

## **TABLA DE CONTENIDO**

9.0	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS .....	9-1
9.1	Análisis de la Situación Ambiental Previa (línea base) en Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas.....	9-1
9.2	Metodología Usada en Función de: i) la naturaleza de acción emprendida, ii) las variables ambientales afectadas y iii) las características ambientales del área de influencia involucrada .....	9-2
9.2.1	Metodología para la Identificación de Impactos.....	9-3
9.2.2	Metodología para la Valoración y Jerarquización de los Impactos .....	9-4
9.3	Análisis, Valoración y Jerarquización de los Impactos Positivos y Negativos de Carácter Significativamente Adversos Derivados de la Ejecución del Proyecto .....	9-7
9.3.1.1	Impactos al Medio Físico.....	9-10
9.3.1.2	Impactos al Medio Biológico.....	9-25
9.3.1.3	Impacto al Medio Socioeconómico .....	9-30
9.3.1.4	Impactos al Medio Histórico-Cultural .....	9-39

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 9-1	Parámetros de Ponderación
Tabla 9-2	Rango de Significancia
Tabla 9-3	Impactos potenciales generados por el proyecto

## 9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

### 9.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa (línea base) en Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas

El proyecto de ampliación de servicios del Puerto de Rodman, para incluir una Terminal de contenedores y vehículos, ocupa aproximadamente 19.6% (31.7 ha) del área de Concesión de PIMPSA (161.39 Ha) en Rodman, donde antiguamente operaba la Base Naval de Rodman del Departamento de Defensa de los EE. UU, utilizada por la Marina de los Estados Unidos. La cobertura boscosa original, presente en la zona terrestre del área del proyecto, fue eliminada en su totalidad desde hace más de medio siglo, siendo el sitio dominado, hacia el sector norte, por un herbazal conformado principalmente por paja blanca (*Saccharum spontaneum*) y gramíneas con pocos árboles dispersos; y apenas pequeños parches de bosque secundario joven o rastrojo en una etapa temprana de regeneración natural. Únicamente de la vegetación original del área se presenta un remanente de bosque de manglar el cual ha sido reducido casi hasta su desaparición producto de las actividades militares e industriales llevadas a cabo en el área, a lo largo del período de más de medio siglo señalado. El resto del polígono de estudio, sector sur, está ocupado por instalaciones abandonadas de la antigua base naval y del actual Puerto de Rodman; tales como un puerto, muelles, barracas, oficinas, estadio de bola suave, gimnasio, etc.

Por su parte, la zona marina (dársena de atraque), que abarca alrededor de 6.95 hectáreas, colinda con la ruta que utilizan los barcos que transitan por el Canal y con los muelles existentes en el Puerto de Rodman. El paso de los barcos por el Canal, las operaciones de dragado como parte del mantenimiento del cauce del Canal, así como las actividades portuarias que se realizan tanto en Rodman como en Balboa; son causantes de los altos niveles de turbiedad y perturbación e existentes en esta zona<sup>1</sup>. La columna de agua, en la zona marina, mantiene gran cantidad de sólidos suspendidos, provocando de esta manera altos niveles de turbiedad lo que a su vez limita la penetración de luz solar en el agua y dificulta el proceso de fotosíntesis. Aunado a esto, también es reportado para la zona marina, la presencia de materia orgánica, que al degradarse

---

<sup>1</sup> EsIA Operación de Dragado de Mantenimiento del Puerto de Rodman y Disposición Final del Material de Dragado REA Consulting, S.A. 2002.

reduce las concentraciones de oxígeno en la zona<sup>2</sup>. Todo esto ha contribuido que, el ecosistema marino en el área del proyecto se encuentre perturbado, trayendo consigo la existencia de una baja diversidad de especies e impidiendo el establecimiento y la estabilidad de comunidades bentónicas más complejas.

De esta manera, ha quedado evidenciado que, en la actualidad, el área del proyecto se encuentra fuertemente intervenida, tanto en su zona terrestre como marina, debido al funcionamiento de la antigua base naval, de las operaciones del Puerto existente y al constante paso de los barcos que transitan por el Canal. Las condiciones ambientales del área del proyecto se encuentran deterioradas debido a las diversas actividades antrópicas a las que ha estado sometida por décadas. En la actualidad, de acuerdo a la información levantada para la línea base, el área presenta en su zona terrestre una pobre diversidad biológica, conformada en su mayoría, para el caso de la vegetación, por un 67% de herbazales y gramíneas (20.34 ha) y para la fauna por una baja riqueza de especies adaptadas a ambientes intervenidos, en su mayoría representada por aves que presentan un amplio rango de adaptación a distintos hábitat y gremios alimentarios. La zona marina, por su parte, se encuentra altamente contaminada debido a las actividades portuarias que allí se realizan<sup>3</sup>. Por lo tanto, la ejecución del referido proyecto representará nuevas presiones sobre los ecosistemas terrestres y marinos presentes en el área. No obstante, se considera que estas afectaciones no serán de alta significancia negativa, en vista que el área ya se encuentra fuertemente perturbada y que además serán implementadas las medidas correctoras que sean recomendadas por este EsIA.

## **9.2 Metodología Usada en Función de: i) la naturaleza de acción emprendida, ii) las variables ambientales afectadas y iii) las características ambientales del área de influencia involucrada.**

En este Capítulo se presenta la identificación y evaluación de los posibles impactos al ambiente, asociados con los trabajos de ampliación de servicios del Puerto de Rodman. Este Capítulo tiene

---

<sup>2</sup> EsIA Operación de Dragado de Mantenimiento del Puerto de Rodman y Disposición Final del Material de Dragado REA Consulting, S.A. 2002.

<sup>3</sup> EsIA Operación de Dragado de Mantenimiento del Puerto de Rodman y Disposición Final del Material de Dragado REA Consulting, S.A. 2002.

la finalidad de llegar a detectar e identificar los impactos potenciales tanto positivos como negativos que pudieran ser generados por el proyecto. Por otra parte, igualmente, se evaluará la significación que, en un momento dado, tendrían los referidos impactos sobre el ambiente físico, biológico y socioeconómico-cultural del área de influencia.

En una obra de desarrollo como la que nos ocupa, existe la probabilidad de llegar a ocasionar una serie de efectos y cambios en la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales y sociales del área. Algunos de estos cambios pudieran generar impactos positivos o negativos sobre elementos físicos, biológicos y/o socioeconómicos-culturales presentes en la zona. Dependiendo de la intensidad y magnitud de la obra, dichos impactos pudieran ser significativos o de poca significación. La evaluación de los impactos se ha basado en la descripción del proyecto generada a partir de información obtenida del promotor, el diseño de los planos, de estudios anteriores realizados en el área y del levantamiento de la línea base ambiental.

### **9.2.1 Metodología para la Identificación de Impactos**

La identificación de los impactos potenciales surge del análisis de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los elementos ambientales (físico, biológico y socioeconómico-cultural), a través de la aplicación de un procedimiento matricial basado en la metodología tradicional para la elaboración de matrices de Leopold. Particularmente, para cumplir con los objetivos de este EsIA, se empleó una modificación de la matriz de Leopold (Duek 1980). En dicha matriz las entradas según las columnas representan las actividades del proyecto que pudieran alterar al medio ambiente y/o a los aspectos socioeconómicos-culturales. Las entradas según las filas representan elementos del ambiente susceptibles de ser alterados.

La referida matriz para el proyecto en evaluación, quedó conformada por un total de 21 actividades (11 durante la fase de construcción y 10 durante la fase de operación) y 11 elementos (aspectos naturales y antrópicos-culturales); este arreglo originó una cuadrícula compuesta por 231 celdas, donde cada celda indica una posible interacción entre las actividades y los elementos. La existencia de interacciones se identificó colocando un círculo negro (●) en la celda

correspondiente, determinándose un total de 103 interacciones, 63 durante la construcción y 40 en la fase de operación (ver **Matriz No. 1**, al final del capítulo).

A partir de la elaboración de dicha matriz se determinaron las actividades que podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. Se encontró que las actividades de limpieza y desarraigue, pavimentación y construcción del muelle e infraestructuras permanentes interactúan sobre 9 elementos cada una durante la construcción, seguidas por el movimiento de tierra que incide sobre 8 elementos. Mientras que actividades como la operación de la Terminal, movimiento de vehículos y disposición de desechos y basura orgánica (6 cada una) y asignación del puerto (5); resultaron como las de mayor interacción durante la fase de operación. Esto indica que dichas actividades podrían ser las principales generadoras de impacto durante la realización del proyecto. En tanto que los elementos aire, ruido, suelos y fauna podrían ser impactados por unas 8 actividades del proyecto durante la fase de construcción; y el ecosistema marino y la flora pudieran ser afectados por 7 y 6 actividades, respectivamente. Durante la fase de operación, los elementos aspectos sociales y económicos pudieran ser impactados por 8 y 7 actividades respectivamente, en tanto que el ecosistema marino por unas 7 actividades (**Matriz No. 1**).

### **9.2.2 Metodología para la Valoración y Jerarquización de los Impactos**

La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y los datos obtenidos de la línea base ambiental. El proceso de selección de los métodos de evaluación de impactos consideró como criterio principal y determinante el uso de una metodología aceptada y estandarizada por la autoridad ambiental competente, optándose por tablas de interacción cualitativas y cuantitativas, matrices de proyectos lineales, análisis fotográfico e interpretación cartográfica de los mapas temáticos generados en la línea base. Todas estas técnicas fueron aplicadas con la participación de los especialistas responsables de la caracterización temática de línea base, de tal manera de lograr un “juicio de expertos”. Los impactos ambientales se analizaron y evaluaron considerando su condición de positivos o negativos y directos o indirectos. También, se consideró su nivel de significación (desde muy significativo a menor significación); lo anterior basado sobre la probabilidad de ocurrencia, la magnitud, duración y desarrollo o temporalidad.

