determinan la importancia de un impacto derivado de las actividades del proyecto. Cada uno de los criterios se encuentra definido por una serie de calificadores que recogen las variaciones generales que puede tomar un impacto de acuerdo a las características del contexto espacio-temporal específico del proyecto.

De esta manera, la valoración de la importancia de un impacto dado, es la resultante de un análisis integral que tiene su fundamento en el conocimiento de las condiciones ambientales particulares del área de influencia. Este conocimiento se deriva de la caracterización realizada como parte de este estudio (ver capítulo 3), junto con información complementaria obtenida de actividades similares en otros contextos.

5.4.2.1 Importancia del Impacto (II)

Se busca evaluar la importancia o relevancia que tiene el impacto asociado a alguna de las obras/actividades definidas para el proyecto sobre un componente de los medios considerados (Abiótico, Biótico y Socioeconómico), a partir de sus atributos característicos¹.

La expresión que define el II es la siguiente,

$$II = +/- EX + MO + RV + D + EF$$

Donde:

±/x	=	NATURALEZA
EX	=	EXTENSIÓN
MO	=	MOMENTO
RV	=	REVERSABILIDAD
D	=	DURACION
EF	=	EFEECTO

A continuación se presenta la definición de cada uno de los criterios y los calificadores que se adoptaron para la realización de la evaluación ambiental en este EIA.

5.4.2.2 Descripción de los criterios y calificadores empleados para la obtención del II

La Tabla 5.4.2 presenta la descripción de los criterios empleados y calificadores para la valoración de cada uno de los impactos identificados en las fases de construcción y operación.

Tabla 5.4.2. Descripción de los criterios para la obtención del valor de la Importancia del Impacto

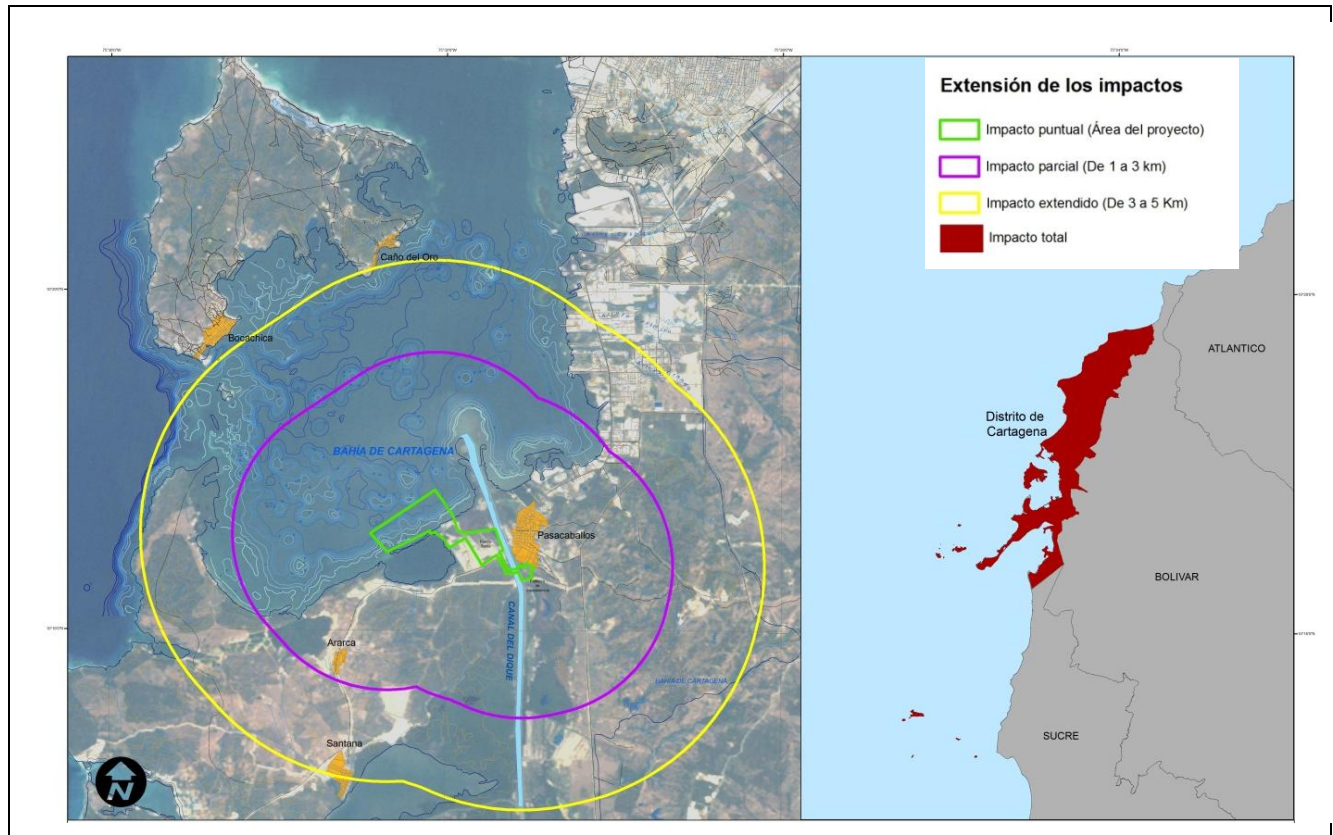
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NATURALEZA	Se refiere a si el impacto a evaluar es considerado como benéfico (+) o negativo (-). (+) BENEFICIOSO (-) PERJUDICIAL
EXTENSIÓN (EX)	Se refiere al ÁREA de influencia del impacto en relación al entorno de la actividad. Las referencias espaciales adoptadas para la evaluación del parámetro en el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AIi) se presentan en la Figura 5.4.1. La extensión puntual se refiere al área ocupada por el predio del Terminal propuesto por la SP y áreas contiguas, en donde se realizarán las intervenciones (adecuación del terreno, construcción de muelles fluvial y marítimo). La extensión parcial se ubica en un radio entre 1 y 3 Km desde el área puntual. El impacto es extendido si el radio de acción abarca entre 3 y 5 Km. La extensión es total si supera el radio de 5 Km desde la

¹ Los criterios que hacen parte de la expresión se derivan del *Protocol on Strategic Environmental Assessment to the Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context Anexos 2I y IV. Kiev 2003* y los calificadores adoptados para el presente estudio, se adoptaron de la metodología CRISP

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
	extensión puntual. Para el caso particular del proyecto se calificara de acuerdo a la siguiente escala: PONDERACIÓN: PUNTUAL = 1 PARCIAL = 2 EXTENDIDO = 3 TOTAL = 4 Ponderación adicional: Si el efecto se produce o afecta un lugar crítico en términos ambientales y/o sociales (Manglar, población local), se le atribuye un valor de 4 unidades adicionales al criterio seleccionado.
MOMENTO (MO)	Se refiere al TIEMPO transcurrido entre la actividad generadora del impacto y el COMIENZO DEL EFECTO sobre el COMPONENTE (Plazo de Manifestación). INMEDIATO = 4 (T = 0) CORTO PLAZO = 3 (T = 1) MEDIANO PLAZO = 2 (5 > T > 1) LARGO PLAZO = 1 (T > 5) T en años
REVERSIBILIDAD (RV)	Se refiere a la POSIBILIDAD DE RECONSTRUCCIÓN DEL COMPONENTE esta posibilidad de retorno a las condiciones iniciales puede ser POR MEDIOS NATURALES, una vez la acción/actividad deja de actuar sobre el componente, CON ALGUNA MEDIDA DE MITIGACION O CONTROL ó definitivamente el daño ya no puede revertirse. REVERSIBLE = 1 RECUPERABLE = 3 IRREVERSIBLE = 4
DURACIÓN (D)	Hace referencia al tiempo que dura el impacto sobre el elemento ambiental afectado. A CORTO PLAZO = 1 (Mientras dura la actividad que lo genera) A LARGO PLAZO = 2 (Dura un tiempo más después de finalizada la actividad) PERMANENTE = 4
EFECTO (EF)	Se refiere a la relación CAUSA-EFECTO, es decir, la manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una acción/actividad. PRIMARIO O DIRECTO = 4 SECUNDARIO O INDIRECTO = 1

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Figura 5.4.1 Criterios de referencia para calificar el parámetro de extensión (EX)



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

5.4.2.3 Clasificación de los impactos según Importancia (II)

Los resultados obtenidos luego de la calificación, se encuentran dentro del rango ± 5 a ± 24 puntos. Este rango ha sido dividido en 3 categorías (Significativo, moderado e irrelevante), se adoptó el siguiente rango (Tabla 5.4.3) para ubicar los impactos en función a la importancia obtenida.

Tabla 5.4.3. Intervalos de clasificación de impactos según el II obtenido

RANGO DE IMPORTANCIA	TIPO DE IMPACTO
> 14	IMPACTO SIGNIFICATIVO
10 – 14	IMPACTO MODERADO
< 10	IMPACTO IRRELEVANTE

Fuente: INCOPLAN S.A. 2009

Para este estudio se consideró que el grupo de aquellos impactos con Impacto significativo serían aquellos que conformarían el principal foco de atención en cuanto a las medidas de manejo que definirán el plan de manejo así como de monitoreo y seguimiento del desempeño ambiental de Puerto Bahía.

El grupo de Impactos Moderados son impactos que con las medidas normales de un plan de manejo ambiental pueden ser prevenidos o mitigados.

