

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
DEL PROYECTO TITULADO:

Proyecto Puerto Barú



UBICACIÓN: Puerto Cabrito, corregimiento de Chiriquí, distrito de David, provincia de Chiriquí

PROMOTOR: OCEAN PACIFIC FINANCIAL SERVICES, CORP.

Consultora Ambiental:



ENERO
2023

(Extractos impactos y medidas)

TEMÁTICA

Capítulo I	Resumen del proyecto
Capítulo II	Introducción
Capítulo VI	Capacidad de acogida del sistema
Capítulo VII	Identificación y valuación de impactos y riesgos
Capítulo VIII	Trascendencia de los valores de impactos y riesgos
Capítulo IX	Plan de Manejo Ambiental
Capítulo XII	Conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO

I

RESUMEN EJECUTIVO

1. GENERALES DEL PROMOTOR Y CONSULTOR

EMPRESA PROMOTORA	NOMBRE	Ocean Pacific Financial Services, Corp.
	REGISTRO PÚBLICO	(Mercantil) Folio No. 820390(S)
	FECHA DE INSCRIPCIÓN	4 de diciembre, 2013
	DIRECCIÓN	PH Times Square Center, Piso 19, Costa del Este, Ciudad de Panamá
	REPRESENTANTE LEGAL	Ismael González Collado
	TELÉFONOS	6674-2151
	PERSONA QUE CONTACTAR	Lic. Nicolás Posada
	CORREO ELECTRÓNICO	n.posada@puertobaru.com
	PÁGINA WEB	www.puertobaru.com
EMPRESA CONSULTORA	NOMBRE	Planeta Panamá Consultores S.A.
	REGISTRO MIAMBIENTE	Resolución N°DEIA-ARC-003-2022
	DIRECCIÓN	PH Elmare 1000, 5-A. Urbanización Edison, Bethania, Ciudad de Panamá
	REPRESENTANTE LEGAL	Manuel F. Zárate P.
	CONSULTOR RESPONSABLE	Yenvier Puga
	REGISTRO DEL CONSULTOR	ICR-096-2009
	TELÉFONOS	321-1474 / 6672-2603
CORREO ELECTRÓNICO	planeta@cwpanama.net	

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Propósito, justificación y ubicación

El "Proyecto Puerto Barú" se encuentra en una zona conocida como Puerto Cabrito, en el corregimiento de Chiriquí, distrito de David, provincia de Chiriquí. Puerto Cabrito fue originalmente concebido por el estadounidense Daniel Ludwig, a fines de la década de 1970, como un puerto de exportación de concentrado de jugo de naranja. Posteriormente, en la década de 1980, el gobierno de Panamá usó este sitio para transportar bienes a David, cuando partes de la carretera Panamericana estaban fuera de servicio. Gracias a este precedente histórico se plantea la posibilidad del proyecto.

A nivel de desarrollo, la idea de Puerto Barú se concibe como un puerto alimentador y turístico de usos múltiples en la región Pacífico-Occidental de Panamá. Representa el único Puerto multipropósito privado entre Puerto Caldera en San José, Costa Rica, y Puerto Balboa en el Canal de Panamá. Ubicado estratégicamente en el punto medio entre ambos puertos, a unos 550 km de estos en promedio, está posicionado para aprovechar el hecho como punto logístico central clave para el movimiento de carga en la región. Además, Puerto Barú se encuentra en la región del Golfo de Chiriquí, con varios puntos de interés turístico como playas y parques nacionales.