El método aplicado es una adaptación del Método de Criterios Relevantes (Buroz 1994, SWECO-INGENSA-CALI 1997, Walsh Perú, S.A. 2005,), en el cual se calculan una serie de indicadores de impactos, que se globalizan a través de una función que proporciona un índice único denominado Índice de Significación (S). La calificación por Significancia, incluye un análisis global del impacto y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. La calificación define la significancia del efecto dependiendo de la modificación de las condiciones iniciales del factor ambiental analizado. Para la calificación de los efectos se empleó un “Índice de Significación (S)”. Este índice o valor numérico se obtuvo en función de la probabilidad de ocurrencia del impacto (P), su desarrollo o temporalidad (De), magnitud (M) y duración (Du), según la siguiente ecuación:

**S= P(a(De x M/10) + b(Du) , donde:**

S: Calificación por significancia expresada entre 1 y 10

P: Presencia (probabilidad de ocurrencia)

De: Desarrollo o temporalidad

M: Magnitud

Du: Duración

a,b: Factores de ponderación (a=0.7, b=0.3)

A continuación se describen los criterios o parámetros que permiten estimar los índices o valores numéricos de significación:

**Presencia o Probabilidad de Ocurrencia (P):** Este análisis permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia. Un impacto puede ser de ocurrencia indefectible (o cierta), puede tener una muy moderada probabilidad de ocurrencia (no es seguro que se pueda presentar), posible probabilidad (su aparición es remota, aunque no se puede descartar) y poco probable.

**Desarrollo (De):** Evalúa el tiempo que tarda el efecto en alcanzar la máxima perturbación, estableciéndose una escala que va desde muy rápido (<1 mes) hasta muy lento (>24 meses).

**Magnitud (M):** Este atributo valora el grado de alteración (dimensión o tamaño) de las condiciones o características iniciales del factor ambiental afectado (en la tabla de calificación se expresa en porcentajes). Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. La calificación varía de muy alta (80-100) a muy baja (0-20).

**Duración (Du):** Califica la temporalidad del efecto independientemente de toda acción de mitigación. El impacto puede ser de duración muy corta si es de pocos días o menor a un año (0.1-1) hasta permanente (>10 años) después de la ejecución del proyecto.

En base al grado de incidencia de los referidos parámetros o criterios, la calificación numérica de los mismos variará dentro del siguiente intervalo de ponderación:

**Tabla 9-1**  
**Parámetros de Ponderación**

Parámetros	Calificación	Ponderación
Presencia o probabilidad de ocurrencia (P)	Cierto o inevitable	1
	Muy probable	0.7 – 0.9
	Probable	0.3 – 0.7
	Poco probable	0.1 – 0.3
Desarrollo (De)	Muy rápido (< 1 mes)	0.8 – 1.0
	Rápido (1 a 6 meses)	0.6 – 0.8
	Medio (7 a 11 meses)	0.4 – 0.6
	Lento (12 a 24 meses)	0.2 – 0.4
	Muy lento (> 24 meses)	0.1 – 0.2
Magnitud (M)	Muy alta	80 – 100
	Alta	60 – 80
	Media	40 – 60
	Baja	20 – 40
	Muy Baja	0 – 20
Duración (Du)	Permanente (> 10 años)	10
	Larga (7 a 10 años)	7 – 10
	Media (4 a 7 años)	4 – 7
	Corta (1 a 4 años)	1 – 4
	Muy corta (< 1 año)	0.1 - 1

Los valores obtenidos al evaluar los impactos, permiten agrupar éstos de acuerdo al siguiente rango de significación:

**Tabla 9-2**  
**Rango de Significancia**

Atributo	Calificación	Rangos**
Significancia (S)*	Muy Baja	0 – 2
	Baja	2 – 4
	Media o Moderada	4 – 6
	Alta	6 – 8
	Muy Alta	8 – 10

(\*) = Su valor es la resultante de la valoración asignada a los demás parámetros que intervienen en la calificación.

(\*\*) = Los rangos se establecen en función de valores promedios.

### 9.3 Análisis, Valoración y Jerarquización de los Impactos Positivos y Negativos de Carácter Significativamente Adversos Derivados de la Ejecución del Proyecto

#### 9.3.1 Identificación y Valoración de Impactos

Con base en la matriz de Leopold elaborada (**Matriz No. 1**), se identificaron un total de 27 impactos. De éstos, se identificaron 24 para la fase de construcción y 21 para la de operación. Como resultado se obtuvieron 2 impactos positivos durante la fase de construcción y otros 5 durante la fase de operación; mientras que se identificaron 22 impactos negativos para la fase de construcción y 16 para la de operación. La **Tabla 9-3** a continuación, presenta un análisis resumido de los probables impactos generados por el Proyecto



**Tabla 9-3**

**Impactos potenciales generados por el proyecto**

Impactos potenciales	Fase de construcción			Fase de operación		
	Carácter	Efecto	IS	Carácter	Tipo	IS
Alteración al Clima	(-)	D	B	(-)	D	B
Deterioro de la Calidad del Aire	(-)	D	M	(-)	D	B
Incremento en los Niveles de Ruido	(-)	D	M	(-)	D	B
Alteración de la Geomorfología	(-)	D	B	NA	-	-
Cambios en el Paisaje Natural	(-)	D	A	(-)	D	M
Aumento en la Erosión y Sedimentación	(-)	D	M	(-)	D	MB
Compactación del Suelo	(-)	D	M	NA	-	-
Contaminación del Suelo	(-)	D	B	(-)	D	MB
Aumento en la Turbiedad de las Aguas Marinas (sitio de dragado)	(-)	D	B	(-)	D	B
Alteración de la Calidad de las Aguas Marinas (sitio de dragado)	(-)	D	M	(-)	D	B
Alteración de la Superficie del Fondo Marino (sitio de dragado y de disposición)	(-)	D	B	(-)	D	B
Contaminación del Sitio de Disposición	(-)	D	B	(-)	D	B
Derrame del Material Dragado	(-)	D	B	(-)	D	MB
Pérdida de Cobertura Vegetal	(-)	D	M	NA	-	-
Pérdida de Hábitat	(-)	D	B	NA	-	-
Perturbación a la Fauna Silvestre	(-)	D	B	(-)	D	B
Incremento a la Cacería Furtiva	(-)	D	MB	NA	-	-
Alteración del Ecosistema Marino (sitio de dragado y de disposición)	(-)	D	B	(-)	D	B
Incremento de Desechos y Basura Orgánica	(-)	D	B	(-)	D	B
Interrupción del Normal Flujo Vehicular y Deterioro de las Avenidas	(-)	D	M	(-)	D	M
Incremento en la Economía Nacional y Regional	(+)	D	A	(+)	D	A
Generación de Empleos	(+)	D	M	(+)	D	A
Interferencia del Tránsito Marítimo	(-)	D	B	(-)	D	MB
Aumento de la Capacidad Portuaria	NA	-	-	(+)	D	A
Aumento de la Actividad Comercial	NA	-	-	(+)	D	A
Revaloración de las Áreas Adyacentes al Puerto	NA	-	-	(+)	D	M
Afectación a Probables Sitios Arqueológicos	(-)	D	MB	NA	-	-
<b>Totales</b>	(-) 22 (+) 2	(D) 24	(MB) 2 (B) 12 (M) 8 (A) 2 (MA) 0	(-) 16 (+) 5	(D) 21	(MB) 4 (B) 10 (M) 3 (A) 4 (MA) 0

Fuente: Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

Leyenda:

<b>Carácter</b>	<b>Efecto</b>	<b>Índice de Significación (IS)</b>
- = Impacto negativo	D = Directo	<b>MB = Muy Bajo</b>
+ = Impacto positivo	NA = No Aplica	<b>B = Bajo</b>
		<b>M = Moderado</b>
		<b>A = Alto</b>
		<b>MA = Muy Alto</b>

Como se observa en la Tabla anterior, en cuanto a la valoración de los impactos durante la fase de construcción se cuantificaron 2 impactos negativos con un índice de significancia muy bajo, otros 12 impactos con baja significancia, 7 con moderada significancia y finalmente un (1) impacto negativo con un índice de significancia alto. En cuanto a los impactos positivos, en la fase de construcción se determinó uno (1) con significancia moderada y otro con un índice de significancia alto. Mientras que en la fase de operación, se califican 4 impactos negativos con significancia muy baja, un total de 10 impactos negativos con baja significancia y 2 de moderada significación. Con relación a los impactos beneficiosos o positivos, se identificaron para la fase de operación, uno con moderada significancia y 4 de alta significancia.

En resumen, para la fase de construcción el 91.6% del total de los impactos identificados (24) fueron negativos; sin embargo, el 58.3% de éstos resultó con una significancia de muy baja a baja, el 29.1% con moderada significancia y un 4.16% fue calificado de alta significancia. Asimismo, se identificó para esta fase un impacto positivo con moderada significancia y otro con alto índice de significación. Por su parte, en la fase de operación 76.1% de los impactos identificados se catalogaron como negativos, siendo el 66.7% de estos impactos negativos calificados de una significancia entre muy baja a baja y el 9.52% con moderada significancia. En cuanto a los impactos positivos en esta fase, se evaluaron 5 impactos positivos, uno con moderada significancia y los otros 4 con alta significancia.

En conclusión, más del 73.7% de los impactos negativos, identificados para ambas fases, resultaron con significancia entre muy baja a moderada y tan sólo un (1) impacto negativo resultó con significancia alta, el cual únicamente se podría generar durante la fase de construcción. La determinación de una gran proporción de impactos negativos evaluados como

de baja a moderada significancia no es de extrañarse, considerando que el sitio donde se realizarán las labores de ampliación del Puerto de Rodman corresponde, en gran parte, a áreas anteriormente intervenidas las cuales cuentan hoy día con un desarrollo portuario, con lo cual las mismas han sido previamente afectadas por las actividades antrópicas ahí realizadas.

Es importante resaltar que tanto los impactos negativos que fueron evaluados con significancia muy baja a moderada, como aquellos que obtuvieron una significancia alta, podrán ser prevenidos en la mayoría de los casos o atenuados en gran medida, reduciendo de esta manera la intensidad de los mismos.

A continuación se describen aquellos impactos ambientales identificados y evaluados por el equipo multidisciplinario de consultores a partir de la matriz de valorización (ver **Matriz No. 2**, al final del capítulo). Para cada impacto, se caracteriza su incidencia sobre los elementos ambientales afectados, tanto para la fase de construcción como para la de operación. Los impactos han sido agrupados según el medio al cual afectan; es decir impactos al medio físico, medio biológico, medio socioeconómico y medio histórico-cultural. Sin embargo, impactos a un medio pueden tener incidencia sobre otro. Cuando este sea el caso, se mencionarán y discutirán, de ser necesario, los impactos en los distintos medios.