Los impactos irrelevantes son aquellos cuya probabilidad de ocurrencia es baja y en general de corto tiempo y que con buenas prácticas de manejo ambiental pueden ser controlados.

5.4.2.4 Proceso de calificación de impactos

La calificación de impactos contempló las siguientes etapas para aumentar el grado de objetividad de la evaluación, al considerar diferentes puntos de vista. Estos se fundamentan en la experiencia particular de cada uno de los miembros del equipo y asesores.

- **Calificación en grupos interdisciplinarios:** Cada uno de los impactos potenciales fue evaluado por un grupo interdisciplinario, previo conocimiento de las actividades contempladas para las fases de construcción y operación y de los resultados obtenidos en la caracterización del área de influencia del proyecto (línea base).
- **Participación comunitaria:** Se incluyó en la evaluación e identificación de impactos a las comunidades asentadas en el área de influencia directa social para contar con su perspectiva ante el proyecto y el área.

Los resultados del proceso descrito anteriormente, son los que se presentan en este documento. Adicionalmente, durante todo el proceso, las evaluaciones realizadas tanto en el contexto nacional como internacional han sido un referente válido para complementar las evaluaciones.

5.5 RESULTADOS

5.5.1 Escenario sin proyecto

Para el análisis del escenario Sin Proyecto fueron definidas las siete actividades globales definidas anteriormente y la identificación de los impactos se hace de acuerdo con los resultados o conclusiones de la línea base ambiental formulada por Incoplan (2009) e Hidrocaribe (2011), (Tabla 5.5.1).

Tabla 5.5.1. Actividades Generales determinadas de acuerdo a la caracterización del Área de Influencia

ACTIVIDAD: INDUSTRIAL Y PORTUARIA COMPONENTE: FÍSICO	
IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
• Alteración de la dinámica marina • Alteración de la carga sedimentaria • Resuspensión de sedimentos • Alteración de las condiciones	En el área de influencia directa social, se presentan actividades portuarias sobre el canal del Dique y en la bahía de Cartagena. En la zona industrial de Mamonal, se ubican más de 92 industrias dedicadas, entre otras, al procesamiento de alimentos marinos, refinerías y petroquímica. Por estas actividades se registra afectación a la dinámica fluvial y marítima, como consecuencia de la movilización de grandes embarcaciones. Por otro lado, se presenta en el agua contaminación por hidrocarburos por el arribo de buques a la bahía, accidentes p

fisicoquímicas del agua • Cambio en la batimetría del área • Alteración de la calidad del aire • Alteración de los niveles de ruido • Variación de la temperatura • Cambios en la morfo-dinámica costera • Cambio en patrones de drenaje natural del terreno • Alteración y/o Pérdida de suelo • Cambio en el uso del suelo • Cambio en la topografía	colisiones y por el vertimiento de residuos industriales del sector de Mamonal y vertimientos residuales domésticos de la ciudad. Adicionalmente, por décadas fueron arrojadas allí las aguas de sentina de los barcos. También se percibe contaminación microbológica por descomposición de materia orgánica en la zona de la bahía, Ciénaga Honda y el Canal del Dique. Así mismo, ha habido un incremento paulatino de episodios de eutrofización por el exceso de nutrientes de origen antrópico, presencia de tóxicos (metales pesados, hidrocarburos y plaguicidas), en aguas y en sedimentos. Con caudales bajos, la cuña avanza hacia tierra firme, favorecida por la ejecución de obras de dragado de ampliación del Canal del Dique. Los niveles diarios de material particulado (PM₁₀) en el corregimiento de Pasacaballos se encuentran algo elevado. Una fuente de contaminación atmosférica se centra en áreas fijas como la zona industrial de Mamonal. En cuanto al nivel del ruido en la zona, éste cumple con lo determinado como área industrial, aunque no para la norma como zona sub-urbana. Por ejemplo, las estaciones localizadas en Mamonal y en Pasacaballos no cumplen la norma de ruido para esta categoría.
ACTIVIDAD: INDUSTRIAL Y PORTUARIA COMPONENTE BIÓTICO	
• Alteración del paisaje • Alteración de hábitats acuáticos • Alteración de hábitats terrestres • Alteración de la productividad acuática • Alteración de cobertura vegetal • Deterioro de la vegetación por acumulación de polvo • Alteración patrones de migración • Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades acuáticas • Generación de nuevos hábitats marinos y costeros • Incremento especies peste o invasoras • Afectación de especies amenazadas	El cambio en el uso del suelo diezmo de forma permanente estos importantes ecosistemas, alterando también los corredores de vida silvestre. Diferentes comunidades y especies de fauna y flora acuática, (incluyendo aquellas con algún grado de vulnerabilidad) han sido afectadas por contaminantes o factores perturbadores por la instalación y operación de actividades portuarias. El paisaje interno de la Bahía y del canal registra la presencia de embarcaciones e industrias, que afectan la calidad visual del área. Igualmente, los procesos de conformación de áreas industriales en la zona, han derivado en pérdida y alteración de hábitats naturales por 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. La desaparición o reducción drástica de las poblaciones de estas especies (esponjas, ascidias, algunos crustáceos) y la disminución de la cobertura espacial de las praderas de pastos son signos inequívocos de la eutrofización que ha sido identificada en el área. Igualmente, antes la bahía de Cartagena era una Bahía completamente coralina con aguas transparentes, pero en el momento en que abrieron el canal del Dique estos murieron por efecto de la sedimentación, lo cual cambio la granulometría del fondo de la Bahía, de arenas coralinas a fondos fangosos y lodosos que son los que actualmente posee la Bahía. En general, la carga de la actividad industrial de la zona de Mamonal, ha generado un amplio espectro de factores perturbadores, tanto para la calidad del agua como a la composición de la biota marina de la bahía y en consecuencia a los peces.
ACTIVIDAD: INDUSTRIAL Y PORTUARIA COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Alteración en los patrones culturales • Afectación patrimonio histórico y arqueológico	Se tiene información de pobladores y personas que han visitado el predio de Puerto Bahía, sobre la presencia de materiales óseos y conchas dispersos por el lugar. Dada esta situación, se solicitó al ICANH (Instituto Colombiano de Antropología e Historia) la autorización para la intervención arqueológica en el lugar, con el fin de determinar la presencia de material arqueológico en la zona. Si al realizar la intervención arqueológica se confirma la presencia de yacimientos arqueológicos, se evidenciaría que el puerto de Carbón que funcionó anteriormente en el predio, altero estos yacimientos.
• Incremento del tráfico marítimo y fluvial • Incremento del tráfico vehicular	Debido a la presencia de actividades portuarias en la zona, se registra en el área de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique un aumento en el tráfico fluvial y marítimo. Así mismo, la actividad de astilleros derivada de la actividad portuaria ha influido en el incremento del tráfico fluvial principalmente.
• Alteración de la infraestructura	El desarrollo de la industria de Mamonal y de la actividad portuaria en la zona, ha generado el tránsito de tráfico pesado por vías como el Corredor Vial de Carga, la vía del Bosque, las variantes Mamonal-Gambote y Mamonal-La Cordialidad, la variante Ceballos-Pasacaballos;

	entre otras ; contribuyendo fuertemente al deterioro de esta infraestructura vial.
• Generación de expectativas • Generación de empleo	Para las comunidades de los corregimientos del área de influencia directa y principalmente de Pasacaballos, el hecho de ser vecinos de la industria de Mamonal, ha generado la expectativa de que las industrias allí localizadas los vinculen laboralmente y contribuyan al desarrollo económico y social de su territorio. En términos generales, los pobladores de Pasacaballos manifiestan que las industrias de Mamonal no reportan efectos significativos en la absorción de mano de obra nativa, debido a que las oportunidades ofrecidas son reducidas, temporales e implican mano de obra calificada.
• Conflictos sociales	Al interior de la comunidad de Pasacaballos se ha generado conflicto debido a la vinculación de mano de obra del corregimiento en la industria de Mamonal, como las oportunidades no son para toda la población, está situación crea inconformismo y roces internos. Así mismo, existe conflicto latente entre la comunidad de Pasacaballos y la industria de Mamonal, ya que esta última ha generado fuerte deterioro ambiental en la zona.
• Alteración de la seguridad	El desarrollo de estas dos actividades en la zona, ha conducido a la presencia de personal ajeno a la zona, como son los empleados, los proveedores, etc., alterando la cotidianidad de las comunidades y favoreciendo el deterioro de la seguridad local.
• Cambios en la salud publica	La presencia de las dos actividades en la zona (primordialmente de la industria de Mamonal), ha promovido el deterioro de la atmósfera por la adición de gases y la emisión de partículas sólidas y líquidas en suspensión; las cuales ponen en peligro la salud de la población.
• Generación de molestias por ruido	El desarrollo de las actividades portuarias e industriales en la zona, ha generado permanente ruido (sonido excesivo molesto), el cual altera las condiciones normales del ambiente y afecta la calidad de vida de la población, ya que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas.
• Alteración de rutas y sitios de pesca	Desde el punto de vista de la problemática señalada por los pescadores, la situación de contaminación de la bahía de Cartagena, especialmente por vertimientos y la sedimentación, cuyo origen deriva principalmente de los aportes del canal del Dique, es uno de los factores que actualmente afectan la pesca de la zona. Este hecho afecta ostensiblemente a la población de los cinco corregimientos, considerando que su sustento económico proviene principalmente de esta actividad.
ACTIVIDAD: PESCA COMPONENTE FÍSICO	
• Alteración de las características fisicoquímicas del agua	Corresponde a una actividad básicamente de resistencia para muchos de los habitantes de los poblados del Área de Influencia. Los métodos de captura son variados (capítulo 3). La Bahía de Cartagena, es uno de los sectores en donde es realizada esta actividad. Hay una caída persistente de las capturas de especies de relevancia comercial, debido a la contaminación y degradación creciente de los cuerpos de agua y sus cuencas, además de la deficiente y/o inadecuada tecnología empleada. En los islotes situados en cercanías a la costa oriental de la bahía de Cartagena se presentan claros de vegetación de manglar debido a factores antropogénicos principalmente a pescadores que van a estas a descansar, cocinar, etc. Así mismo, en la mayoría de estas zonas, se aprecian basuras compuestas por plásticos, botellas, frascos, residuos orgánicos, etc.
ACTIVIDAD: PESCA COMPONENTE BIÓTICO	
• Alteración de hábitats acuáticos • Alteración de la productividad acuática • Alteración patrones de migración • Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades acuáticas • Afectación de especies amenazadas	Otra causa de la caída de las capturas en la zona actualmente, se debe a la sobreexplotación del recurso, que afecta la fauna íctica en general, así como a la vegetación de manglar, debido a la contaminación por residuos, como se mencionó en el anterior ítem. También se encuentra el uso inadecuado de las artes o métodos de pesca, los cuales en algunos casos destruyen hábitats (trasmallos o chinchorros utilizados en zonas coralinas, praderas de pastos etc.) ó se afecta el recurso directamente cuando se pescan individuos de tallas pequeñas los cuales no han llegado a su talla mínima de madurez sexual (este se da en mayor medida con el chinchorro de playa y el método de pesca de zangarreo).
ACTIVIDAD: PESCA COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Incremento del tráfico marítimo y	El desarrollo de la actividad pesquera a nivel artesanal e industrial ha aportado al incremento