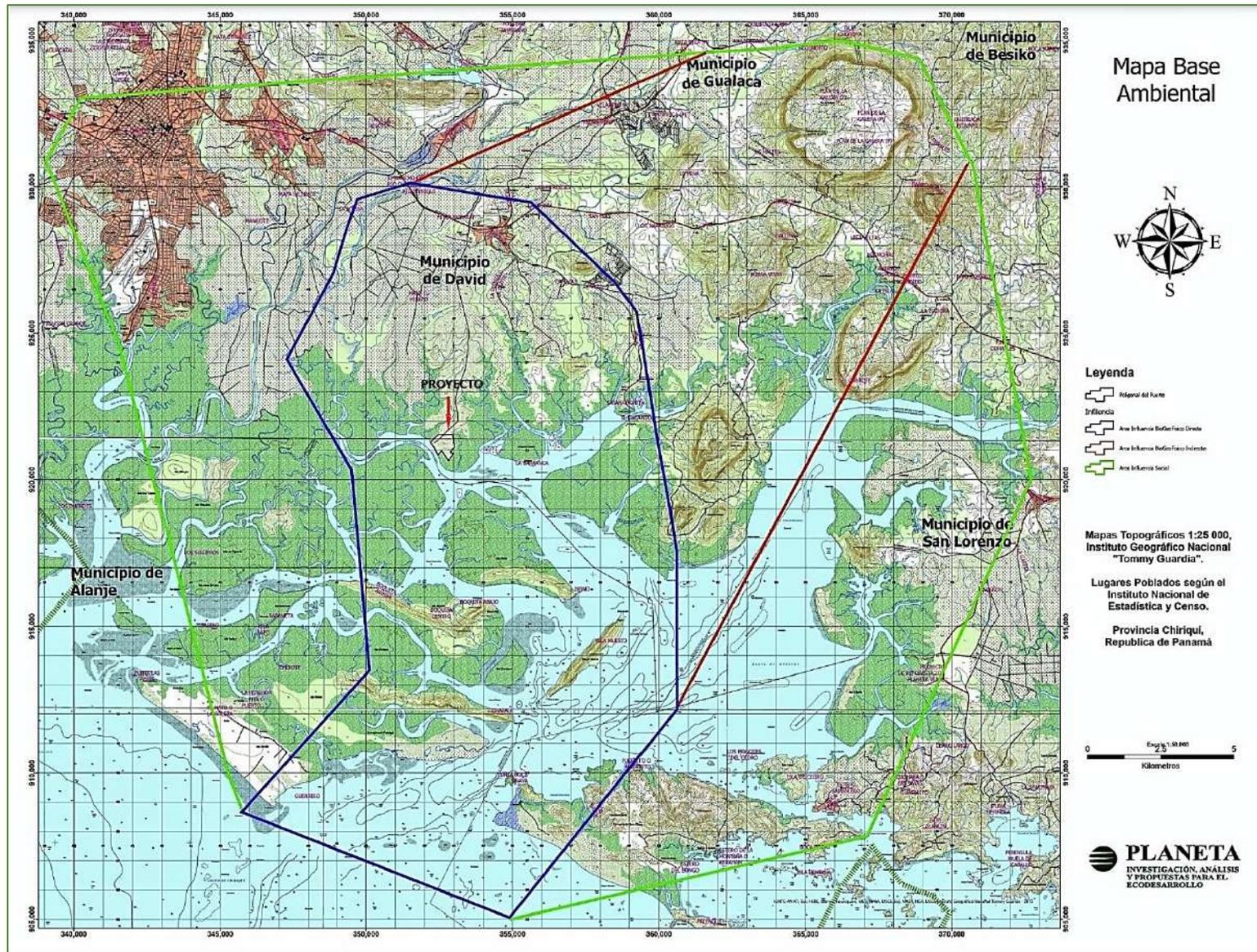
Objetivo

Brindar infraestructura portuaria, de almacenamiento y transformación, y el incentivo de actividades turísticas y eco-turísticas en la región occidental del país, aprovechando la demanda existente, tanto de embarcaciones de carga como de cruceros y minicruceros, y potenciando el talento humano y los destinos de la provincia de Chiriquí.

El proyecto está plenamente justificado por el excesivo flujo vehicular resultante del desarrollo agrícola y turístico de la Región Occidental de Panamá, que representa más del 80% de todos los productos agro-industriales que se importan y exportan en la República de Panamá; y la Ciudad de David es el polo de desarrollo con mayor crecimiento anual en la República de Panamá (crecimiento poblacional y económico en porcentaje). Adicionalmente, el sur de Costa Rica comparte los mismos retos al ser una zona con las mismas condiciones de desconexión a los puertos más cercanos, siendo frecuente el traslado de carga vía terrestre para salir por Puerto Balboa en Ciudad de Panamá, generando aún mayor presión sobre la red vial del istmo.

Esta condición económica y ambiental ha sido observada y estudiada para todos los tipos de carga que se mueven hacia y desde la Región, destacando la necesidad de contar con una infraestructura logística marítima adecuada para abastecer esta demanda. En el frente del turismo, actualmente, una cantidad notable de yates privados, mega-yates y mini-cruceros operan regularmente en un circuito del Pacífico entre el sur de Costa Rica y el Golfo de Chiriquí, haciendo escalas regulares en las Islas Paridas e Islas Secas, sin necesariamente declarar impuestos al no tener un Puerto de Llegada con instalaciones de aduana propiamente supervisadas por entidades del gobierno Panameño.

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
Distrito de David - Provincia de Chiriquí
PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.



Mapa 01-1. Ubicación del proyecto

2.2. Componentes principales

El Proyecto se compone, dentro de su conceptualización, de diversas zonas destinadas a usos distintos por la naturaleza de la actividad a desempeñar. Dentro de las 124.6 hectáreas totales que componen el proyecto, se plantean las siguientes zonas de acuerdo con la zonificación propuesta que se ha tramitado:

2.2.1. Zonificación del territorio

Zona TM (Turismo Marítimo)

- Terminal Portuaria con frente marítimo, para el movimiento de carga comercial como contenedores, carga a granel, y líquidos. Compuesta de un total de 16 hectáreas que contemplan el muelle frontal de 512 metros de largo x 35 metros de ancho, los equipos pórticos (grúas y equipos pesados), silos para almacenamiento de granos, un patio de concreto para la mercancía, y un edificio de oficinas y aduana.
- Zona de Marina, de 10 hectáreas, para la creación de una marina flotante para embarcaciones privadas y embarcaciones pequeñas de bajo calado. Incluye además zona de talleres y hangares, y centro de supermercado e insumos para los marinos y turistas.

Zona TU3 (Turismo Urbano III)

- Terminal de Mini Cruceros y Zona Turística, que compone 20 hectáreas para la recepción de turistas, destinada a usos de hotelería, restaurantes y establecimiento de venta, oficinas para tour-operadores, el muelle de minicruceros de 100 metros de largo x 10 metros de ancho, y un área de centro de convenciones y oficinas.
- Zona Eco-Residencial, de 9 hectáreas, con residencias designadas a un concepto altamente verde y de eco-turismo, de baja densidad, para turistas que decidan hospedarse y personas privadas que deseen comprar. Con amplias áreas verdes y boscosas, y vías internas.