#### *9.3.1.1 Impactos al Medio Físico*

- **Alteración del Clima**

##### **Fase de Construcción**

La pérdida de aproximadamente 21 hectáreas de cobertura vegetal podría provocar cambios climáticos a nivel local (microclima), reflejados en el incremento de la temperatura ambiente, lo cual a su vez se reflejará en una reducción de la humedad. Por otra parte, actividades como la instalación de capa base y material selecto para construcción del patio de contenedores; instalación de obras permanentes, etc. pueden producir una refractancia distinta a la existente en la superficie original (suelo con vegetación), lo que también podría contribuir al aumento de la

temperatura en el área. Estos efectos serían de carácter local, manifestados principalmente sobre el área del proyecto.

Dado lo anterior, este impacto se considera de tipo directo, de carácter negativo, de ocurrencia muy probable, con un desarrollo muy rápido debido a que sus efectos a nivel local se sentirían inmediatamente con la pérdida de vegetación, de baja magnitud considerando que los cambios de temperatura serían, como máximo de 0.5 a 1.0°C, pero de duración permanente.

Atendiendo lo anterior el impacto de alteración del clima, durante la fase de construcción, es de significancia baja (-3.52).

### **Fase de Operación**

En esta fase y durante toda la vida útil del proyecto, se mantendrán los cambios sobre el microclima ocasionados durante la fase de construcción. Sin embargo, actividades generadas por el proyecto en la etapa de operación como la operación de la Terminal y la utilización de iluminación artificial en periodos nocturnos, podrían contribuir al incremento en la temperatura. Por ello, se ha considerado evaluar este impacto como negativo, de efecto directo, de ocurrencia probable, desarrollo muy rápido, pero de baja magnitud y de duración permanente.

Atendiendo lo anterior el impacto de alteración del clima, durante la fase de operación, es de significancia baja (-2.22).

- **Deterioro de la Calidad del Aire**

El aire constituye un factor determinante para la vida, la afectación del mismo podría generar otros efectos sobre la salud de la población, la flora y fauna y las estructuras, entre otros.

### **Fase de Construcción**

Este impacto podría ser generado en esta etapa debido a actividades de limpieza y desarraigue de vegetación; movimiento de tierra, actividades de nivelación y relleno; colocación de capa base y

material selecto para el patio de contenedores; demolición de infraestructuras, construcción de edificio administrativo, taller, garita, instalaciones auxiliares, etc.; construcción del muelle (excavaciones hasta 30 m hacia el interior Oeste de la costa y de 55 m en dirección Este hacia terreno de la ACP), tránsito de vehículos pesados y de maquinaria y el uso de equipo a motor en general. La realización de dichas actividades podría producir partículas de polvo, tierra, cemento, etc., así como la emisión de gases de combustión como el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) e hidrocarburos no quemados; los cuales afectarían la calidad del aire. Otras actividades incluidas de forma implícita en estas operaciones, son principalmente el transporte de material para construcción y la generación de desechos y basura orgánica.

Estas actividades, y las emisiones asociadas a ellas, generarían un impacto negativo directo en la calidad del aire, perceptible en los sitios más próximos al desarrollo portuario, de ocurrencia cierta, con un desarrollo muy rápido en virtud que el mismo es perceptible mientras se desarrolla la actividad específica que lo genera, considerado de mediana magnitud en vista que las condiciones actuales evidenciadas durante la evaluación de la línea base denotan una presencia muy baja de contaminantes al aire, y con una duración muy corta en vista que sus efectos sólo se sentirán mientras dure la construcción.

Atendiendo a lo anterior, el impacto sobre la calidad del aire, durante la etapa de construcción se considera de significancia media (-4.5). No obstante, cerca al área del proyecto no se encuentran lugares poblados por lo que no se afectaría la salud humana, y la fauna presente son especies adaptadas a hábitat intervenidos, por lo que no será impactada de forma significativa.

## **Fase de Operación**

El deterioro de la calidad del aire, durante la fase de operación, se genera principalmente por la propia operación de la Terminal de contenedores que requiere del transporte y movimiento continuo de carga dentro de la Terminal y las emisiones de los vehículos que circularán desde y hacia la Terminal. Por tanto, la principal fuente de emisiones durante la operación está asociada a las emisiones vehiculares (grúas de patio, vehículos PM y vehículos de carga), las cuales

incluyen material particulado, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) e hidrocarburos no quemados. Igualmente, aunque en menor escala se generan compuestos orgánicos volátiles y metales pesados. Asimismo, se generarán emisiones vehiculares por la disposición de desechos y basura orgánica generadas de la operación. Cabe resaltar que las grúas de muelle, son impulsadas por electricidad, por lo que no generan emisiones.

En virtud de lo anterior, el impacto se califica como de carácter negativo y directo, de ocurrencia muy probable, con un desarrollo muy rápido dado que el impacto se manifestará inmediatamente se generen las emisiones, con una magnitud baja y de duración permanente, ya que el mismo se mantendría mientras opere la Terminal, lo cuál es de suponer que será por un periodo mayor a 10 años.

Dado lo anterior, el impacto denominado deterioro de la calidad del aire se considera como de significancia baja (-2.88). Durante esta fase, el referido impacto dependerá principalmente de la cantidad de vehículos que circulen dentro de las instalaciones de la Terminal y del mantenimiento preventivo que se le aplique a los motores.

- **Incremento en los Niveles de Ruido**

El proyecto portuario generará un aumento en los niveles de ruido, tanto para la fase de construcción como para la de operación, aunque en el primero de los casos este se deberá principalmente a los equipos y maquinarias que se utilicen y será de carácter temporal, mientras que en el segundo caso, el ruido será provocado por la propia operación de la Terminal, condición esta que será de carácter permanente.

## **Fase de Construcción**

En la actualidad, muy cerca al área del proyecto propuesta, específicamente en el área de muelles del Puerto de Rodman, se presentan niveles típicos de ruido de un área de uso industrial, los cuales llegan a alcanzar hasta los 96 dBA (nivel máximo) durante las tareas de descarga de un

buque<sup>4</sup>. A través de la fase de construcción los niveles sonoros podrían verse incrementados en el área del proyecto propuesto. Todas las actividades de construcción, específicamente la utilización de maquinaria pesada y camiones, el incremento de la actividad humana en el área, la demolición y limpieza de infraestructuras, actividades de preparación del terreno y procesos constructivos causarán un incremento en los niveles sonoros, originando así un impacto negativo y de carácter directo. El proyecto utilizará técnicas constructivas y equipos convencionales, incluyendo excavadoras, cargadoras frontales, camiones y otros equipos pesados. También se podría requerir el uso limitado de equipos especializados como martinets mecánicos (pile drive).

Las actividades convencionales de construcción en el sitio del Proyecto resultarán en un incremento de corto término y de carácter temporal, en los niveles de ruido ambiente. El incremento en los niveles de ruido será experimentado principalmente en la proximidad de las fuentes emisoras. La magnitud del ruido dependerá de factores como la actividad específica de construcción desarrollada, el nivel de ruido emitido por varios equipos de construcción, la duración de la fase de construcción, y la distancia entre la fuente de ruido y los receptores.

En términos generales se considera el impacto generado por las actividades de construcción como negativo, directo y de carácter local, dado que sólo tendrá alcance hasta las áreas circundantes y más cercanas al Puerto, ya que de acuerdo con mediciones realizadas a 500 metros del área del Puerto los niveles de ruido disminuyen a 68 dBA<sup>5</sup>. Su probabilidad de ocurrencia es inevitable. Se considera con un desarrollo muy rápido y de magnitud media. Además, en relación con la duración de dicho impacto, se estima que el incremento generado durante la etapa de construcción sólo dure durante esta fase, por lo cual es considerado como de duración muy corta (sólo se presenta mientras dura la actividad que lo genera). Considerando lo anterior, el impacto se califica con una significancia media (-4.5).

---

<sup>4</sup> EsIA Planta de Molienda de Clinker, Almacenamiento y Expendio de Cemento; URS, 2006.

<sup>5</sup> EsIA Planta de Molienda de Clinker, Almacenamiento y Expendio de Cemento; URS, 2006.

## **Etapas de Operación**

Básicamente, durante esta fase, actividades como el propio funcionamiento de la Terminal, la cantidad y tiempo de permanencia de los buques en el muelle, así como el incremento en los equipos de operación como las grúas de muelle, grúas de patio, monta cargas y camiones, generarán un aumento en los niveles de ruido ambiente; aunque como se mencionó anteriormente, las actividades existentes en el Puerto generan en momentos de actividad niveles altos de ruido. Para controlar los niveles generados por la Terminal, se incluyen desde la misma fase de diseño medidas de mitigación del ruido como sistema de ductos y capuchas de aislamiento para reducir el ruido.

Este impacto ha sido evaluado como negativo, directo, de muy probable ocurrencia y rápido desarrollo, de magnitud baja y duración permanente. Por lo tanto, este impacto se cataloga como de baja significancia (-2.88), ya que las nuevas actividades no incrementarán significativamente los niveles de ruido ya existentes en el área producto del actual funcionamiento del Puerto de Rodman y actividades similares circundantes. Cabe señalar que a menos de 1 Km de distancia, en la orilla este del Canal, se desarrollan actualmente las mismas actividades en mayor escala.

- **Alteración de la Geomorfología**

## **Fase de Construcción**

Durante esta fase, actividades como el movimiento de tierra, corte, relleno, nivelación, estabilización de suelos, pavimentación (instalación de capa base y material selecto), colocación de estructuras soterradas, construcción del muelle y excavaciones (hasta 30 m hacia el interior Oeste de la costa y de 55 m en dirección Este en terreno de la ACP); alterarán la geomorfología y topografía del terreno en el área del proyecto portuario.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Es muy probable que ocurra, la máxima perturbación se alcanzará de manera rápida, con una magnitud baja debido a que la geomorfología es bastante plana y no se requerirá de mucho movimiento de tierra



y será de duración permanente. La significancia ambiental de este impacto se considera baja (-3.71).