fluvial	del tráfico marítimo y fluvial en la zona.
• Generación de expectativas • Generación de empleo	Debido a que la pesca se ha consolidado como una de las principales actividades económicas que se desarrolla en la zona, genera permanentemente expectativas en los pescadores, las cuales se encuentran relacionadas con temor frente a la disminución del recurso (por contaminación, por la implementación de nuevas actividades en la zona, por el uso de artes de pesca inadecuados, por la pesca industrial, entre otras), la veda de la pesca, la marea alta, entre otras. Así las cosas, los pescadores temen que la fuente de su sustento de vida se agote.
• Conflictos sociales	Se presentan conflictos sociales debido a la disminución del recurso en el área cercana a la bahía, como producto de: la contaminación generada por la industria; el exceso de sedimentos que provienen del canal del Dique; la acción de las embarcaciones de pesca industrial que deterioran el lecho marino y capturan peces sin diferenciar tallas; y el uso de artes inadecuados por parte de los mismos pescadores (trasmallo, boliche, etc.) El conflicto se genera porque los pescadores locales sólo logran capturar tallas pequeñas, lo cual no es rentable y no permite recuperar la inversión de los gastos de la faena. Estos pescadores no están en capacidad de desplazarse a pescar a otros sitios, debido a que no cuentan con recursos para mejorar sus embarcaciones, comprar motores y financiar las faenas. Sin embargo, los pescadores que tienen motor, salen a pescar a mar abierto con boliche, pero no siempre logran buenas capturas por falta de tecnología para detectar cardúmenes y asegurar un producido mínimo.
ACTIVIDAD: ACTIVIDADES AGROPECUARIAS COMPONENTE FÍSICO	
• Alteración de las características físico-químicas del agua • Cambios en la morfo-dinámica costera • Cambio en patrones de drenaje natural del terreno • Alteración y/o Pérdida de suelo • Cambio en el uso del suelo	La actividad agrícola de la región es en su 80% tradicional y su explotación es relativamente intensa. Actualmente se presenta el movimiento de expansión de la frontera agrícola el cual se hace con quemas incontroladas, provocando fuertes efectos sobre el recurso hídrico, la estabilidad del suelo y la pérdida de la biodiversidad. Así mismo, ha habido un incremento de eutrofización debido al exceso de nutrientes de origen antrópico, entre los que se encuentran los plaguicidas.
ACTIVIDAD: ACTIVIDADES AGROPECUARIAS COMPONENTE BIÓTICO	
• Alteración del paisaje • Ahuyentamiento de fauna • Alteración de hábitats terrestres • Alteración de la cobertura vegetal • Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades acuáticas • Incremento especies peste o invasoras	En términos generales la vegetación natural de la zona norte del Distrito y de la cuenca aferente a la ciénaga de La Virgen se encuentra totalmente alterada, debido a diferentes usos como leña y carbón, construcción, ganadería, cultivos de diversa índole, desde arroz en algunas épocas hasta pequeños cultivos de pancoger y desarrollo urbano y de infraestructura, que se da desde las mismas llanuras intermareales. En el paisaje del área se encuentran zonas cubiertas de pastos para ganadería y agricultura, incluyendo las áreas bajas de sedimentación a la orilla del Dique y de los caños donde se siembra arroz. En el área de estudio, los manglares son objeto de actividades extractivas permanentes por parte de habitantes locales y en algunos lugares, sus poblaciones han sido erradicadas para dar paso al establecimiento de cultivos de camarones y actividades agrícolas.
ACTIVIDAD: ACTIVIDADES AGROPECUARIAS COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Generación de empleo	La actividad agrícola en los corregimientos no es rentable económicamente, dado que no genera excedentes que les permitan a las familias acumular capital o resolver necesidades básicas. No obstante, a través de cultivos de pancoger se ha viabilizado la seguridad alimentaria de muchas de las familias asentadas en la zona. Por otra parte, la presencia de empresas camaroneras en la zona, ha contribuido en la generación de empleo a nivel local.
ACTIVIDAD: APROVECHAMIENTO DE MANGLAR COMPONENTE FÍSICO	

• Cambios en la morfo-dinámica costera • Cambio en patrones de drenaje natural del terreno • Alteración y/o Pérdida de suelo • Cambio en el uso del suelo	Debido a que los manglares son excelentes formadores de suelos ya que representan una alternativa en la protección de la línea de costa evitando procesos erosivos, la ausencia de éstos se traduce en un potenciamiento de éstos procesos en el área.
ACTIVIDAD: APROVECHAMIENTO DE MANGLAR COMPONENTE BIÓTICO	
• Alteración del paisaje • Alteración de hábitats acuáticos • Pérdida y / o deterioro de hábitats terrestres • Alteración de la productividad acuática • Alteración de la cobertura vegetal • Alteración patrones de migración • Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades acuáticas • Incremento especies peste o invasoras • Afectación de especies amenazadas	Como ya se mencionó, en el área de estudio, los manglares son objeto de actividades extractivas permanentes por parte de habitantes locales y en algunos lugares, sus poblaciones han sido erradicadas para dar paso al establecimiento de cultivos de camarones y actividades agrícolas. Se registran áreas de manglar a manera de parches debidos a la gran actividad antrópica por las industrias situadas en la zona, así como por efecto de las talas, quemas, derrames de petróleo y polución en general. Existen además zonas bastante deterioradas debido principalmente a la tala indiscriminada para luego ser rellenada. Lo anterior, ha ocasionado modificaciones en el paisaje del área, así como alteraciones tanto en los hábitats que representan éstos ecosistemas, como los corredores de vida silvestre que son, afectando tanto a la comunidad de mangle como tal, como aquellas a las que alberga, dentro de las cuales se encuentran especies con algún grado de vulnerabilidad (íctica, avifauna, etc.)
ACTIVIDAD: APROVECHAMIENTO DE MANGLAR COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Conflictos sociales • Generación de empleo	Las comunidades, identificaron el impacto negativo generado por las empresas camaroneras que se ubican en la zona, ya que para su instalación fue necesario tumbiar las zonas de manglar, lo cual ha influido en la disminución de la pesca artesanal en la bahía de Cartagena. La demanda de madera de mangle ha conducido a su comercialización de forma clandestina, en Pasacaballos se han realizado decomisos, lo cual ha generando conflicto entre la población afectada y la autoridad ambiental, ya que se trata de una actividad ilegal en la zona. Sin embargo dentro de las encuestas realizadas a 50 personas (realizada por Hidrocaribe (2011)), dentro del aprovechamiento de la y uso de las especies vegetales, el mangle representa el 14 %. Con lo cual se refuta lo que dicen las comunidades locales, que resaltan que en la actualidad no hay uso de manglar en la zona.
ACTIVIDAD: TURISMO COMPONENTE FÍSICO	
• Alteración de la dinámica marina • Alteración de la carga sedimentaria • Alteración de las características físico – químicas del agua • Resuspensión de sedimentos • Cambio en la batimetría del área • Alteración de la calidad del aire • Alteración de los niveles de ruido • Cambios en la morfo-dinámica costera • Cambio en patrones de drenaje natural del terreno • Cambio en el uso del suelo • Alteración y/o Pérdida de suelo	En 1984, Cartagena fue declarada por la UNESCO Patrimonio Cultural de la Humanidad, lo cual le dio un mayor prestigio a nivel internacional, es así como, en ese mismo año se iniciaron los vuelos charter, así como de cruceros, con miles de turistas, los cuales contribuyen al incremento de concentración de gases criterio y nivel de ruido. Un factor de deterioro ecosistémico de la Bahía y sus alrededores, se debe a las actividades turísticas que han ocurrido de forma desbocada, produciendo daños importantes en ecosistemas como los arrecifes coralinos. Anclas, buzos, botes, esquís, arpones y souvenirs, entre otros, han puesto su grano de arena, amén de los vertimientos líquidos y la disposición inadecuada de residuos sólidos. Como ya se describió, en la bahía de Cartagena y en el canal del Dique, se presentan niveles de contaminación tanto de sus aguas como de sedimentos, producidos en parte por la movilización de embarcaciones dentro de las cuales se encuentran las dedicadas a las actividades turísticas y que a su vez ocasionan resuspensión de sedimentos de fondo y afectación a la dinámica tanto fluvial como marítima.
ACTIVIDAD: TURISMO COMPONENTE BIÓTICO	