Zona IM/C3 (Industrial Molesto & Comercial III)

- Zonal de Parque Logístico, para la construcción de bodegas, galeras, y otras edificaciones de almacenaje para los usuarios del Puerto. Esta zona contempla un aproximado de 35 hectáreas en su totalidad, y cuenta con vías internas, zonas de estacionamiento, infraestructura completa, y áreas verdes.
- Terminal de Tanques de Líquidos, zona de 14 hectáreas con capacidad de 660,000 barriles de almacenamiento y hasta 11 distintos tipos de productos, para el almacenamiento de aceite de palma e hidrocarburos. Cuenta con todas las medidas de seguridad y normativas internacionales, al igual que áreas de taller, oficinas, depósito, laboratorio, comedor, estacionamientos, y estaciones de despacho.

Zona PND (Parque / Área Verde no Desarrollable)

- Corredores Ecológicos y Zonas de Amortiguamiento designadas, con aproximadamente 20 de las 124,6 hectáreas separadas sin intervención. Estas zonas se mantendrán como zonas de amortiguamiento ante los ecosistemas de manglar adyacentes a proyecto, y además se

mantendrán para el tránsito de las especies del Parque. Por último, también se plantea una zona de futuro jardín botánico a desarrollar en conjunto con instituciones académicas y otros actores interesados.

2.2.2. Fincas del terreno del proyecto

A nivel de los terrenos que componen el proyecto, el desarrollo se ubica en seis (6) fincas distintas, que se detallan en el Cuadro 01.1 y en la Figura 01.1, entre las cuales suman un total de 124.60 hectáreas, de acuerdo con el documento de Esquema de Ordenamiento Territorial aprobado por el MIVIOT y los respectivos datos catastrales de las fincas.

Cuadro 01.1

FINCAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO		
FINCA	CÓDIGO	SUPERFICIE (ha)
392875	4504	25 ha + 6,109.12 m ²
37862	4501	24 ha + 4,702.44 m ²
37999	4501	22 ha + 3,160.98 m ²
35923	4501	17 ha + 9,679.25 m ²
65569	4501	19 ha + 6,792.79 m ²
9025	4501	14 ha + 5,609.80 m ²
TOTAL DE SUPERFICIE		124 ha + 6,054.38 m ²

2.2.3. Componentes auxiliares

Otros componentes de suma importancia para el desarrollo del Proyecto y que se evalúan en este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) son los de acceso terrestre, navegación marítima, corredores ecológicos.

Corredores ecológicos

Los corredores ecológicos forman parte integral del proyecto, cumpliendo dos funciones relevantes: una, la de garantizar por encima de las barreras del proyecto, la conectividad ecológica entre las manchas de bosques mixtos y manglaríticos del área; la otra, la de mejorar la ecología del paisaje como recurso ecoturístico. Estos conforman una red que debe permitir el tránsito de diversas especies de la fauna silvestre entre los diferentes escenarios boscosos y mitigar los impactos, incluso ya existentes de la fragmentación de los ecosistemas.

En relación con este componente se ha tenido mucho cuidado en los trazados internos de calles y avenidas, bajo el concepto general del eco-urbanismo del complejo portuario total. Su diseño ha respetado las áreas boscosas con calles de solo dos vías y puentes de conexión con cobertura vegetal; las infraestructuras de tubería de aguas, alambrado eléctrico y de comunicaciones, utilizando las servidumbres de calles, desplegadas de forma soterrada.