### **Fase de Operación**

Las condiciones generadas durante la construcción se mantendrán hasta esta fase, por lo que no se ocasionará un nuevo impacto.

- **Cambios en el Paisaje Natural**

### **Fase de Construcción**

La morfología y el paisaje natural ya han sido afectados históricamente por acciones antrópicas como el establecimiento de una base militar naval y de un puerto. Con la ampliación del Puerto de Rodman, el paisaje natural será nuevamente afectado, ya que las acciones de desmonte, nivelación, pavimentación, movimiento de tierra, construcción de muelle y excavaciones asociadas, instalación de estructuras permanentes, etc., llevarán a la transformación del mismo. Su diseño introducirá grandes elementos con geometría artificial que serán discordantes con las formas naturales del territorio. Los impactos serán de mayor magnitud en el área dispuesta para la instalación del patio de contenedores, donde las labores de desmonte removerán la vegetación existente.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Es inevitable que ocurra, la máxima perturbación se alcanzará de manera rápida, con una magnitud alta y de duración permanente. La significancia ambiental de este impacto se considera alta (-7.48).

### **Fase de Operación**

Una vez que se halla ampliado los servicios del Puerto para ofrecer una Terminal de contenedores, se producirán agudos contrastes con el entorno por la presencia de zonas desnudas

de vegetación (reemplazadas por concreto), grúas de gran tamaño, y por el color de los materiales del patio de contenedores y de las nuevas infraestructuras.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Es inevitable que ocurra, la máxima afectación se alcanzará de manera moderada en el tiempo, con una magnitud moderada y de duración permanente. La significancia ambiental de este impacto se considera moderada (-4.40).

- **Aumento en la Erosión y Sedimentación**

### **Fase de Construcción**

En la fase de construcción, las actividades de desarraigue, limpieza, movimiento de tierra (corte, relleno, nivelación), colocación de estructuras soterradas, y excavaciones de hasta 30 m hacia el interior Oeste de la costa y de 55 m en dirección Este hacia terreno de la ACP para construcción del muelle, aumentarán la erosión y la sedimentación debido a la eliminación de la cubierta vegetal y por efecto de la escorrentía. Al efectuarse el desmonte y movimiento de tierra, el suelo se disgregará generando una fácil erodabilidad y como consecuencia aumentará la sedimentación; dichos sedimentos podrían ser arrastrados por las lluvias hasta el mar.

Otro aspecto importante de considerar cuando analizamos este impacto, es la privilegiada ubicación del proyecto que al encontrarse en una zona poco impactada por la acción de las olas, no requiere la construcción de obras de abrigo que puedan generar cambios en las condiciones hidrodinámicas del área (aumento de la sedimentación corriente arriba de las obras y erosión corriente debajo de las obras)<sup>6</sup>.

Considerando lo anterior, el impacto durante la etapa de construcción es de ocurrencia inevitable, la máxima perturbación se presentará de manera muy rápida, de magnitud media y duración muy corta. Este impacto resulta con un índice de significación medio (-4.35).

---

<sup>6</sup> Seminario de Gestión Ambiental de Puertos, mayo 2004.

## **Fase de Operación**

Debido a que prácticamente toda el área que estaba cubierta de suelo, será reemplazada por concreto, no se espera que ocurran procesos de erosión o sedimentación durante la operación para la zona terrestre del proyecto. Sin embargo, debido al tránsito continuo de barcos por el Canal, al movimiento de las mareas y a la operación de la misma Terminal dentro de la dársena de atraque, se considera que se produzca a través del tiempo el aumento de sedimentación en el área marina del proyecto (dársena), disminuyendo así la profundidad del calado.

El impacto durante esta etapa es de ocurrencia muy probable, de muy lenta ocurrencia (según experiencias en el Puerto de Rodman, el mantenimiento del dragado se requiere cada 5 años aproximadamente), de magnitud baja y duración media. Este impacto resulta con un índice de significación muy bajo (-1.55).

- **Compactación del Suelo**

## **Fase de Construcción**

La compactación del suelo se producirá por efecto del tránsito del equipo pesado y los camiones que serán utilizados durante la etapa de construcción al realizar las actividades de limpieza y desarraigue, movimiento de tierra, nivelación, relleno y construcción de obras civiles permanentes. La compactación de los suelos se da cada vez que se moviliza equipo y maquinaria. Los impactos sobre la compactación de los suelos son localizados en el área de rodadura de la maquinaria y sus implementos y son de carácter permanente ya que una vez compactados son muy difíciles de volver a su condición no alterada.

Este impacto es valorado como de ocurrencia cierta, rápido en alcanzar la máxima perturbación, con una magnitud media y de duración permanente. Su significancia se estima como moderada (-5.52).

## **Fase de Operación**

No se espera que se de mayor compactación de los suelos durante la fase de operación del puerto, por lo tanto se considera que dicho impacto no aplica para esta fase.

- **Contaminación del Suelo**

## **Fase de Construcción**

Este impacto puede ser producido por las posibles pérdidas o fugas de combustibles y lubricantes provenientes de vehículos, equipo pesado, camiones, maquinaria a motor que sean utilizados durante la construcción para realizar las actividades de limpieza, desarraigue, movimiento de tierra, nivelación, rellenos, construcción de obras permanentes; por efecto de los desechos y basura orgánica que genere la construcción y los trabajadores, y por vertimiento al suelo de aguas contaminadas con cemento u otras sustancias. Asimismo, por la posible ruptura durante el movimiento de tierra o demolición de tuberías soterradas abandonadas de la época de la base naval que pudiesen persistir en el área y/o de tuberías existentes que actualmente conducen hidrocarburos desde el Puerto hacia los tanques de almacenamiento en Arraiján.

Este impacto se ha identificado como negativo, directo, probable, alcanzando su máxima perturbación de manera muy rápida, con una magnitud alta y de duración corta. El valor de significancia para este impacto ha sido determinado como de bajo (-2.00).

## **Fase de Operación**

Durante la fase de operación, este impacto pudiera generarse debido a probables fugas o escapes accidentales de los vehículos, equipos y maquinarias que operan con combustible dentro de la Terminal, aunque en su mayoría todas operarán en áreas pavimentadas, lo que reduce en gran medida el impacto al suelo. Sin embargo, persiste la probabilidad de impactar al suelo por medio de la escorrentía de los contaminantes; esto sin implementar las medidas de mitigación propuestas.

Este impacto ha sido evaluado como negativo, directo, poco probable, pero de desarrollo muy rápido y de magnitud media con duración permanente. Este impacto ha sido evaluado con un grado de significancia muy bajo (-1.74).

- **Aumento en la Turbiedad de las Aguas Marinas (sitio de dragado)**

### **Fase de Construcción**

Este impacto podría presentarse debido a la disgregación del suelo producto de la erosión, siendo los sedimentos arrastrados hasta las aguas marinas produciendo así la turbiedad. De igual manera, el mismo también podría generarse durante las operaciones de dragado por la agitación del fondo. Durante el dragado, se producirá un movimiento de partículas desde y hacia el fondo del mar, removiendo los sedimentos presentes en éste y ocasionando por lo tanto que disminuya la transparencia del agua. La turbiedad, en ambos casos, es causada por partículas que quedan suspendidas en la columna de agua. No se espera que la turbiedad generada por el dragado origine un impacto significativo, ya que el área del Puerto de Rodman presenta en la actualidad altos índices de turbiedad, asociados con la actividad portuaria y con el paso de los barcos que transitan por el Canal de Panamá<sup>7</sup>.

Este impacto se califica como negativo, directo, de ocurrencia cierta, su efecto máximo se alcanzará muy rápido, presenta una magnitud media y una duración corta. Se le asigna una significancia baja (-3.8).

### **Fase de Operación**

Durante la vida útil del proyecto se deberán realizar actividades de dragado, las cuales deberán ser programadas y ejecutadas en respuesta a un requerimiento operativo, ya sea por la reducción del calado o porque las inspecciones batimétricas así lo indiquen. No obstante, de acuerdo a las experiencias previas del Puerto de Rodman, se ha estimado que se requerirán operaciones de

---

<sup>7</sup> EsIA Operación de Dragado de Mantenimiento del Puerto de Rodman y Disposición Final del Material de Dragado REA Consulting, S.A. 2002.

mantenimiento de dragado tan sólo cada 5 a 8 años<sup>8</sup>. El impacto aquí generado será muy similar al originado durante la construcción.

Otro factor que podría influir en el aumento de la turbiedad es el paso continuo de los buques, actividad que se realiza actualmente en los demás muelles del Puerto, por lo que ya se presentan un nivel alto de turbiedad en el área.

Este impacto es de ocurrencia muy probable, de desarrollo muy rápido, duración permanente y magnitud baja. Su significancia ha sido evaluada como baja (-3.57).

- **Alteración de la Calidad de las Aguas Marinas (sitio de dragado)**

### **Fase de Construcción**

Este impacto está relacionado con las posibles fugas de combustibles e hidrocarburos, provenientes de los vehículos, equipos pesados, maquinarias a motor y/o de la draga; así como producto del vertimiento directo a las aguas marinas de desechos, escombros y basura orgánica. Asimismo, por la posible ruptura durante la construcción de alguna de las tuberías existentes que conducen hidrocarburos desde el Puerto a los tanques de almacenamiento en Arraiján.

Cabe mencionar que, otra posible actividad que podría generar deterioro en la calidad de las aguas marinas es el dragado. Durante el mismo, se producirá gran movimiento de los sedimentos del fondo del mar, lo cual generará la resuspensión o separación de contaminantes naturales y antrópicos; tales como materia orgánica, hidrocarburos, aceites y grasas, que hasta ese momento formaban parte de los sedimentos. Sin embargo, los mismos tendrán un alto grado de disolución en la columna de agua y tenderán a desaparecer, de manera natural, con ayuda del flujo constante de las aguas de las esclusas.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Su ocurrencia será inevitable, la máxima perturbación se alcanzará de manera muy rápida, con una magnitud alta y

---

<sup>8</sup> EsIA Operación de Dragado de Mantenimiento del Puerto de Rodman y Disposición Final del Material de Dragado REA Consulting, S.A. 2002.

de duración corta. La significancia ambiental de este impacto se considera moderada (-5.90), debido a que los sedimentos del Puerto de Rodman constituyen en la actualidad un caso severo de contaminación marina, debido a la gran concentración de hidrocarburos procedentes de las embarcaciones que transitan por el Canal y de las que arriban al muelle<sup>9</sup>.