• Alteración del paisaje • Alteración de hábitats acuáticos • Alteración de hábitats terrestres • Alteración de la productividad acuática • Alteración de la cobertura vegetal • Deterioro de la vegetación por acumulación de polvo • Alteración patrones de migración • Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades • Generación de nuevos hábitats marinos y costeros • Incremento especies peste o invasoras • Afectación de especies amenazadas	Con respecto a la ictiofauna, especies de las familias Lutjanidae, Centropomidae y Serranidae, dentro de las que se encuentran algunas con algún grado de vulnerabilidad, son importantes en la extracción con fines de comercialización al turismo por ser las que engloban las especies más apetecidas en los platos típicos del Caribe. El gran despegue del turismo local en Cartagena se dió en las décadas de 1970 y 1980, cuando se ejecutaron grandes inversiones en la construcción de hoteles y apartamentos turísticos, lo cual generó impactos relacionados con la modificación del paisaje y pérdida de hábitats, de corredores de vida silvestre y cambio en comunidades, relacionados con la pérdida de cobertura vegetal, por ejemplo, sobre el sector de Bocachica entre el castillo de San Fernando y la población de Bocachica se encuentra un sector de manglar de aproximadamente 2ha que ha tenido una gran intervención antrópica debido principalmente al turismo. Según lo descrito en el componente anterior, la movilización de embarcaciones turísticas, genera residuos de sustancias contaminantes que, una vez llegan al sedimento, afectan a comunidades y hábitats bentónicos, como los arrecifes de coral y la infauna.
ACTIVIDAD: TURISMO COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Incremento del tráfico fluvial y marítimo • Incremento del tráfico vehicular	La movilización de turistas hacia las islas Barú, Tierrabomba y del Rosario, ha contribuido en el aumento del tráfico fluvial, marítimo y vehicular.
• Generación de expectativas • Generación de empleo	Dado el potencial paisajístico y la cercanía al mar, el turismo es una de las principales actividades económicas desarrolladas en la zona, éste genera expectativas en la población, las cuales se orientan a la generación de empleo, el cual es concebido a través de la vinculación directa en los hoteles y a la economía informal (transporte, guías, venta de alimentos, venta de artesanías, alquiler de carpas, masajes, entre otras). Las comunidades que mantienen un empleo informal a partir de la actividad turística son las de Bocachica, Ararca y Santa Ana. Entidades como el SENA, CARDIQUE, la Fundación Julio Mario Santo Domingo, hoteles, entre otras; han apoyado la calificación de la mano de obra para prestar un mejor servicio a los turistas, diversificar la oferta de servicios y para contribuir con el aumento de ingresos familiares.
• Conflictos sociales	En ocasiones, se genera conflicto debido a que los vendedores de servicios turísticos compiten por ofrecer y vender el servicio al turista. Igualmente, el acoso a que son sometidos los turistas por parte de los vendedores, ha conducido al descenso en la visita de turistas y a la generación de conflicto, como es el caso de Bocachica.
• Alteración de la seguridad	La presencia de personal ajeno a la zona, como son los turistas y los vendedores ambulantes, altera la cotidianidad de las comunidades y favorece el deterioro de la seguridad local.
• Cambios en la salud publica • Generación de molestias por ruido	La presencia de turistas en la zona y la población local, generan incrementos en los niveles de ruido, por los mecanismos de transporte, las actividades desarrolladas y el uso de pick up's. Así mismo, se genera contaminación atmosférica y el deterioro de la salud por la inadecuada disposición de residuos sólidos, el uso de leña para la cocción de los alimentos y el transporte de turistas por vías no pavimentadas (dispersando el polvo).
ACTIVIDAD: TRANSPORTE ACUÁTICO COMPONENTE FÍSICO	
• Afectación dinámica marina • Alteración de la carga sedimentaria • Alteración de las características físico-químicas del agua • Resuspensión de sedimentos • Alteración de la calidad del aire • Alteración de los niveles de ruido	Existen una serie de empresas privadas y pescadores que prestan el servicio de transporte fluvial, el cual se realiza exclusivamente por el canal del Dique, que posee 114 Km navegables por embarcaciones mayores y conecta la ciudad de Cartagena con el río Magdalena. Dentro de los productos que más se transportan por el río Magdalena y por el canal del Dique son sustancias tóxicas como hidrocarburos y carbón, que generan un alto potencial de contaminación. Como ya se describió, la movilización de embarcaciones puede generar un aumento en la turbidez, de gases criterio, nivel de ruido y afectar la dinámica fluvial.

• Cambio en la morfo-dinámica costera	
ACTIVIDAD: TRANSPORTE ACUÁTICO COMPONENTE BIÓTICO	
• Alteración del paisaje • Alteración de hábitats acuáticos	La presencia de embarcaciones en el Canal, generan impacto visual en el paisaje del área, así como por las obras requeridas para su aparcamiento. Por otro lado, la movilización de dichas embarcaciones genera un aumento en la turbiedad que ha ocasionado incluso mortandad coralina al interior de la Bahía por el transporte de sedimentos.
ACTIVIDAD: TRANSPORTE ACUÁTICO COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Incremento del tráfico marítimo y fluvial • Generación de molestias por ruido	En el canal del Dique y en la bahía de Cartagena se presentan actividades de transporte de personas y de carga, lo cual incide en el aumento del tráfico. Cuando el transporte acuático se realiza a través de embarcaciones con motor, se incrementa el nivel de ruido en la zona, generando molestias en las poblaciones aledañas, tal es el caso, del ruido generado por el ferry en Pasacaballos.
• Alteración de sitios y rutas de pesca	La presencia de embarcaciones en el canal del Dique ocasiona una afectación de rutas de pesca, tanto por la posibilidad de contaminación, como por la movilización en sí.
• Generación de empleo	El transporte acuático es fuente de empleo en la zona en una proporción baja. El servicio es brindado para la movilización de los turistas y de la población nativa. Parte de las personas que se dedican a esta actividad, han recibido capacitación para la maniobra de las lanchas, el servicio al usuario, la prevención de accidentes, entre otras.
ACTIVIDAD: DINÁMICA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS COMPONENTE FÍSICO	
• Alteración de la carga sedimentaria • Alteración de las características físico-químicas del agua • Cambio en la batimetría del área • Alteración de la calidad del aire • Alteración de los niveles de ruido • Variación en la temperatura • Cambios en la morfo-dinámica costera • Cambio en patrones de drenaje natural del terreno • Alteración y/o Pérdida de suelo • Cambio en el uso del suelo • Cambio en la topografía	La descarga de aguas domésticas de la ciudad tiene lugar en la Bahía, donde se han determinado valores muy elevados en variables microbiológicas (coliformes) ligados a descargas de aguas servidas de asentamientos en la ribera del Canal y provenientes de la misma ciudad de Cartagena. De otra parte, la presencia de asentamientos humanos, ocasiona un aumento en la demanda de agua tanto para consumo como la requerida para llevar a cabo las diferentes actividades diarias, las cuales a su vez producen contaminación por la disposición de basuras generadas en su ejecución. Igualmente, en la población de Bocachica se registra en el área de manglar un sitio de botadero de basura, así como de pozo séptico. Con relación a los residuos sólidos, la población no cubierta por el servicio de recolección, opta por disponerla en basureros satelitales, quemarla o arrojarla al canal del Dique, a la ciénaga, orilla del mar o espacios abiertos y enterrarla. Por otro lado, la contaminación por fuentes móviles se debe al tráfico vehicular y se agrava por la edad del parque automotor y las dificultades en el tráfico, por congestión atribuible al desordenado desarrollo vial de sectores céntricos de la ciudad. La presencia de vías y las actividades desarrolladas en la zona, ocasionan un incremento en las partículas y gases criterio. Otra fuente de contaminación atmosférica se centra en la circulación vehicular y en áreas fijas como la zona industrial de Mamonal. Igualmente, se percibe en la ciudad contaminación auditiva, producida por el parque automotor, las motos y el uso de pick up.
ACTIVIDAD: DINÁMICA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS COMPONENTE BIÓTICO	
• Alteración del paisaje • Alteración de hábitats acuáticos • Alteración de hábitats terrestres • Alteración de la productividad acuática • Alteración de la cobertura vegetal • Deterioro de la vegetación por acumulación de polvo • Alteración patrones de migración • Cambio en estructura, composición y dinámica de comunidades	La mala disposición de los residuos sólidos y orgánicos, son un foco potencial de especies invasoras o peste, afectando a las comunidades que presentan éste tipo de problemas como por ejemplo, Pasacaballos. En la zona, se encontró que en los manglares más cercanos a asentamientos humanos como Puerto Bahía y Ararca, se presenta gran número de individuos talados, lo cual indica que la extracción de madera de mangle representa en la zona una fuente de obtención de material para la construcción de viviendas y para combustible de gran importancia. 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, afectando la calidad paisajística, hábitats, corredores y a comunidades en general. En cuanto a la fauna que originalmente ocupó esta región, era bastante rica en cuanto a diversidad de especies, sin embargo, un número apreciable de ellas han sido total o