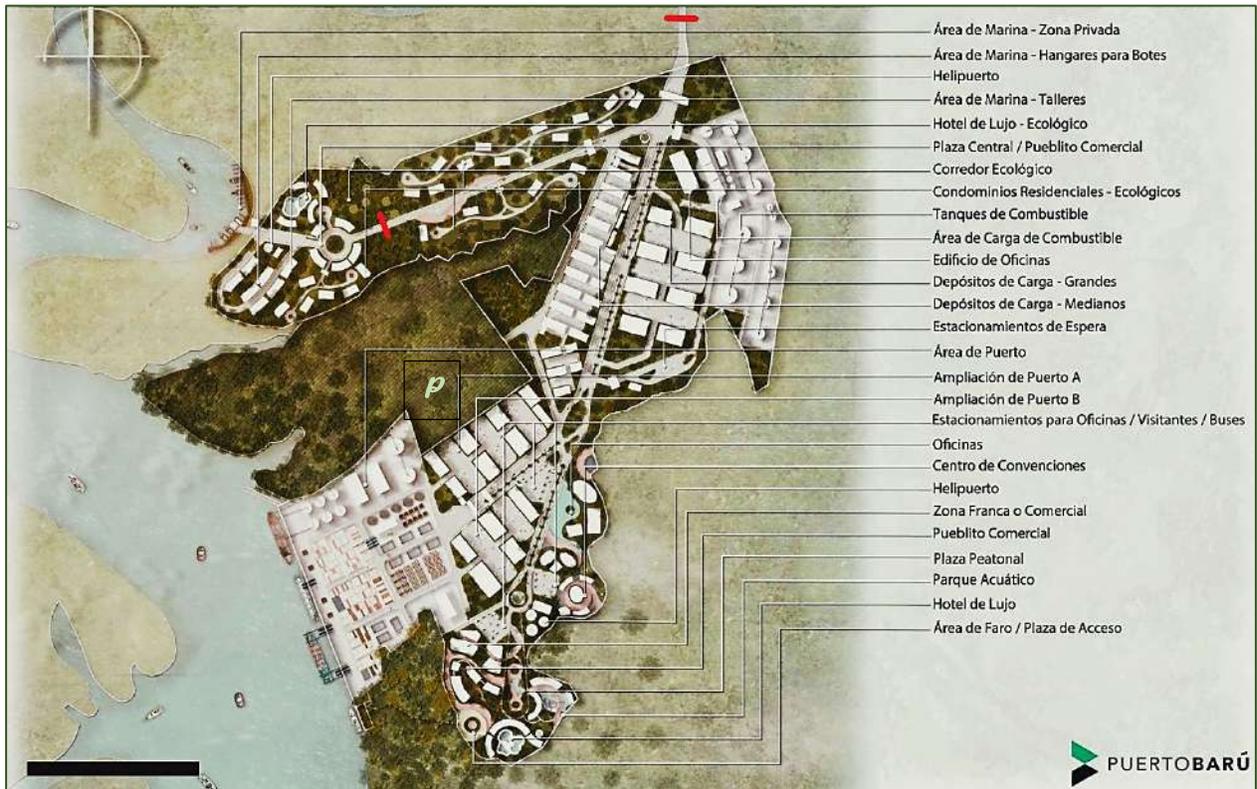


Fig. 01.1. Planeamiento de corredores ecológicos dentro de los predios del proyecto

En la figura 01.1 pueden observarse los componentes y en rojo los sitios de puentes de cruce de vías para la fauna, con un diseño de cobertura boscosa baja, que les abre tránsito seguro a las especies y garantiza la conexión con sus nichos. Cabe agregar que, en el área marcada con una P, habrá un parque botánico educativo con especies nativas, conectado con los bosques.

Vialidad de acceso terrestre

Se plantea una vía de acceso propia del puerto de 11,217 km de largo, ingresando por la Vía Interamericana, la cual atraviesa fincas que en la actualidad son destinadas al uso agropecuario. El hecho es que esto permite tener un acceso independiente que no impacte las actividades del área, pues la zona mantiene una movilidad diaria de trabajadores, productores y estudiantes universitarios que utilizan los caminos existentes.

El trazado de diseño y construcción de la vía consiste en una servidumbre de treinta (30) metros de ancho hasta el sitio del proyecto totalmente arborizadas, sobre terrenos privados y de instituciones del Estado, aspecto que se está abordando mediante negociaciones bilaterales. Está programado construir primero una vía con dos carriles, y con el pasar de los primeros cinco años, ampliarla a cuatro vías con una isleta en el medio.

Toda la vía será de concreto y con una estructura suficiente para el flujo de tránsito máximo que se espera, especialmente de los transportes de carga.

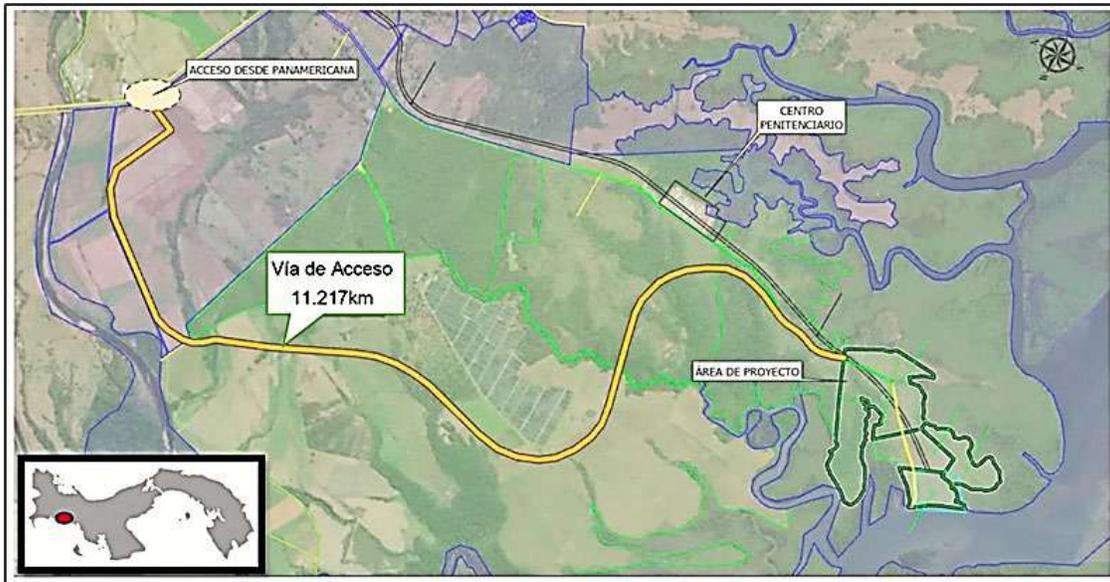


Fig. 02.1. ubicación del proyecto con referencia a la Carretera Panamericana.