### **Fase de Operación**

La calidad de las aguas marinas podría disminuir durante esta fase, principalmente, producto de la resuspensión o separación de contaminantes durante las actividades de dragado para el mantenimiento del calado a ocurrir cada 5 a 8 años. Además, debido a probables fugas o escapes accidentales de combustible en el área de la Terminal, que por medio de la escorrentía, lleguen hasta las aguas marinas. Los efectos que se espera ocurran sobre la calidad de las aguas marinas durante la operación serán iguales a los descritos para la fase de construcción.

Este impacto, durante la operación, es calificado como de muy probable ocurrencia, con una máxima perturbación alcanzada de manera muy rápida, de magnitud media y duración corta. Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-3.08).

- **Alteración de la Superficie del Fondo Marino (sitio de dragado y de disposición)**

### **Fase de Construcción**

Con la actividad de dragado y disposición del material se alterará la fisiografía del fondo marino, en el sitio de dragado la misma se hará más profunda, en tanto que en el sitio de disposición disminuirá la profundidad, producto del nuevo material incorporado. Las condiciones originales serán reestablecidas a corto plazo, mediante un proceso reversible de carácter natural.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Su ocurrencia será inevitable, la máxima perturbación se alcanzará de manera muy rápida, con una magnitud media y de duración corta. La significancia ambiental de este impacto se considera baja (-3.1).

---

<sup>9</sup> Evaluación del Sedimento en el Área Próxima al Muelle de la Base de Rodman; Villalaz y Gómez, 2001.

## **Fase de Operación**

Las actividades de dragado y disposición final del material para el mantenimiento del calado, generarán igual afectación al fondo marino que las generadas durante la construcción. De igual forma, el fondo marino se puede ver afectado por cambios que ocurran en la calidad del sedimento, el cual puede contaminarse si en el área ocurren accidentes como descargas industriales o derrames<sup>10</sup>. No obstante, estos cambios no serán significativos si se considera la poca abundancia de especies encontradas en los análisis de sedimento para este estudio y aquellos realizados para el dragado de mantenimiento del Puerto de Rodman en el año 2002.

Por tal razón, este impacto durante la operación es calificado como de probable ocurrencia, con una máxima perturbación alcanzada de manera muy rápida, de magnitud media y duración permanente. Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-3.9).

- **Contaminación del Sitio de Disposición**

## **Fase de Construcción**

Al depositar en el mar, el material dragado, se forma una mancha de sedimentos que se mantiene en la columna de agua por períodos que pueden variar entre 24 a 50 horas, luego de lo cual la mancha se reduce de tamaño a medida que se diluye y se precipita al fondo. Durante el proceso de disolución, la mancha de sedimentos puede recorrer distancias de hasta 7 kilómetros, dependiendo de la velocidad de la corriente, dirección y velocidad del viento, tamaño de las partículas de los sedimentos y de la velocidad de sedimentación de las mismas<sup>11</sup>. En el sitio de disposición, donde serán vertidos los sedimentos dragados, se generará turbiedad producto de la mancha localizada en la columna de agua, no obstante la misma se irá diluyendo y dispersando paulatinamente. Además, los sedimentos vertidos en el sitio de disposición final, podrían traer consigo contaminantes tales como hidrocarburos, aceites, grasa y materia orgánica y afectar la calidad del agua en este sitio, la cual pudiera encontrarse relativamente limpia y apta para la vida

---

<sup>10</sup> Seminario Gestión Ambiental de Puertos, mayo 2004

<sup>11</sup> EsIA De la Expansión del Puerto de Cristóbal; Ingemar Panamá, 2005.



marina. No obstante, cabe mencionar que, el referido sitio de disposición final ya fue utilizado en el pasado para depositar los materiales dragados durante el mantenimiento del Puerto de Rodman en el año 2002 y asimismo, también fue empleado por la empresa Intercoastal Marine Inc., para colocar en el año 2000, los sedimentos obtenidos del dragado del Puerto de Balboa.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Su ocurrencia será muy probable, la máxima perturbación se alcanzará de manera muy rápida, con una magnitud moderada y de duración muy corta. La significancia ambiental de este impacto se considera baja (-3.57).

### **Fase de Operación**

La actividad de disposición final del material dragado durante el mantenimiento del calado a realizarse mínimo cada 5 años, generará durante la operación, similares afectaciones sobre el sitio de disposición, que las producidas a través de la construcción, aunque esta dependerá de la calidad de los sedimentos que se extraigan del dragado. Cabe destacar que se espera que no ocurran cambios en la calidad del sedimento.

Este impacto durante la operación es calificado como de probable ocurrencia, con una máxima perturbación alcanzada de manera rápida, de magnitud media y duración permanente. Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-3.48).

- **Derrame del Material Dragado**

### **Fase de Construcción**

Durante la actividad de transporte del material dragado, hacia el sitio de disposición final, podría generarse a lo largo de la ruta, un derrame del material dragado contenido en los equipos de transporte. Dicho derrame podría originarse debido a los siguientes motivos: 1) que las compuertas del fondo queden mal cerradas; 2) que las compuertas se abran por mal funcionamiento o 3) que ocurra un accidente marítimo que provoque el hundimiento parcial o

total del equipo de transporte, situaciones que podrían generar posible turbiedad y contaminación en la columna de agua.

Este impacto ha sido evaluado como negativo y directo, de poca probabilidad de ocurrencia, desarrollo muy rápido, alta magnitud y duración corta. Se catalogada el impacto con un grado de significancia baja (-2.16).

### **Fase de Operación**

Similar situación que durante la fase de construcción podría presentarse en la operación del proyecto, al transportar el material de dragado hacia el sitio de disposición final. Este impacto ha sido evaluado como negativo y directo, de poca probabilidad, desarrollo muy rápido, alta magnitud y duración corta. Se catalogada el impacto con un grado de significancia muy bajo (-1.95).

#### *9.3.1.2 Impactos al Medio Biológico*

- **Pérdida de la Cobertura Vegetal**

### **Fase de Construcción**

La cobertura boscosa original en el área del proyecto ha desaparecido en su totalidad y en la actualidad la misma es muy escasa, manteniéndose tan sólo un pequeño reducto de bosque de manglar (0.24 ha) y otros de bosque secundario de crecimiento bajo o rastrojo (0.77 ha), sin presencia de especies maderables. El resto de la superficie vegetada, alrededor del 95%, se encuentra cubierta por herbazales y grama con algunos árboles dispersos. Para la ampliación de los servicios del Puerto, se requerirá de la eliminación de prácticamente toda esta vegetación, la cual será reemplazada por la construcción del nuevo muelle, el patio de contenedores, edificio administrativo, taller, garita, instalaciones auxiliares, etc.

El referido impacto es catalogado como negativo y directo. Su ocurrencia será inevitable, la máxima perturbación se alcanzará de manera rápida, con una magnitud moderada y de duración permanente. La significancia ambiental de este impacto se considera media (-4.68), a pesar que posee una pobre vegetación, pero sin embargo contiene una representatividad del bosque de manglar.

### **Fase de Operación**

En la fase de operación las actividades previstas a realizar no tendrán ningún impacto sobre la vegetación, puesto que la misma ya ha sido eliminada. Por lo tanto, este impacto no será generado durante esta fase.

- **Perdida de Hábitat**

### **Fase de Construcción**

En el período de construcción para la ampliación del Puerto de Rodman, las actividades correspondientes a la limpieza y desarraigue, movimiento de tierra, instalación de capa base, pavimentación e instalación de obras permanentes, entre otras; serán las responsables de la eliminación del hábitat. La pérdida de la cobertura vegetal, aunque ésta sea en su mayoría de herbazal, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo), ocasionarán que la escasa fauna del área se vea desprovista de sitios adecuados para procurar su supervivencia. Cabe mencionar que cuando esto ocurra, la fauna seguramente se desplazará hacia las zonas boscosas del Cerro San Juan en busca de nuevos hábitat adecuados.

Este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo y de efecto directo. Su ocurrencia será inevitable, la máxima perturbación se alcanzará de manera rápida, con una magnitud baja y de duración permanente. La significancia ambiental de este impacto se considera baja (-3.84).

## **Fase de Operación**

Durante la fase de operación de este proyecto, el impacto sobre la pérdida del hábitat no aplica, puesto que este se da principalmente en la fase de construcción cuando el mismo es eliminado.

- **Perturbación a la Fauna Silvestre**

## **Fase de Construcción**

Durante la etapa de construcción, las actividades como limpieza y desarraigue, movimiento de tierra, instalación de capa base, pavimentación, instalación de obras permanentes, así como el movimiento de equipo pesado, etc.; generarán alteración a la fauna silvestre. Estas actividades ocasionarán un aumento en los niveles sonoros; también puede ocurrir la contaminación del aire por partículas aerotransportadas y gases emanados de la circulación vehicular, así como contaminación del suelo por derrames accidentales de sustancias químicas como el combustible, aceite, concreto, pintura, y hasta por desechos y basura orgánica. Dichas perturbaciones se reflejarán principalmente en el alejamiento de los animales del área de construcción. Las mismas, interferirán en actividades diarias de las distintas especies; ya sea alimentación, descanso, búsqueda de pareja, apareamiento, relación depredador-presa, nidificación, etc. Esto interrumpirá el normal desarrollo del comportamiento de las especies, ahuyentándolas quizás hacia sitios más conservados y con menos perturbación como pudieran ser las zonas boscosas del Cerro San Juan.

Debido a la perturbación ya existente en el área del proyecto y por estar dominado prácticamente por un hábitat de herbazales, la riqueza de especies de fauna es baja. No obstante, en base a los muestreos de fauna realizados para este EsIA, el sitio alberga algunas especies de fauna silvestre tales como; oso hormiguero, perezoso, capibara, gato solo, iguana, etc., cuyas poblaciones se podrían ver perturbadas por el proyecto. Por lo tanto, el impacto ha sido calificado como negativo, directo, de ocurrencia inevitable, rápido en manifestar su efecto, con moderada magnitud pero de duración muy corta. El valor de significancia obtenido para este impacto es bajo (-2.4).