• Incremento especies peste o invasoras • Afectación de especies amenazadas	virtualmente eliminadas, debido principalmente a la deforestación masiva y degradación de muchos de los hábitats naturales, así como a los efectos acumulativos de la caza persistente e incontrolada. En cuanto a las especies con algún grado de vulnerabilidad, tanto la modificación de hábitats como la extracción de las mismas, han ocasionado afectación en su abundancia y presencia en la zona.
ACTIVIDAD: DINÁMICA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	
• Afectación patrimonio histórico y arqueológico	En el área de influencia directa existen vestigios de culturas indígenas (cementeros indígenas, ruinas de hornos para la fabricación de cal, concheros, etc.) los cuales no han sido suficientemente valorados y salvaguardados por las comunidades locales y el Distrito. Esta situación ha limitado la posibilidad de conocer, recuperar y reconstruir la historia cultural y social, en la cual el registro arqueológico constituye una evidencia material, cuyo valor patrimonial se ha ido perdiendo con la alteración de su contexto.
• Alteración de la infraestructura	La presencia de asentamientos humanos y el desarrollo de sus actividades, han contribuido en el deterioro de las vías existentes y del espacio público (andenes, parques, plazas, etc.).
• Conflictos sociales	En las poblaciones locales es reducida la presencia de conflictos sociales, a nivel general en los corregimientos existe un clima de amabilidad y respeto entre vecinos. Sin embargo, el uso de altavoces en ocasiones genera conflicto social, ya que produce contaminación auditiva (el exceso de ruido afecta la tranquilidad y la salud de las personas) y fomenta el consumo de bebidas alcohólicas, de drogas, las riñas callejeras, la prostitución y otros flagelos que diezman la tranquilidad local. Otros conflictos menores que se generan en la zona son producto del inconformismo ante la vinculación de mano de obra local en las empresas de la zona y de la presencia de líderes comunitarios que actúan en búsqueda del bien particular y no del colectivo.
• Generación de molestias por ruido	Además del ruido generado por los pick up's, en la zona se genera ruido por el uso indiscriminado del pito, y el ruido producido por los motores por parte de los mototaxis, el transporte público y el transporte acuático que emplea motor.
• Incremento del tráfico vehicular	El tráfico vehicular ha aumentado en la zona, debido a la movilización de turistas, de población nativa, de población que acude a trabajar en la zona, al abastecimiento de víveres, entre otras.
• Cambios en la salud publica	A nivel local el uso de leña para la cocción de los alimentos, la incineración e inadecuada disposición de residuos sólidos, la inadecuada disposición de aguas servidas y el tránsito por vías sin pavimentar, son los principales factores que están generando contaminación atmosférica, la cual repercute directamente en la salud de los pobladores, es así como, prevalece la presencia de enfermedades respiratorias, la cuales afectan principalmente a la población infantil.
• Generación de empleo	Las comunidades han encontrado solución a la baja oferta de oportunidades laborales en la zona, a través del desarrollo del comercio informal, de la pesca artesanal y la agricultura, de la fabricación de artesanías, entre otras. Lamentablemente, el nivel educativo de la población de los corregimientos es bajo y es poca la mano de obra calificada existente, esta situación obedece a que es muy reducido el grupo de personas que logra acceder a cursos de capacitación en determinada actividad, a carreras técnicas y a carreras profesionales. Esta realidad, ha generado rezago en la cualificación del capital humano y en el desarrollo socioeconómico de los corregimientos.
• Alteración de las actividades turísticas	El acoso a que son sometidos los turistas por parte de los nativos que ofrecen servicios turísticos, el deterioro ambiental que se ha llevado a cabo en el territorio (por parte de las comunidades, las empresas, las industrias, el sector turístico, etc.) y la usura con la que son vendidos los servicios turísticos, han influido en la disminución de la visita de turistas en la zona.

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011, Tomado y modificado de INCOPLAN S.A., 2009

5.5.2 Impactos identificados Con Proyecto

5.5.2.1 Fase construcción

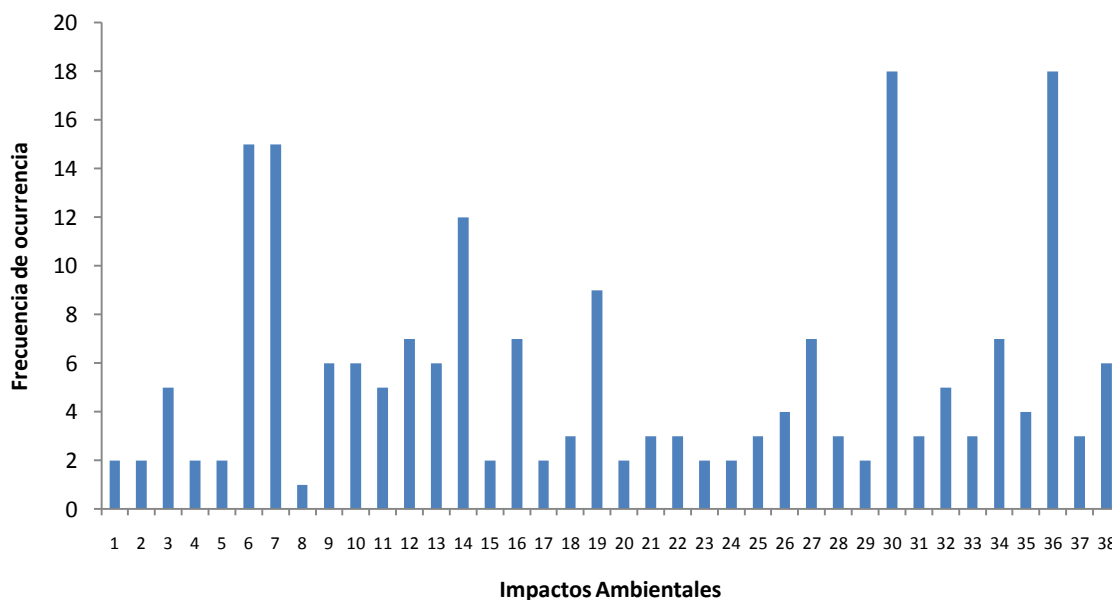
Una vez realizado el proceso de identificación de impactos para el escenario *con proyecto* se realizaron los correspondientes análisis vertical y horizontal, que permite visualizar los impactos recurrentes, ocasionales y específicos, así como las actividades que registran los mayores impactos asociados.

5.5.2.1.1 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 medio biótico y 13 al medio socioeconómico. En la Figura 5.5.1 se muestran los resultados de la identificación de impactos para el presente escenario.

Figura 5.5.1. Frecuencia de Impactos (ver numeración Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Tabla 5.3.2) para el escenario *con proyecto* -fase construcción



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

De la anterior figura 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.

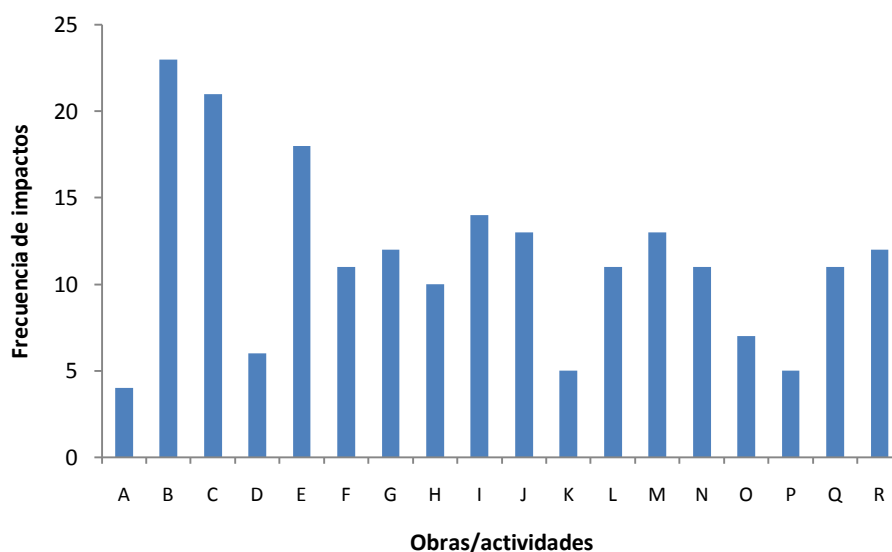
En cuanto a los nuevos impactos tenemos: Cambios en la dinámica social, como ocasional (presente en siete de las obras/actividades) y como impactos específicos a la alteración de patrones culturales, cambios en la dinámica económica (los cuales se presentan en cuatro y seis de las obras/actividades respectivamente)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

5.5.2.1.2 Análisis Vertical

En la Figura 5.5.2, se grafican las obras y/o actividades que generan impactos, de acuerdo con la matriz de identificación (Anexo 5.1), durante la etapa constructiva.