Navegación Marítima

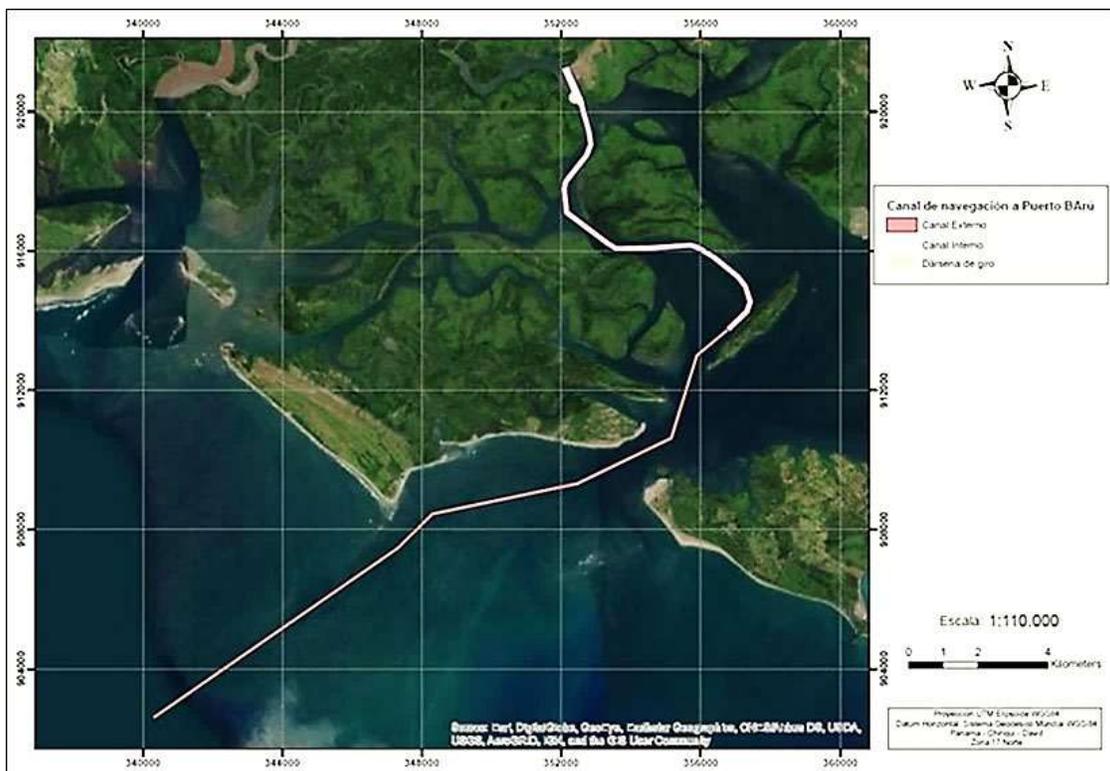


Fig. 03.1. Canal de Acceso de Proyecto Puerto Barú

Se plantea un canal de navegación para el acceso al puerto consensuado en conjunto con la Autoridad Marítima de Panamá. Este canal se divide en un canal exterior (20 km de largo), de Boca Brava hacia el Golfo, y un canal interior (11 km de largo) dentro del estuario para un total de 31 km, esto equivale a 16,7 millas náuticas, con un tiempo de tránsito promedio de ingreso y salida de 1,19 horas a una velocidad de 14 nudos¹, de 1,3 horas a una velocidad de 12 nudos, y de 1,67 horas a una velocidad de 10 nudos. Debido a la naturaleza sinuosa del río Nuevo Chiriquí hasta Puerto Barú, el canal será debidamente balizado y las naves asistidas por los remolcadores en el antepuerto, para la maniobra de giro y atraque. Conforme está establecido, el tránsito del Canal de Acceso será asistido a bordo con un Práctico, que haya sido previamente calificado en el área, garantizando así una navegación y maniobra segura.

Por la dimensión-objetivo de los barcos, el canal ocupará 100 m de ancho, o aproximadamente el 20% de la huella del río, lo cual exigirá un acondicionamiento del río mediante dragado y luego, un programa de mantenimiento para alcanzar las profundidades establecidas de -12 m. Tanto la dársena de giro (área de maniobra) como el "berthing pocket" se incluyen en estas consideraciones.

2.3. Aspectos ambientales del proyecto

2.3.1. Fase de construcción

Tomando el significado de los aspectos ambientales como aquellas actividades que tienen incidencia directa sobre el ambiente, corresponde expresar que esta fase se inicia por el montaje de campamentos y la apertura de caminos de acceso a los sitios de construcción, así como con trabajos de limpieza general de los terrenos, y acondicionamientos preliminares del canal de navegación.

Se propone la construcción de los campamentos maestros en los terrenos de proyecto, los cuáles contarán con las oficinas para el personal técnico y áreas de depósito de materiales, ocupando una extensión aproximada de 3 ha, incluyendo todos sus diversos componentes detallados a continuación:

Espacios terrestres de instalaciones auxiliares

Instalaciones / Oficinas	0,25 ha
Parque de maquinarias	1,00 ha
Depósitos de materiales	0,75 ha
Botadero general	1,00 ha
TOTAL	3,00 ha

¹ 1 nudo (kn) equivale a 1,85 km/h.

El proyecto no contará con canteras, ni explotación mineral dentro de los predios. Tampoco tendrá plantas de concreto, pues este será contratado como servicio a empresas locales.

El área de campamento contará con un adecuado sistema de distribución de agua, el cual contará con un tanque de almacenamiento alimentado a través de la contratación de una empresa que brinde este servicio, a través de camiones cisterna certificados.

En esta fase de construcción habrá talleres de mecánica, instalaciones para servicios diversos, almacenes, recepción de desechos de obra, sanitarios portátiles que serán atendidos por una empresa tercera contratada para esos fines, la cual deberá estar certificada. Así mismo, se necesitará la recepción del material de obra que será adquirido de terceros, como agregados, tierras de relleno, entre otros.

El proceso constructivo involucrará un total de 1,246 personas entre personal técnico, administrativo, mano de obra calificada y no calificada. En total se prevén cuatro años de actividad para la totalidad de la obra, lo cual está descrito en detalle en el Capítulo IV del presente EsIA.