## **Fase de Operación**

Durante la etapa de operación de este proyecto portuario, el impacto sobre perturbación a la fauna estará en función de la reducción del espacio para sus actividades diarias. Este impacto se califica como negativo, directo, de ocurrencia inevitable, rápido en manifestar su efecto, con moderada baja y duración permanente. El valor de significancia obtenido para este impacto es bajo (-3.84).

- **Incremento en la Cacería Furtiva**

## **Fase de Construcción**

En este período, se necesitará de la participación en el área de cierta cantidad de trabajadores para los trabajos de construcción, los cuales laborarán tanto de día como de noche. La presencia de los trabajadores podría agravar la condición de las reducidas poblaciones de fauna silvestre, al intensificar más la perturbación entre la fauna, así como también ellos podrían incrementar su eliminación por temor a algún animal o contribuir a la cacería ilegal o furtiva existente en la zona, ya sea por entretenimiento o para alimentarse de "carne de monte". La Ley 24 de fauna silvestre prohíbe esta actividad; adicionalmente la Res. Dir. 002-80 considera a algunas de las especies presentes en el área como en Peligro de Extinción y prohíbe su caza. Entre las especies de fauna más susceptibles al impacto por la cacería ilegal se encuentran el capibara o poncho y la iguana verde. Otras especies también podrían ser sacrificadas con el solo fin de probar la puntería.

Si ocurriera la caza ilegal por parte de los trabajadores, el impacto sería negativo y directo. Su ocurrencia es poco probable dado que los mismos serán capacitados para no realizar estas actividades, con efectos rápidos, de magnitud media y duración corta. El impacto podría manifestarse principalmente en los herbazales anegadizos cercanos a la costa y en el parche de manglar. El índice de significación sería muy bajo (-0.59), ya que existen muy pocas especies de interés cinegético en el área del proyecto y las mismas se encuentran en bajas densidades.

## **Fase de Operación**

Durante esta etapa el impacto no sería generado por la obra. Por lo tanto, se considera que este impacto no aplicará durante la fase de operación.

- **Alteración del Ecosistema Marino (sitio de dragado y de disposición)**

A lo largo de su existencia los ecosistemas marinos están sujetos a diversos cambios físicos y químicos en su calidad del agua y, por ende, las poblaciones de fauna y flora que habitan en ellos, están sujetos a estas fluctuaciones, favoreciendo en una forma u otra, la abundancia o escasez de especies. En este sentido, cualquier alteración sobre el hábitat marino, por parte del ser humano, en este caso la ampliación de servicios del Puerto de Rodman, tendrá efectos negativos que, en la mayoría de los casos, pueden ser evitados o corregidos a través de medidas de planificación y mitigación adecuadas.

## **Fase de Construcción**

Las actividades de dragado, así como las de disposición final del material extraído, pudieran producir en el ecosistema marino algún tipo de alteración a las comunidades que habitan en el bento. La alteración más probable que pudiera producirse sería el aumento de partículas suspendidas, disminuyendo la penetración de la luz solar (turbiedad), lo que a su vez causa reducción en la tasa de fotosíntesis. Asimismo, todo el movimiento de sedimentos durante el dragado y la disposición, puede conllevar a la posible contaminación del agua debido a la resuspensión de metales tóxicos, hidrocarburos y componentes orgánicos que se encuentran adheridos al material dragado. Las referidas actividades podrían ser la causa de una reducción de los organismos bentónicos, sin embargo debido a la actividad existente en el sitio de dragado, éste se caracteriza por la presencia de una baja diversidad de especies. La condición anóxica existente no permite la vida de gran cantidad de especies<sup>12</sup>, hallándose una pobre representatividad de la macrofauna bentónica y ausencia de ictofauna.

---

<sup>12</sup> Evaluación del Sedimento en el Área Próxima al Muelle de la Base de Rodman; Villalaz y Gómez, 2001.

Por su parte, el ecosistema marino en el sitio de disposición final se encuentra representado por una variedad de especies de fito y zooplancton, de macrofauna bentónica y algunas especies de peces. El sitio de disposición final del material, presenta mejores condiciones para la vida marina que el sitio de dragado, no obstante éste también se encuentra, en cierta medida, afectado por las actividades canaleras y las descargas de contaminantes.

En este sentido, podemos decir que el impacto sobre el ecosistema marino en la etapa de construcción es de carácter negativo, directo, de ocurrencia muy probable, de desarrollo muy rápido, de magnitud media y duración corta. Basado en esto, se puede indicar que este impacto tiene una significancia baja (-3.57).

### **Fase de Operación**

La alteración del ecosistema marino en los sitios de dragado y disposición final, durante la operación, es muy similar a la ocurrida durante la fase de construcción. En este sentido, podemos decir que el impacto sobre el ecosistema marino en la etapa de operación es de carácter negativo, directo, de ocurrencia probable, de desarrollo muy rápido, de magnitud moderada y duración permanente. Basado en esto, se puede indicar que este impacto tiene una significancia baja (-3.90).

#### *9.3.1.3 Impacto al Medio Socioeconómico*

- **Incremento de Desechos y Basura Orgánica**

### **Fase de Construcción**

Durante la construcción se generarán desechos, residuos y desperdicios. Los desperdicios propios de la construcción, generados por actividades como la limpieza y desmonte, el movimiento de tierra, traslado de materiales de construcción y otros; producirán residuos como restos de tubos PVC y otros, bloques, alambres, tornillos, clavos, tuercas, varillas de hierro, latas de pintura, ladrillos, cemento, arena, piedra, y otros desechos sólidos, especialmente de materia

orgánica procedente del desbroce de árboles, arbustos y gramíneas. También se generarán desechos producto del movimiento de tierra y la demolición de algunas estructuras existentes.

Además, los trabajadores, al laborar en el área del proyecto y en torno al campamento de construcción, podrían contribuir al incremento de desperdicios orgánicos e inorgánicos; tales como: restos de comida, envases de todo tipo y de diferentes materiales y otros como bolsas plásticas, ropa, zapatos, etc. Será responsabilidad del promotor y constructor la recolección y transporte de todo tipo de basura que se genere.

Todos los desechos y basura deberán ser manejados adecuadamente por el promotor y constructor, será necesario que realice acuerdos con el Municipio de Arraiján tanto para la recolección como para el uso de sus rellenos sanitarios o vertederos y que adquiera servicios privados de recolección y transporte de la basura para mover la basura desde los lugares de deposito temporal hacia los basureros, vertederos o rellenos sanitarios existentes.

El impacto se considera de carácter negativo y directo desde el punto de vista social, con una probabilidad de ocurrencia inevitable, con un desarrollo rápido, con una magnitud baja y duración corta. De esta manera la significancia del impacto fue clasificada como baja (-3.42).

### **Fase de Operación**

Durante esta fase debido a la operación de la nueva Terminal de contenedores, permanencia de buques, descarga y carga de los buques, presencia de personal, etc., serán generados una serie de desechos y basura que deberán ser dispuestos en lugares adecuados.

Este impacto ha sido caracterizado en la fase de operación como de carácter negativo y directo desde el punto de vista social, con ocurrencia inevitable, desarrollo rápido, magnitud baja y de duración permanente. De esta manera la significancia del impacto fue clasificada como bajo (-3.98).



- **Interrupción del Normal Flujo Vehicular y Deterioro de las Avenidas**

### **Fase de Construcción**

Los trabajos de construcción requerirán de materiales que serán transportados por camiones hasta el lugar del proyecto. El movimiento de tierra, arena, acero, piedra y la instalación de infraestructuras, construcción de estructuras, el muelle, vaciado de concreto, incluyendo también visitas de inspección, transporte de clientes, transporte de personal de construcción y contratistas; serán parte de las actividades de la obra vinculadas con este impacto. El flujo esperado a partir de estas actividades se estimó entre 100 a 150 viajes por día en el período pico.

Igualmente, la obra requerirá del movimiento de equipo pesado a través de carreteras y avenidas de la ciudad, el Puente de Las Américas, la Vía Panamericana y la Calle Bruja desde el sector Este y procedentes del sector Oeste pudieran ser la Vía Panamericana y la Calle Bruja. Dicho equipo estaría conformado por retroexcavadoras, palas mecánicas, grúas, y demás tipos de vehículos, lo que podría dificultar, en alguna medida, el libre paso de los vehículos que transitan por las referidas calles y avenidas, provocando algunas molestias a las personas que transiten con sus vehículos por la zona. Entre ellos se incluye aumento del tráfico vehicular, del riesgo de accidentes de tránsito, ruidos, emanaciones de partículas en el aire y derrame de material. Asimismo, el paso adicional y frecuente de más vehículos podría contribuir al deterioro de estas carreteras.

Este impacto se considera de carácter negativo y directo desde el punto de vista social, con una probabilidad de ocurrencia inevitable, con un desarrollo muy rápido, con una magnitud alta y duración corta. De esta manera la significancia del impacto fue clasificada como media (-5.80).

### **Fase de Operación**

En la actualidad existe un tráfico vehicular intenso por las carreteras colindantes con el Puerto de Rodman, este flujo podría incrementarse durante la operación de la Terminal de contenedores debido el transporte de camiones con carga hacia y desde el Puerto, y el transporte de personal

para la operación del Puerto, etc. Se estima que únicamente 10% de los contenedores recibidos permanecerán en el mercado nacional y otro 10% será transportado para su trasbordo a otros puertos; lo que se traduce en un aproximado de 150 vehículos diarios adicionales en el sistema viario nacional para el transporte de contenedores (recogida y descarga). De éstos, el 50% (75 camiones) transitarán la ruta desde la Terminal de contenedores hasta la Terminal de trenes en Balboa para el trasbordo de los contenedores; el otro 50% (75 vehículos) estará destinado a la entrega de contenedores en la ciudad de Panamá o el resto del país.

El incremento de 150 vehículos adicionales, principalmente por la vía Panamericana, la cual es la ruta principal de acceso en cualquiera de los dos casos (mercado nacional o trasbordo), representa un 0.38% del flujo actual vehicular de la vía Panamericana de aproximadamente 40,000 vehículos diarios de flujo bidireccional<sup>13</sup>. Proporcionalmente, no contribuirá de manera significativa al flujo vehicular existente, sin embargo, considerando las dimensiones, el peso y la restricción de velocidad de estos vehículos, los mismos podrían contribuir al congestionamiento de la vía.