Analizando la Figura 5.5.2 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.

Figura 5.5.2. Análisis por actividades (ver acápite 5.5.2.2.1) - fase construcción



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

5.5.2.2 Fase operación

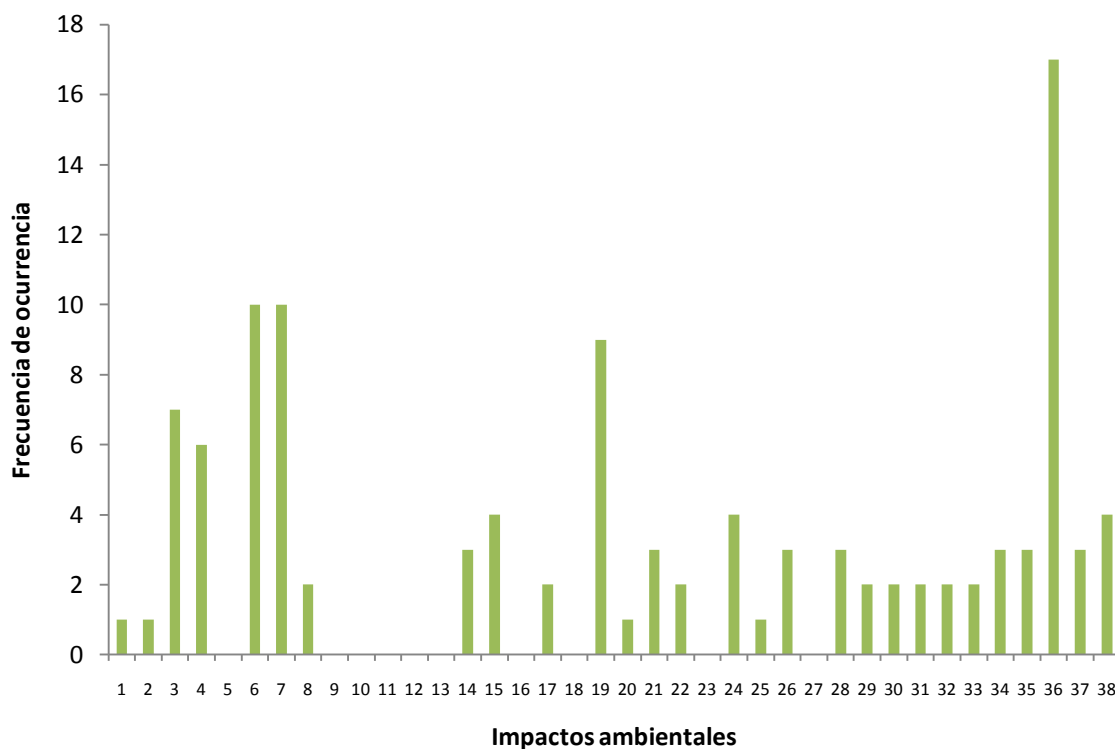
Una vez realizado el proceso de identificación de impactos para el escenario *con proyecto*, en la fase de construcción, se procedió a desarrollarlo para la etapa de operación, para lo cual, se realizaron los correspondientes análisis vertical y horizontal, que permiten visualizar los impactos recurrentes,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

5.5.2.2.1 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. En la Figura 5.5.3 se presentan los resultados de la identificación de impactos para el presente escenario.

Figura 5.5.3. Frecuencia de Impactos ((ver numeración Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Tabla 5.3.2) para el escenario *con proyecto – fase operación*



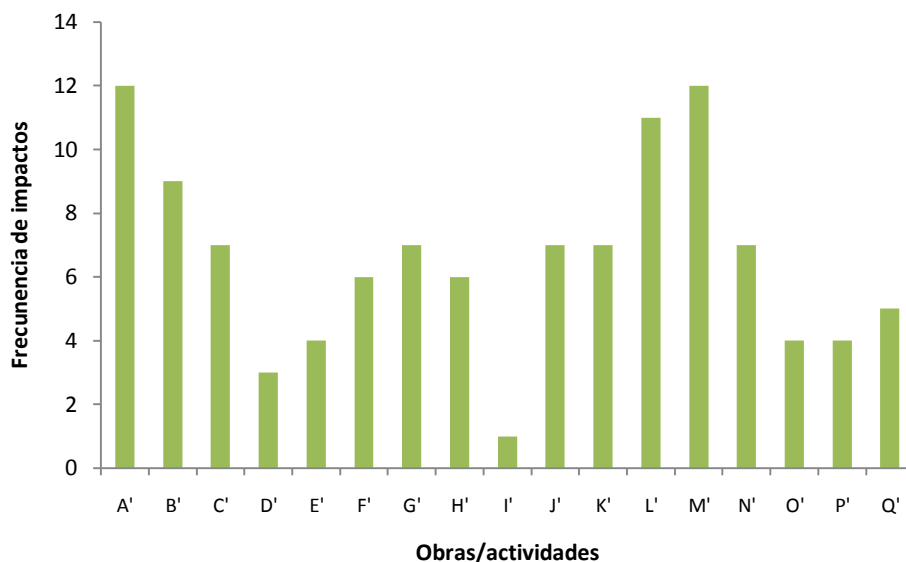
Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

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.

5.5.2.2.2 Análisis Vertical

En la Figura 5.5.4 se grafican las obras y/o actividades que generan impactos, de acuerdo con la matriz de identificación (Anexo 5.1), durante la etapa operativa.

Figura 5.5.4. Análisis por actividades (ver acápite 5.5.2.2) – fase operación



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Analizando la Figura 5.5.4, 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 interacción 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 %.

5.5.3 Resultados calificación de impactos Con Proyecto

5.5.3.1 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 dos al medio biótico. A continuación se hace un análisis por componente ambiental y para obras y/o actividades.

5.5.3.1.1 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 mayor 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.

5.5.3.1.2 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 liquida 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 ultimo en la afectación en los patrones culturales que se presento solamente en una sola de las obras y/o actividades.

5.5.3.2 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 calificados 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.

5.5.3.2.1 Análisis por componente ambiental

Medio Abiótico: no se encontraron impactos significativos; el 89,19 % fueron calificados 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 calificados 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 (correspondiendo al 10,87 % 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) (28,26 %) e irrelevantes (3) (6,52 %).

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). También 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.

5.5.3.2.2 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.

5.6 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este numeral responde a las exigencias y requerimientos de la normatividad ambiental establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el Decreto 2 820 de 2.010, "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1.993 sobre licencias 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 Pacific Rubiales Corporation.

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 previsibles 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 valorización 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.

Durante 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 los datos registrados sobre volúmenes de captura en la bahía de Cartagena y precios de los principales productos pesqueros que provienen de la pesca artesanal.

5.6.1 Marco conceptual de la valoración económica de impactos ambientales

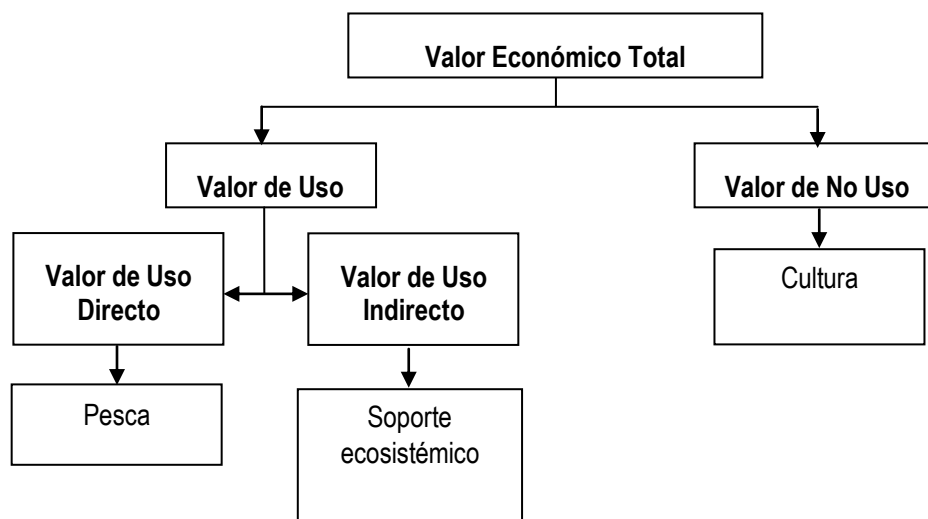
La asignación de valores económicos a posibles impactos ambientales (también conocidos como externalidades) generados sobre el entorno natural y social tiene como fundamento un enfoque antropocéntrico. Esto responde al hecho que la ciencia económica, siendo una ciencia social, basa su análisis en la visión que los componentes de una sociedad tienen sobre el medio en el cual se desarrollan.

El valor económico es una medición de las preferencias del público por un bien ambiental; o, contra un "mal" ambiental. Es, por lo tanto, un reflejo de las preferencias de la gente, que se expresan en términos monetarios porque ésta es la manera en que se manifiestan en la vida corriente. La traducción del valor del medio ambiente a términos monetarios tiene la ventaja de que permite una comparación entre dicho valor y el valor del desarrollo. El segundo, siempre se expresa en términos monetarios; el primero, a veces. Pero si no usamos unidades monetarias para medir el valor del medio ambiente, nunca podremos compararlo con el valor del desarrollo (Leal, 2 000).