2.3.2. Fase de operación

Las principales actividades de operación del proyecto, una vez que culmine la fase de construcción son las siguientes:

- Seguridad general
- Operación portuaria (carga comercial)
- Operación de tanquería de líquidos
- Operación de la terminal turística
- Operación de la marina
- Administración y Gerencia
- Actividades de mantenimiento preventivo y rutinario:
 - Vía de acceso principal
 - Vías internas e infraestructura
 - Dragado (conformación) de mantenimiento del canal de navegación
 - Manejo de bosques
 - Limpieza general
 - Mantenimiento preventivo de equipos
- Actividades de servicio al cliente
 - Turismo
 - Restaurantes y tiendas
 - Centro de convenciones
 - Alquiler de bodegas y galeras
 - Alquiler de oficinas
 - Hotelería

- Paisajismo y eco-tours
- Administración de residencias

Como parte del EsIA se presenta un cronograma a 10 años posteriores al final de las actividades de construcción, para la visualización de las actividades de operación del proyecto en términos de su integración con el sistema ambiental. Se estima que al 2029 se tendrá un total de 939 personas trabajando en las distintas zonas y unidades de negocio.

2.4. Costo estimado

El costo de inversión de la obra, incluyendo los estudios y diseños para todo el proyecto y la construcción de todas las etapas está estimado en la suma total de **B/. 200,000,000.00**. Esto a su vez no incluye costos adicionales asociados a la operación, como equipamientos y transición de personal, lo cual puede ascender este monto.

CAPÍTULO

II

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Es de largo tiempo conocido que, históricamente, la provincia chiricana y en general la región Occidental del país ha sido fuente de producción y abastecimiento de innumerables productos del consumo nacional e incluso de exportación, todos los cuales han sido distribuidos a las diferentes regiones del istmo a través de los años, utilizando como única opción el transporte de carga terrestre.

Desde esta perspectiva ha sido así aspiración de la comunidad productora, particularmente desde los años 1970, el contar con la posibilidad de un puerto en la provincia con el fin de conectar el Pacífico y el Caribe Occidental, como un espacio económico alternativo al centralismo canalero, además de conectar el Oeste con el Centro territorial de manera eficiente, por vía marítima, evitando los congestionamientos de flujos en la vialidad interna nacional hacia las urbes metropolitanas, por la búsqueda de mercados de alto consumo y puertos internacionales de embarques.

El Puerto Multipropósito Barú pretende cubrir, en sustancia, la necesidad del transporte de carga e insumos desde la provincia de Chiriquí y el oeste panameño hacia el eje interoceánico Panamá-Colón e inversamente, carga destinada al consumo interno y a los principales puertos terminales de exportación, así como también instalar una plataforma portuaria que permita incrementar la explotación turística del atractivo recurso ecológico local, facilitando atracar a las embarcaciones turísticas tanto nacionales como internacionales en la región con una planta cómoda de servicios y atenciones. En tal sentido, no hay duda de que éste será un motor importante para el desarrollo del comercio agrícola de alta escala y calidad, además del turismo y de muchas otras industrias del sector primario y secundario regional.

El presente estudio representa, en este contexto, el componente ambiental del proyecto, es decir el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de acuerdo con los requerimientos del Ministerio de Ambiente (Mi Ambiente) panameño, los cuales se ajustan a las disposiciones de la Ley N°41 de 1998 o Ley General de Ambiente y la Ley 25 de 2015, que modifica la Ley General y crea el Ministerio de Ambiente, así como la Ley N°44 de 2006. Del mismo modo expresa los contenidos correspondientes a la normativa del Decreto Ejecutivo N°123 de agosto 2005, que regula los procesos de evaluación de impacto ambiental y la modificación introducida por el Decreto Ejecutivo N°155 de agosto 2011.

1.1. Objetivo general

Evaluar en el ámbito del proyecto portuario, el impacto ambiental positivo y negativo al igual que los riesgos que causen las acciones y procesos unitarios sobre la salud, los recursos naturales, las actividades socioeconómicas –en especial las productivas–, las condiciones culturales y el ambiente en general, e inversamente las amenazas del

entorno sobre el mismo, presentando propuestas de solución ambiental acordes con la condición intrínseca del medio y la visión del desarrollo sostenible.

1.2. Objetivos técnicos específicos

- Describir el proyecto en forma detallada e identificar las acciones y procesos unitarios a realizar durante el planeamiento, construcción, operación y abandono de este.
- Definir las áreas de influencia ambiental del proyecto, directas e indirectas.
- Hacer el inventario de los factores y atributos ambientales del medio y el análisis correspondiente de las condiciones existentes en las áreas de influencia mediante una caracterización del ambiente o Línea de Base Ambiental de Referencia, así como un examen de la capacidad de acogida al proyecto por el sistema ambiental.
- Identificar y analizar los efectos de cada una de las acciones y procesos del proyecto sobre el medio, en las etapas de planeamiento, construcción, operación y abandono, y registrar y valorar los impactos positivos y negativos productos de la actividad ejecutada.
- Tipificar los impactos ambientales y evaluar cualitativamente el significado o trascendencia de estos para el sistema ambiental, especialmente por su magnitud, extensión y duración.
- Desarrollar un plan de información y consulta a la comunidad social afectada por el proyecto, para hacerla partícipe de los problemas y las soluciones ambientales, e incorporarla como factor social activo de la reorganización ambiental del sistema.
- Definir las medidas necesarias a implementar para la prevención, mitigación, recuperación y/o compensación por la afectación de los impactos, así como el control de riesgos y las oportunidades del desarrollo, estimando el costo asociado.
- Elaborar el programa de prevención, mitigación, recuperación, compensación, desarrollo, vigilancia, control y planes de gestión general, de cara a la reorganización del sistema ambiental, y estimar sus costos, así como los de la degradación ambiental causada por las acciones del proyecto, con vías a estimar la eficiencia ambiental del proyecto.