Por otro lado, el uso de la carretera Bruja se restringe a 300 m desde la salida de la Panamericana hasta la entrada al área de Rodman. No se considera que el uso de aproximadamente 300 m genere una congestión en dicha calle, debido principalmente a que la logística de transporte y área de espera de los camiones se contempla dentro de las instalaciones de Rodman, y no fuera sobre las avenidas de acceso público. Sin embargo por el tipo de vehículo que se requiere para la movilización de los contenedores se puede producir el deterioro de la avenida en esta fase.

Este impacto ha sido caracterizado en la etapa de operación, como de carácter negativo y directo. De ocurrencia muy probable, de desarrollo rápido, de magnitud alta y de duración permanente. De esta manera la significancia del efecto fue clasificada como media (-5.72).

---

<sup>13</sup> PB Consultig, aforo realizado para la ACP, año 2006.

- **Incremento en la Economía Nacional y Regional**

### **Etapas de Construcción**

La ampliación de los servicios del Puerto de Rodman para incluir una Terminal de contenedores/vehículo es una oportunidad para el incremento de la economía nacional y regional, en la cual además de la generación de empleos, serán beneficiados muchos comercios de la ciudad de Panamá y de los alrededores del área del proyecto que serán los responsables de suplir la demanda de materiales de construcción equipos de seguridad, botas y otros, además de encargarse del transporte, del suministro de alimentos y mercancía seca, vestido, calzado y otros. Al mismo tiempo, el proyecto representa una inversión millonaria para el país (aprox. 70 millones de balboas). Aunado a esto, se encuentran los gastos en concepto de funcionamiento, impuestos, permisos, registros de la empresa, etc., que deberán ser cancelados a diferentes dependencias estatales y municipales.

Este impacto ha sido caracterizado en la etapa de operación, como de carácter positivo y directo. De ocurrencia cierta, de desarrollo muy rápido, de magnitud muy alta y de duración corta. De esta manera la significancia del efecto fue clasificada como alta (+7.20).

### **Etapas de Operación**

Para la fase de operación, debido al aumento en el manejo de carga que transitará por Panamá, se activará la economía del país significativamente. Este impacto ha sido evaluado como positivo, directo, de ocurrencia muy probable, efecto muy rápido de magnitud alta y de ocurrencia permanente. Esto generará un impacto de significancia alta (+6.67).

- **Generación de Empleo**

### **Etapas Construcción**

El desarrollo de la ampliación del Puerto de Rodman con las características descritas, requiere de mano de obra calificada y no calificada en las diferentes etapas del mismo. Además, es posible que este proyecto impulse algunas otras iniciativas generadoras de empleos indirectos de servicios y del sector informal que redundará en ingresos para el distrito, provincia y el país.

El promotor ha estimado que para la etapa de construcción se requerirá de aproximadamente 130 trabajadores, incluyendo la mano de obra calificada y no calificada. Estos trabajadores se ocuparían en una diversidad de labores que incluyen construcción de obra civil, sistema eléctrico, manejo de equipos y maquinaria pesada, seguridad, limpieza, dragado y transporte de material, entre otros. Adicionalmente, hay otros empleos indirectos vinculados a esta etapa, tales como supervisores, suplidores, servicios de transporte y alimentación de los trabajadores, que se calcula a una tasa de 4 veces el número de empleos directo, es decir, 520 empleos indirectos.

Este impacto ha sido caracterizado en la etapa de construcción, como de carácter positivo y directo. De ocurrencia cierta, de desarrollo muy rápido, de magnitud alta y de duración corta. De esta manera la significancia del efecto fue clasificada como media (+5.94).

### **Etapas Operación**

Una vez inicie la operación de la nueva Terminal de contenedores, se requerirá la contratación permanente de 100 empleados aproximadamente. Este personal estará asignado para realizar distintas tareas tales como; operación de logística de recibo de barcos, operaciones de atraque en puerto, manejo de equipos de la terminal, tareas administrativas, labores de mantenimiento de equipos, vigilancia y seguridad, entre otros. Además se calcula la generación de empleos indirectos a una tasa de 3 veces el número de empleos directos, es decir, 300 empleos indirectos encargados del transporte de contenedores, suplidores, servicio de alimentos, dragado de mantenimiento, etc.

Este impacto ha sido caracterizado en la etapa de operación, como de carácter positivo y directo. De ocurrencia cierta, de desarrollo muy rápido, de magnitud alta y de duración permanente. De esta manera la significancia del efecto fue clasificada como alta (+7.48).

- **Interferencia del Tránsito Marítimo**

### **Fase de Construcción**

Durante esta fase, las actividades que principalmente podrían afectar el tráfico normal de barcos por el Canal de Panamá serían aquellas que se realizarán en la zona marítima, tales como la construcción del muelle, el dragado de sedimentos y el transporte y disposición final del material dragado. Se estima que, entre 13,000 a 14,000 barcos utilizan el Canal de Panamá durante las 24 horas del día y los 365 días del año. La presencia, en promedio, de 38 barcos diarios pasando por el Canal, podría verse afectada en alguna medida por las labores de construcción para la ampliación del Puerto de Rodman, esto sin considerar las medidas de mitigación.

En esta etapa el carácter del impacto es negativo, de tipo directo, con probable ocurrencia y desarrollo muy rápido. Su magnitud podría ser media y de corta ocurrencia. Se estima para este impacto un grado de significancia baja (-2.80).

### **Fase de Operación**

Para la fase de operación, la iluminación nocturna de la nueva Terminal podrían ocasionar interferencia en el tráfico marítimo con la visibilidad de las ayudas de navegación. Además, la actividad ocasional de dragado de mantenimiento y el transporte de disposición final del material extraído, podrían interferir con el libre tránsito de los barcos. Aunado a esto, se debe considerar también que con la operación de la Terminal, se espera en promedio manejar 2 buques de contenedores por semana y un buque de carga RO-RO cada 2 semanas durante el primer año de operaciones. La frecuencia de naves aumentará en los años siguientes dependiendo de la demanda del mercado, en el largo plazo se estima que la Terminal podrá manejar de 7 a 8 naves de contenedores y de 3 a 4 naves RO-RO por semana.

En esta etapa el carácter del impacto es negativo, de tipo directo, con poca probabilidad de ocurrencia y desarrollo muy rápido. Su magnitud se espera que sea baja ya que se cumplirá con las regulaciones de la ACP (buques en tránsito primero y luego los de destino en las riberas del Canal) y de ocurrencia permanente. Se estima para este impacto un grado de significancia muy bajo (-1.40).

- **Aumento de la Capacidad Portuaria**

### **Fase de Construcción**

Durante esta etapa aún no se estaría generando este impacto, debido a que todavía no ha entrado en operación la Terminal de Contenedores de Rodman. Por lo tanto, este impacto no aplica durante esta fase.

### **Fase de Operación**

Los trabajos de ampliación del Puerto de Rodman, ampliarán la capacidad operativa del mismo a través de la expansión de sus servicios. El nuevo muelle estará diseñado para recibir barcos grandes de mayor calado tipo Post-Panamax, entre ellos buques porta contenedores de aproximadamente 300 m de largo, 5,500 TEU de capacidad, alrededor de 13.2 m de calado y una manga de 40 metros de ancho, además permitirá el atracado de buques Ro-Ro. Con la ampliación del Puerto de Rodman, éste no tendría restricciones para recibir y dar servicio a naves de cualquier tamaño o calado, lo que contribuirá a aumentar la capacidad de servicios portuarios del país.

En esta etapa el carácter del impacto es positivo, de tipo directo, con muy probable ocurrencia y desarrollo muy rápido. Su magnitud podría ser alta y de ocurrencia permanente. Se estima para este impacto un grado de significancia alta (+6.67).

- **Aumento de la Actividad Comercial**

### **Fase de Construcción**

Durante esta etapa aún no se estaría generando este impacto, debido a que todavía no ha entrado en operación la Terminal de Contenedores de Rodman. Por lo tanto, este impacto no aplica durante esta fase.

### **Fase de Operación**

Con el funcionamiento de la Terminal de contenedores en el Puerto de Rodman, aumentará la capacidad de recepción de contenedores existente en Panamá con una capacidad adicional de 450,000 unidades, así como de vehículos, por lo que el movimiento o transacciones de carga también será incrementada. Esto, aunado a la inversión contemplada inicialmente para el desarrollo de la Terminal, la cual redundará en un aumento significativo de la actividad comercial de tipo portuaria en Panamá.

Este impacto es de carácter positivo y directo, de ocurrencia muy probable, desarrollo del efecto muy rápido, magnitud alta y de ocurrencia permanente; dando como resultado una significancia alta (+6.67).

- **Revaloración de las Áreas Adyacentes al Puerto**

### **Fase de Construcción**

Durante esta etapa aún no se estaría generando este impacto, debido a que todavía no ha entrado en operación la Terminal de Rodman. Por lo tanto, este impacto no aplica durante esta fase.

### **Fase de Operación**

El suelo y los bienes inmuebles poseen un valor de mercado asociado en parte a su capacidad y diversidad de usos. El suelo por ejemplo, por si solo posee un valor intrínseco asociado a su valor

de uso ya sea para actividades agrícolas, de reforestación o urbanizable entre otras. Los bienes inmuebles (casa o apartamentos), tienen claramente un valor definido en el mercado primario y secundario de hipotecas en Panamá. Sin embargo, en la medida que estos bienes se complementan con servicios o valores estéticos como: el paisaje, acceso a servicios públicos de electrificación, agua, teléfonos, servicios de recolección de residuos domiciliarios; o como, el funcionamiento y operación de una terminal de contenedores como la del Puerto de Rodman, el valor de las propiedades tiende a aumentar. Es por ello que el desarrollo de la Terminal de Rodman, genera expectativas positivas en los dueños de las propiedades adyacentes al área del proyecto de alcanzar un mayor valor al actual como resultado de la ampliación de los servicios del Puerto.

Finalmente es importante destacar que el carácter del impacto es positivo y directo, de ocurrencia muy probable, desarrollo del efecto medio, magnitud alta y de duración permanente; dando como resultado una significancia media (+4.36).