La valoración económica implica la cuantificación monetaria del bienestar de los individuos, cómo resultado de variaciones en la calidad ambiental de los recursos naturales que lo rodean. La estimación de este valor se fundamenta en el enfoque del **Valor Económico Total (VET)**, el cual es el resultado de la sumatoria de los Valores de Uso Directo (VUD), Valores de Uso Indirecto (VUI) y de Valores de No Uso (VNU) de un bien determinado². (Figura 5.6.1).

Considerando los usos actuales de los recursos naturales existentes en la zona donde se realizará el proyecto, la estructura de valor económico total está constituido principalmente por el valor de uso directo pesca, que será el que sufrirá la mayor afectación durante el tiempo que construcción y operación del muelle. Cabe destacar que la afectación sobre la pesca se deriva de las actividades de construcción del muelle necesarias, lo que provoca modificaciones de los patrones locales de circulación, transporte de material suspendido y cambios en las condiciones ambientales del agua y sedimentos (González, 2006).

Figura 5.6.1. Esquema Valor Económico Total.



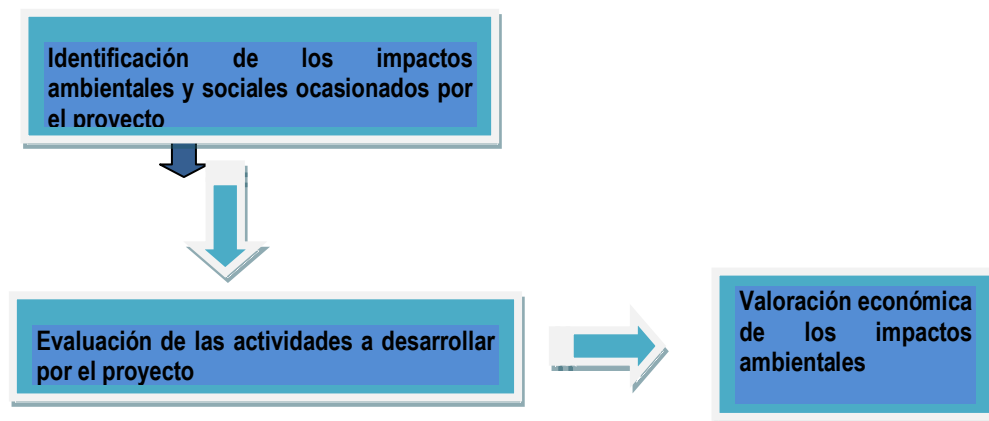
² VET = VUD + VUI + VNU

Para hacer viable la estimación del valor económico total de los bienes ambientales, se han desarrollado algunas metodologías que buscan cuantificar en términos monetarios, el valor que la sociedad estaría dispuesta a pagar por cierta mejora en la calidad ambiental o, en su defecto, lo que estaría dispuesta a aceptar (compensación) por una disminución en la calidad ambiental (McConnell 2007). Dado que en ambos casos, la metodología a emplear depende del tipo del bien o del servicio ambiental que se pretende valorar, con el fin de aplicar la más apropiada, es imperativo hacer una clasificación de los bienes y servicios ambientales.

Entre las metodologías más aplicadas en estos tipos de evaluaciones esta: el método de valoración indirecta y el método de valoración directa de bienes no mercadeables.

La metodología propuesta para la valoración económica de los impactos ambientales, tendrá como base la secuencia que se muestra en el grafico siguiente. Las actividades del proyecto implican actividades antrópicas, las mismas que al ser significativas se convierten en impactos ambientales y sociales. Es a partir de esta identificación que se hace la determinación económica.

Figura 5.6.2. Relación entre los impactos y la valorización económica



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

En primer lugar, se debe establecer una identificación y evaluación de las actividades a desarrollar por el proyecto. En este paso se determinará cuáles son aquellas actividades que generan mayores impactos sobre el ambiente, su tiempo de duración y el ámbito de aplicación, las que afectaran a las poblaciones circunscritas en el área de influencia del proyecto. Esta información es proporcionada por los Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

Una vez identificadas las acciones del proyecto, se inicia la determinación de los impactos sobre el ambiente y hacia la sociedad en general. Como parte de la valorización económica sólo serán considerados aquellos impactos ambientales que guardan alguna relación con la pérdida del bienestar de las personas. Esto

implica que no todos los impactos ambientales pueden ser considerados impactos económicos, y por ende, no pueden ser valorados económicamente.

5.6.2 Métodos de valoración económica aplicados en el proyecto

Es importante indicar que los impactos identificados en el capítulo 5 no tendrán carácter irreversible o impedirán al ecosistema en conjunto volver al estándar de calidad de los parámetros normales en las actuales condiciones. Considerando este hecho, se puede afirmar que los impactos no afectarán a los componentes ambientales en su integridad, siendo un proyecto con una mayoría de impactos de extensión puntuales, los efectos al medio tendrán una periodicidad continua, así como una manifestación de plazo medio y largo plazo durante el tiempo que demore la operación portuaria.

Los métodos empleados para la presente valoración económica de impactos son seleccionados de acuerdo a la naturaleza del impacto, y el efecto sobre el bien o servicio ambiental que podría ser alterado. Se emplearán principalmente el método de valoración directa a precios de mercado.

5.6.3 Precios de mercado

El método de *precio de mercado*, permite estimar el valor económico de productos y servicios convencionales que son transados en los mercados, mediante el excedente del productor³. Consiste en la asignación de precios a los bienes y servicios según su oferta y demanda en los mercados: local, regional, nacional o internacional que se usa para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; sin embargo necesita de ajuste para eliminar distorsiones y fallas de mercado.

El supuesto básico es que los precios reflejan la voluntad real de pago del consumidor por los beneficios que le otorgan los bienes y servicios recibidos y, por lo tanto, son considerados precios de eficiencia de la sociedad. Para el caso que nos ocupa, existe mercado para los recursos pesqueros extraídos en las áreas de influencia directa del proyecto.

La ventaja de este método es que los precios, cantidades y costos son relativamente fáciles de obtener. Los precios de mercado están únicamente disponibles para un número limitado de bienes y servicios.

5.6.4 Consideraciones metodológicas aplicadas en la valoración

La valorización ambiental ha tomado las siguientes consideraciones:

³ El excedente del productor es igual a la diferencia que se produce entre lo que realmente se recibe menos lo mínimo que se está dispuesto a recibir por algún bien o servicio. Para este caso se utiliza para hallar el beneficio que se dejaría de percibir la pesca industrial durante el tiempo de la duración del impacto ambiental, alejamiento de la fauna acuática

- 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, gráneles líquidos (básicamente hidrocarburos y sus derivados) y gráneles 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 Anchoqueta, 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.

5.6.5 Identificación de los impactos ambientales y sociales ocasionados por el proyecto

Pacific Rubiales Corporation desarrollará un proyecto que implica la construcción y puesta en funcionamiento del muelle Puerto Bahía en la ciudad de Cartagena, el cual se realizará sobre un área específica de interés en la isla de Barú, en una superficie de 80.608 m² en su primera etapa, y de 130.988 en la segunda. El alcance del proyecto comprende la adquisición y adecuación de un total de 116 has + 33.029,89 m² de zona terrestre y 112.840,62 m² zona marina.

La construcción y puesta en funcionamiento del muelle, tendrá una duración de 2 años en total, y la licencia de operación tendrá una duración de 20 años.

El área de influencia directa, se circunscribe al área específica donde se desarrollará el proyecto y cinco poblaciones rurales (Pasacaballos, Ararca, Santa Ana, Caño del Oro y Bocachica). El área de influencia indirecta se le considera al área del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.

5.6.5.1 Impacto ambiental del proyecto

Del análisis de la matriz de impactos se determinó como posible impacto ambiental económico el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática, durante el tiempo que demore la construcción del muelle y durante la fase de operación del mismo, debido al incremento del tráfico marítimo en la zona donde se ubicará el terminal.

Es preciso indicar que este impacto sólo podría afectar al recurso pesquero en la zona de caladero donde se ubicará el terminal, el resto de las zonas de los caladeros donde se desarrolla pesca artesanal en el área de influencia directa, que es aproximadamente de 807 hectáreas en la bahía de Cartagena no se verán afectadas (Figura 5.6.3).

La evaluación ambiental que se realizó para el proyecto indica que el impacto de mayor relevancia dentro del área de influencia directa del proyecto, el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática. Cabe indicar que la construcción y operación del proyecto no generará impactos de alta significancia, las contingencias fueron evaluadas dentro del plan de manejo.

Parte de las operaciones del proyecto se desarrollarán principalmente en la zona costera y en el lote de terreno ubicado alrededor del muelle y en las zonas de transferencia en inmediaciones al poblado de Pasacaballos, área de influencia directa del proyecto. Eventualmente podrían presentarse impactos negativos o positivos, en alguna de las actividades del proyecto en cualquiera de sus etapas, tal como de definió en la matriz de impacto validada con la comunidad en consulta previa (capítulo 5).

El principal impacto, medido por el grado de influencia del proyecto, está determinado por el nivel de dependencia de un grupo de la población el área de influencia directa en relación a la explotación de los productos pesqueros.