1.3. Objetivos legales específicos

- Observar las normas nacionales de protección y conservación ambiental sobre los usos de las aguas, las emisiones atmosféricas, los recursos forestales, la fauna silvestre, recursos culturales, etc., y cualquier otra norma relacionada con la gestión ambiental y social del territorio.

2. ALCANCES Y METODOLOGÍA GENERAL

Es bien consabido que el Decreto Ejecutivo N°123, que regula los procesos de evaluación ambiental establece en su articulado una lista mínima de la materia que debe alcanzar todo estudio de impacto ambiental. Pero el Artículo 26 del Decreto es eso: lista mínima y no máxima; y se supone que, visto desde este vértice, cada proyecto tiene sus particularidades de problemas que exigen adicionar información o contrariamente, dejar por fuera ítems de la lista que no aplican para el mismo.

El enfoque sistémico utilizado por el presente estudio para Puerto Barú agrega una vasta información a la lista, sobre todo por el dominio conceptual que considera tan importante o más que los extensos inventarios de existencias, a los significados de estos componentes en términos de su función en el metabolismo ecológico y su ubicación en la estructura del cuerpo, toda vez que los sistemas ambientales, como "sistemas complejos disipativos" tienen capacidades de resiliencia y resistencia por efecto de sus propias facultades ante los flujos externos, malos o buenos (como se quieran calificar), sin los cuales no podrían sobrevivir. El gran enigma por dilucidar no está en la ocurrencia o no de las presiones externas, pues siempre las habrá, sino en su nivel de fuerza y la capacidad de acogida de los factores ambientales del sistema.

El abordaje de esta información no puede ser desde este ángulo, el producto de algún vasto pero fragmentario conocimiento de cierto número de especialistas participantes, sino el de una gestión inter y transdisciplinaria de todo el cúmulo de conocimientos depositado en un equipo que, para el estudio, estuvo integrado por veinticuatro (24) técnicos-científicos de diversos campos del conocer. De esta forma, en un largo taller interdisciplinario y con los resultados de un Preliminar Ambiental, desarrollado para analizar los aspectos críticos del proyecto se establecieron sobre hipótesis de efectos identificados, las informaciones adicionales necesarias a la tarea encomendada (ver Anexo-1 y Anexo-2).

El alcance entonces, cubre sin duda los contenidos de la lista mínima establecida por el Decreto Ejecutivo N°123; pero va aún más allá... Cubre también la visión desarrollista de los promotores, las necesidades del enfoque sistémico del estudio, propio de la empresa Planeta Panamá Consultores y cuyo lineamiento en borrador versa en una monografía publicada por el Centro Internacional para el Desarrollo Sostenible (CIDES)¹, e intenta cubrir igualmente los criterios plasmados en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, especialmente en relación con el derecho a la consulta previa, libre e informada de los sectores sociales afectados –algo que se cumplió con un amplio sector de actores sociales durante la elaboración del documento preliminar–, y las salvaguardias y principios internacionales de las corporaciones financieras, como el "Equator Principles".

En cuanto a la metodología, es de esperarse también que haya ajustes con algunas innovaciones, por asuntos del enfoque aplicado; no se puede atrapar con una lógica lineal de formalismo

¹ Zárate, M. F. (2018). Evaluación Ambiental: Un Modelo para la Complejidad. Biblioteca del CIDES, Ciudad del Saber, Panamá

booleano, el movimiento dinámico y permanente de un sistema complejo. Lo cierto es que cuando se inserta un proyecto en cualquier sistema ambiental, se asiste inevitablemente a una perturbación de distintas escalas porque en lo concreto, se produce una asociación interactiva de dos cuerpos extraños que se transfieren materia y energía; y es ese proceso y sus resultados lo que se pretende científicamente evaluar. La metodología aplicada al estudio tiene entonces ante sí, el reto de captar el ambiente bajo esta condición, lo que explica la necesidad insustituible de construir para cada componente un tejido representativo y legítimo del mismo, con todos los elementos básicos seleccionados para su caracterización, y no dejarlo como fragmento de un cuerpo que transita sin vida colectiva.

Con este principio en mano, la visión sistémica exige asumir el objeto ambiental de trabajo bajo tres planos prismáticos, determinantes para su comprensión territorial: la orografía y sus pisos térmicos (o ecológicos), las ecorregiones y sus ecosistemas, y las zonas de vida existentes todo lo cual perfila como síntesis el sistema ambiental del proyecto residente por efecto de la conectividad entre las partes. Sobre esta cuadrícula se traza entonces la tarea de campo, así como la articulación del conocimiento en la construcción del modelo de cada factor ambiental, con atención a tres aspectos de sustancia: la composición (células del factor), la (s) función (es) e interfuncionalidad en la totalidad, y la estructura como sostén del proceso de vida del sistema.

Siguiendo el paradigma metodológico, esta articulación es abordada en el estudio mediante una visión diacrónica del ambiente receptor, y sincrónica en relación con el análisis de la aptitud ambiental y actitud social de ese entorno respecto al proyecto.

En esta ruta, la Línea Base Ambiental (LBA) recoge los factores fundamentales que entran en juego dentro del proceso de deconstrucción y construcción del sistema ambiental, haciendo énfasis en aquellos que tienen un papel protagónico en el escenario del proyecto, para el caso, la geología, geomorfología y suelos que explican la asociación singularmente delimitada entre los bosques húmedos mixtos y los manglares; la influencia marina indiscutible en el estuario, con sus corrientes, mareas y mezclas de aguas; la función del ecosistema de manglar como protector del conjunto ambiental, el paisajismo como recurso del proyecto, y por supuesto, la sociedad local como factor antrópico de la intervención en el sistema.