#### *9.3.1.4 Impactos al Medio Histórico-Cultural*

- **Afectación a Probables Sitios Arqueológicos**

Los recursos arqueológicos suelen ser encontrados tanto a nivel superficial, como entre los primeros 80 centímetros de profundidad (eventualmente a mayores profundidades). Ellos son testimonios de las actividades humanas de épocas remotas; por lo tanto, son considerados como un recurso (cultural) no renovable. Cualquier acción humana o natural, que ocasione la modificación de su estado original derivará en afectaciones permanentes e irreversibles del contexto arqueológico que impidan cualquier posibilidad de lectura e interpretación.

La importancia de los yacimientos arqueológicos radica, precisamente, en la información contextualizada que se obtenga de ella a través de la documentación científica de los componentes que los integran (estratigrafía, asociación de objetos completos o fragmentados, distribución de los hallazgos, muestras para obtener fechas y/o estudios de fauna y flora, entre otros). Por consiguiente, la remoción (intencionada o accidental) de los sustratos geológicos



(naturales o culturales) donde éstos se encuentran o la extracción (intencional-huaquería) de piezas, hace más difícil la labor del arqueólogo y eventualmente, la llega a inhabilitar.

Cabe mencionar que, durante las prospecciones arqueológicas efectuadas para la línea base de estudio, no se detectaron evidencias que indicaran la presencia intacta de algún yacimiento arqueológico. Resulta de importancia mencionar que, dentro del polígono del proyecto se han producido movimientos de tierra a gran escala, a través de los cuales, se efectuaron rellenos o disminución de pendientes por lo que no quedan rastros de la conformación topográfica original, existente antes de la instalación de la base militar norteamericana.

### **Fase de Construcción**

A través de las prospecciones arqueológicas realizadas en el área del proyecto no fueron detectados sitios arqueológicos en el área del proyecto; no obstante durante la realización de las actividades realizadas para la ampliación del Puerto, podría existir la posibilidad de hallarse algunos restos arqueológicos. Al ser descubierto un nuevo sitio, las obras del proyecto deberán ser suspendidas temporalmente únicamente en el sector (o sectores) donde se hayan encontrado evidencias de estos recursos patrimoniales. Si bien es cierto que esto pueda generar ciertos contratiempos con el cronograma de la obra, también lo es el hecho de que es un deber del promotor y constructor instrumentar los mecanismos propuestos para registrar los rasgos oportunamente y evitar su destrucción.

Las actividades de este proyecto portuario que podrían generar el hallazgo de un probable sitio arqueológico están relacionadas con la limpieza y desarraigo de árboles, los movimientos de tierra (en todas sus formas), así como también con la construcción del nuevo muelle (excavaciones hasta 30 m hacia el interior oeste de la costa y de 55 m en dirección este hacia la propiedad de la ACP), etc. Para llevarlas a cabo deben efectuarse movimientos de tierra para nivelar (rebajando o rellenando el terreno original), así como excavaciones para colocar infraestructuras.

Este impacto ha sido caracterizado en la etapa de operación, como de carácter negativo y directo. De ocurrencia poco probable, de desarrollo rápido, de magnitud baja y de duración permanente. De esta manera la significancia del efecto fue clasificada como muy baja (-1.57).

### **Fase de Operación**

El impacto sobre un probable sitio arqueológico sólo se podría presentar en la fase de construcción del proyecto, en la operación el impacto no aplica debido a que no se generará desbroce de vegetación ni movimientos de tierra.

MATRIZ No. 1

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES Y ELEMENTOS																									
Elementos de Interés		DIRECTAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN												DIRECTAS DURANTE LA OPERACIÓN											
		Actividades	Limpieza y desraigue	Movimiento de Tierra (corte, relleno, nivelación, compactación)	Dragado	Demolición y limpieza de infraestructuras	Movimiento de equipo pesado (vehículos, camiones, volquetes, dragas)	Colocación de estructuras soterradas (sistema electrico y de agua potable)	Pavimentación (capa base y concreto)	Construcción del muelle e infraestructura permanente (edificio administrativo, taller, garita, inst. auxiliares, etc.)	Transporte y disposición final del material dragado	Disposición de Desechos y Basura Orgánica	Contratación de Personal	TOTAL	Operación de la Terminal de Contenedores y Ro-Ro	Dragado de mantenimiento	Transporte y disposición final del material dragado	Iluminación nocturna	Asignación del puerto	Descarga y carga del buque	Movimiento de vehículos, tractores PM, unidades estibadoras, contenedores y grúas pórtico, etc.	Capacidad de almacenamiento de carga	Disposición de desechos y basura orgánica	Contratación de personal	TOTAL
Elementos Físicos	CLIMA	●						●					2	●				●							2
	AIRE	●	●			●	●	●	●		●		8	●					●		●		●		4
	RUIDO	●	●	●	●	●	●	●	●				8	●	●				●	●	●				5
	GEOLOGIA			●	●			●	●				4		●										1
	SUELOS	●	●			●	●	●	●	●		●		8									●		1
Elementos Biológicos	FLORA	●	●					●	●		●		6										●		1
	FAUNA	●	●				●	●	●		●	●	8				●				●		●	●	4
	ECOSISTEMA MARINO	●	●	●				●	●	●	●		7	●	●	●		●	●	●			●		7
Elementos Socioeconómicos	ASPECTOS SOCIALES	●				●	●		●		●	●	7	●				●	●	●	●	●	●	●	8
	ASPECTOS ECONÓMICOS											●	1	●				●	●	●	●	●		●	7
	ASPECTOS HISTORICO CULTURALES	●	●					●		●			4												0
TOTAL		9	8	3	4	5	6	9	9	1	6	3	63	6	3	1	4	5	4	6	2	6	3	40	

Fuente: Grupo de consultores de URS

Símbolo: ●

MATRIZ No. 2

VALORIZACIÓN DE IMPACTOS														
IMPACTO AL ELEMENTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							ETAPA DE OPERACIÓN						
FÍSICO	Carácter	Efecto	P	De	M	Du	S	Carácter	Efecto	P	De	M	Du	S
Alteración del Clima	—	D	0.8	1.0	20	10.0	3.52	—	D	0.6	1.0	10	10.0	2.22
Deterioro de la Calidad del Aire	—	D	1.0	1.0	60	1.0	4.50	—	D	0.7	0.8	20	10.0	2.88
Incremento en los Niveles de Ruido	—	D	1.0	1.0	60	1.0	4.50	—	D	0.7	0.8	20	10.0	2.88
Alteración de la Geomorfología	—	D	0.9	0.8	20	10.0	3.71	NA						0.00
Cambios en el Paisaje Natural	—	D	1.0	0.8	80	10.0	7.48	—	D	1.0	0.5	40	10.0	4.40
Aumento en la Erosión y Sedimentación	—	D	1.0	1.0	60	0.5	4.35	—	D	0.8	0.1	20	6.0	1.55
Compactación del Suelo	—	D	1.0	0.6	60	10.0	5.52	NA						0.00
Contaminación del Suelo	—	D	0.4	0.9	70	2.0	2.00	—	D	0.3	0.8	50	10.0	1.74
Aumento en la Turbiedad de las Aguas Marinas (sitio de dragado)	—	D	1.0	1.0	50	1.0	3.80	—	D	0.7	1.0	30	10.0	3.57
Alteración de la Calidad de las Aguas Marinas (sitio de dragado)	—	D	1.0	1.0	80	1.0	5.90	—	D	0.7	1.0	50	3.0	3.08
Alteración de la Superficie del Fondo Marino (sitio de dragado y de disposición)	—	D	1.0	1.0	40	1.0	3.10	—	D	0.6	1.0	50	10.0	3.90
Contaminación del Sitio de Disposición	—	D	0.7	1.0	60	1.0	3.15	—	D	0.6	1.0	40	10.0	3.48
Derrame del Material Dragado (sitio de disposición)	—	D	0.3	1.0	90	3.0	2.16	—	D	0.3	1.0	80	3.0	1.95
BIOLOGICO														
Pérdida de Cobertura Vegetal	—	D	1.0	0.6	40	10.0	4.68	NA						0.00
Perdida del Habitat	—	D	1.0	0.6	20	10.0	3.84	NA						0.00
Perturbacion a la Fauna Silvestre	—	D	1.0	0.6	50	1.0	2.40	—	D	1.0	0.6	20	10.0	3.84
Incremento de la Cacería Furtiva	—	D	0.3	0.6	40	1.0	0.59	NA						0.00
Alteración del Ecosistema Marino (sitio de dragado y de disposición)	—	D	0.7	1.0	60	3.0	3.57	—	D	0.6	1.0	50	10.0	3.90
SOCIOECONOMICO														
Incremento de Desechos y Basura Orgánica	—	D	1.0	0.9	40	3.0	3.42	—	D	1.0	0.7	20	10.0	3.98
Interrupción del Normal Flujo Vehicular y Deterioro de las Avenidas	—	D	1.0	1.0	70	3.0	5.80	—	D	0.9	0.8	60	10.0	5.72
Incremento en la Economía Nacional y Regional	+	D	1.0	0.9	100	3.0	7.20	+	D	0.9	0.9	70	10.0	6.67
Generación de Empleos	+	D	1.0	0.9	80	3.0	5.94	+	D	1.0	0.8	80	10.0	7.48
Interferencia del Tránsito Marítimo	—	D	0.7	0.8	50	4.0	2.80	—	D	0.3	0.8	30	10.0	1.40
Aumento de la Capacidad Portuaria	NA						0.00	+	D	0.9	0.9	70	10.0	6.67
Aumento de la Actividad Comercial	NA						0.00	+	D	0.9	0.9	70	10.0	6.67
Revaloración de las Áreas Adyacentes al Puerto	NA						0.00	+	D	0.8	0.5	70	10.0	4.36
HISTORICO CULTURAL														
Afectación a Probables Sitios Arqueológicos	—	D	0.3	0.8	40	10.0	1.57	NA						0.00

Atributo	Calificación	Rangos
Significancia (S)	Muy Baja	0-2
	Baja	2-4
	Media o Moderada	4-6
	Alta	6-8
	Muy Alta	8-10

Negativo	—
Positivo	+
Directo	D
No Aplica	NA