La pesca artesanal se desarrolla en toda la bahía de Cartagena, cabe anotar que desde el año 1977, a través de la Resolución 683 del 2 de junio de 1977 del INDERENA, está prohibido el desarrollo de la actividad pesquera artesanal en bahía de Cartagena. No obstante, existe un buen número de pescadores que desarrollan sus faenas en este sitio, específicamente en los costados de las islas de Tierrabomba y Barú, así como, en los caños y lagunas que se conectan con la bahía en Manga, Bazurto, isla Manzanillo, entre otras.

Figura 5.6.3. Zonas de caladeros para pesca artesanal en el área de influencia directa



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Producto de los diversos impactos acumulativos de la bahía, la pesca en este sitio es reducida en cantidad y calidad, comparada con la que se realiza mar afuera. Las capturas son utilizadas principalmente para consumo y en menor medida para comercialización en las localidades cercanas al lugar donde se generan.

Las zonas de operación de los pescadores artesanales, que se verá afectada durante la operación se limita a 112.840,62 m². En esta área se afectará principalmente a algunos pescadores de Pasacaballos, Ararcia y Santa Ana, que en algunas épocas del año realizan sus faenas en este lugar, quienes tendrán que desplazarse a zonas cercanas de bahía Honda y a las zonas autorizadas en las inmediaciones al muelle para realizar la pesca artesanal sin sufrir riesgos para su integridad física. Los promedios de distancia de actividades de pesca artesanal (Figura 5.6.3) con respecto a su sitio original van de los 2 a los 10 km aproximadamente.

Por lo tanto, el proyecto tendrá efectos directos sobre la población dedicada a la pesca artesanal del área de influencia directa y que el impacto ambiental negativo se generará sólo se generará en la población que habitualmente realizaba sus faenas de pesca en la zona donde se desarrollará las instalaciones portuarias.

5.6.5.2 Descripción del impacto: el ahuyentamiento temporal de la fauna acuática

El proyecto consiste en construir y operar 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) envasados en empaques tipo *big-bag*.

Durante la ejecución del proyecto habrá un alejamiento de las especies de peces, que reaccionarán huyendo debido al ruido que generaran las obras. Se estima que este alejamiento será temporal en alguna zonas, en otras habrá migraciones a zonas aledañas donde retornarán a su hábitat natural y algunas especies se desplazarán hacia otras zonas cercanas.

Esta situación generará un impacto en las capturas del recurso, propiciando un “mayor esfuerzo de las capturas” por parte de los pescadores artesanales, ya que tendrán que remplazar la zona que ocupará el proyecto (muelle y transito marítimo) por zonas aledañas en cercanías a bahía Honda y Pasacaballos. Es preciso señalar también que, si bien los peces reaccionarán a las obras, luego retornarán a su hábitat en zonas aledañas con características similares, pues estos ecosistemas constituyen su sitio de alimentación, reproducción, desove y refugio.

Cabe señalar que desde el punto de entrevistas con los pescadores de la zona señalan que los problemas asociados con la contaminación de la bahía de Cartagena, relacionados con los vertimientos de aguas servidas y industriales y la sedimentación del canal del Dique, son los principales factores que afectan la pesca artesanal en las cinco poblaciones del área de influencia directa.

Se registra una caída persistente de las capturas de especies de relevancia comercial, debido a la contaminación y degradación creciente de los cuerpos de agua y sus cuencas, los inadecuados métodos o artes de pesca empleadas (trasmallos o chinchorros utilizados en zonas corallinas, praderas de pastos etc.). Estas también contribuyen en algunos casos destrucción de hábitats pues se afecta el recurso directamente cuando se pescan individuos de tallas pequeñas que no han llegado a su talla mínima de madurez sexual (este se da en mayor medida con el chinchorro de playa y el método de pesca de zangarreo).

5.6.6 Evaluación de las actividades a desarrollar por el proyecto

5.6.6.1 Identificación de las actividades del proyecto que generan impactos

En la Tabla 5.6.1 se presentan, para el total de las obras correspondientes Puerto Bahía, las actividades que generan impactos, sobre los diferentes componentes ambientales (según el EIA).

Tabla 5.6.1. Actividades que generan impactos ambientales en las diferentes fases

ETAPA	ACTIVIDAD
PRECONSTRUCCIÓN	Compra de predios
	Contratación mano de obra
	Adecuación y Operación de Campamento
	Replanteo
CONSTRUCCIÓN	Adecuación de terrenos
	Transporte y acopio de materiales y equipos
	Obras de estabilización geotécnica (muros, cunetas, protección de taludes y banca)
	Montaje y construcción de Instalaciones provisionales (campamentos de obra)
	Instalación de infraestructura de servicio
	Instalación infraestructura manejo de carga
	Construcción Vía de intercomunicación de Terminales
	Instalación tubería de distribución carga liquida
	Construcción del muelle marítimo y de servicios
	Construcción del viaducto
	Instalación de grúas pórtico
	Mejoramiento de vías de acceso (vía Barú)
	Construcción de obras civiles
	Montaje y prueba de equipos
	Construcción cruce subfluvial
	Contratación de mano de obra
	Capacitación del capital humano
	Movilización del personal
	Movilización de insumos y equipos
OPERACIÓN	Maniobras de aproximación y atraque de buques
	Carga/Descarga de líquidos
	Carga/Descarga carga general y contenedores
	Transporte de carga liquida sentido muelle-patio, estación de transferencia y viceversa
	Transporte de carga general y contenedores sentido muelle-patio y viceversa
	Manejo de contenedores, carga general y carga liquida
	Manejo de gas natural
	Actividades administrativas
	Contratación de mano de obra local

ETAPA	ACTIVIDAD
	Movilización del personal (Vía Barú)
	Movilización de insumos y equipos (Vía Barú)
	Manejo de aguas residuales domésticas e industriales
	Manejo y disposición de residuos sólidos
	Actividades de mantenimiento (talleres)

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

5.6.6.2 Definición de los impactos

Se identifican impactos para la situación actual y para la situación con proyecto.

Escenario 1: Situación actual: sin proyecto

Para el estado actual (sin proyecto), se evalúan según los resultados del estudio de EIA, los siguientes impactos considerados como significativos:

Tabla 5.6.2. Impactos significativos sin proyecto

Impactos	Calificación del Impacto (+/-)	Tipo de afectación		
		medio físico-abiótico	medio físico-biótico	medio socioeconómico
Alteración de las características físico-químicas del agua	-	X		
Cambios en la morfo-dinámica costera	-	X		
Cambio en patrones de drenaje natural del terreno	-	X		
Alteración y/o Pérdida de suelo	-	X		
Cambio en el uso del suelo	-	X		

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

Escenario 2: Situación con proyecto

Los principales impactos que generará el proyecto, en las diferentes fases y según su naturaleza se muestra en la Tabla 5.6.3 .

Tabla 5.6.3. Impactos significativos con proyecto

Impactos	Calificación del Impacto (+/-)	ETAPA		Tipo de afectación		
		Construcción	Operación	medio físico-abiótico	medio físico-biótico	medio socioeconómico
Alteración de la calidad del aire	-	X	X	X		
Alteración de los niveles de ruido	-	X	X	X	X	
Generación de expectativas				X		

Generación de empleo	+	X	X			X
Impacto por cepillado de la zona (manglares y vegetación cortada)	-	X				
Efectos sobre la fauna y flora marina (corales y especies naturales) por sedimentación y tránsito de buques			X			
Disminución de la productividad de las actividades pesqueras	-	X	X			X

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011

5.6.7 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 estudio⁴ 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.

⁴ 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.

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 en la captura pesquera, Tabla 5.6.4 presenta los promedios de desembarque en kg de las especies más relevantes y la Tabla 5.6.5 muestra los precios promedio por kg en playa.

Tabla 5.6.4. 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 CRYSOS	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 5.6.4 se observa que la mayor participación de la captura (41,7%), está representado por la especie Anchoveta, 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 área influencia directa del proyecto presenta poca intermediación, la mayoría de la captura se destina al autoconsumo y los excedente se comercializan, en el mercado de Bazurto 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 5.6.5.

Tabla 5.6.5. 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 CRYOS	COJINO	\$ 6.000,0
CARANX HIPPOS	JUREL, 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 5.6.6 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 5.6.6. 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 CRYOS	COJINOA	\$ 4.806.476	\$ 4.950.670
CARANX HIPPOS	JUREL, 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 5.6.7 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 5.6.7. 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 5.6.8 se presenta el beneficio total por año.

Tabla 5.6.8. 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 se relaciona 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 2005-2010⁵.

Tabla 5.6.9. 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.

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

⁵ Esta suposición se hace considerando que si las personas no incurren en costos, colocarían su dinero en el banco

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 afectadas 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 transito marítimo hacia el mismo debidamente comprobados asciende a US\$ 171.186,25 (1 dólar: 1.943,8 pesos colombianos).

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.

5.6.8 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:

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

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 retorno⁶ (TIR), y la relación costo beneficio costo (R: B/C).

⁶ 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

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 descuento1. 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 ambientales, el proyecto es viable y se recomienda la materialización, con la aplicación de las medidas de manejo, establecidas en el PMA.

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

Por otra, parte teniendo en cuenta el nivel de utilidad registrados por los pescadores para el periodo de estudio, se realizó el cálculo de las utilidades promedio percibida por toda la población de pescadores mensualmente. (Tabla 5.6.10).

Tabla 5.6.10. Cálculo de utilidad registrado 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).

Anexo 5.1 Matrices de identificación de impactos

Anexo 5.2 Matrices análisis de escenarios