El diagnóstico recorre primeramente el territorio cuencario de incidencias indirectas (unidad geográfica básica) con información secundaria y luego el espacio del proyecto en sí y sus relaciones sistémicas directas, con información primaria y secundaria validada utilizando como orden de ruta las áreas directamente intervenidas, las que resultan de la interacción inmediata con la nueva planta, las marcadas por consecuencias derivadas de proyectos diversos que le anteceden, para terminar con aquellas producto de procesos acumulativos o sinérgicos por la conjunción de actividades antrópicas del complejo.

En cuanto a los procesos de evaluación, se notará que hay en el fondo tres procesos del conocimiento con los cuales se busca precisar de la mejor manera y en el marco de la complejidad, los elementos claves de la transformación del sistema. Estos procesos son: la identificación del

“efecto” inmediato de las acciones unitarias del proyecto sobre el sistema; la identificación de los impactos derivados de estos y la valuación del “evento” que los representa, siendo cuantificados por su huella real en el sistema ambiental, al igual que los riesgos potenciales; y finalmente, el análisis de la trascendencia de los impactos, que es la evaluación cualitativa de estos sobre el sistema, al analizar el Valor de Importancia Ambiental (VIA) a través de la aplicación de dos ejes teóricos de interpretación: la teoría de los Sistemas Complejos Disipativos² de Nicolis & Prigogine, y la teoría de la Lógica Difusa de Lotfi Zadeh³.

Por último, se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que está llamado a establecer la nueva coherencia del sistema ambiental: la ecológica, la paisajística, la territorial, la social y la institucional, dentro de los principios de la sostenibilidad del sistema. En este plan –se podrá apreciar–, se aprovechan los impactos positivos como agentes del desarrollo del entorno social de la misma forma que se introducen las medidas de prevención, mitigación, recuperación y compensación para los impactos negativos; y esto porque el sentido de la gestión ambiental es la de buscar la integración del proyecto en el sistema ambiental, utilizando todos los resultados producidos.

² Nicolis Grégoire & Prigogine Ilya, (1987). La Estructura de lo Complejo (en el camino hacia una nueva comprensión de las ciencias). Editorial Alianza Universidad, Madrid, España

³ Zadeh Lotfi (1975). Lógica Difusa y Razonamiento Aproximado. Revista SYNTHÈSE, 1975.

3. CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO

La realización de un Preliminar Ambiental del proyecto, que permitió precisar los términos de referencia del estudio a través del análisis de la relación proyecto/ambiente, arrojó varias hipótesis importantes respecto a la problemática ambiental creada por Puerto Barú, las cuales mostraban, en particular, una situación complicada del mismo por situarse entre dos áreas protegidas de muy alta sensibilidad. Los potenciales impactos por acciones como el dragado del canal de acceso, el flujo de naves de calado y el manejo de hidrocarburos, con un amplio almacenamiento de combustibles extendieron esta condición crítica. Así, con estos elementos en mano la aplicación del Artículo 23 de Decreto Ejecutivo N°123, ya desde el Criterio 1, que considera como proyecto que "produce impactos ambientales significativamente adversos" a todos aquellos de cierto nivel que "generan riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general", calificaba a Puerto Barú con impactos significativos, por el manejo de escala de diversos combustibles.

Pero luego aparece algo más; a estos señalamientos, de ser un proyecto portador de riesgos por el manejo de sustancias peligrosas (para el caso, diversos productos de hidrocarburos), se sumaron las opciones de impactos indirectos y acumulativos por las acciones periódicas del dragado, y los sinérgicos por las transformaciones en la geomorfología fluvial y la ecología del paisaje.

El complejo portuario, al presentar así, no solo impactos significativamente adversos de acuerdo con la aplicación de los criterios de categorización del Decreto Ejecutivo N°123, sino también acumulativos y sinérgicos, clasifica desde toda perspectiva, en la Categoría III con base al Artículo 24 del mismo Decreto. A la vez clasifica en la Categoría A, a la luz de los Principios del Ecuador.

CAPÍTULO

VI

CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL SISTEMA

1. MARCO CONCEPTUAL

Toda línea base de un estudio de evaluación ambiental recoge en sustancia, una caracterización o rasgos de los diferentes atributos pertinentes del ambiente que, de alguna forma, se relacionan con las acciones realizadas de un proyecto y pertenecen a su espacio de influencia. Sin embargo, es preciso entender que, en la práctica, estos atributos no están aislados uno del otro. Ellos interaccionan de manera permanente, formando un sistema integrado complejo, ordenados bajo cuatro subsistemas fundamentales: el natural, el socioeconómico, el sociocultural y el sociopolítico; el sociocultural conteniendo la conciencia del sistema con su facultad de inducir racionalidad, y el sociopolítico representando las relaciones sociales de poder necesarias para garantizar el orden y la gobernanza. Desde este punto de vista se puede afirmar que, el ambiente, en tanto que sistema es un cuerpo unitario autogobernado, no simplemente resultado de reacciones ante impulsos discretos naturales, sino también de acciones producidas por intereses del ser social, siendo el trabajo humano el factor vinculante entre los subsistemas y uno de los de mayor incidencia en la dinámica de sus elementos. Una línea base ambiental no concluye pues, si no logra determinar ese patrón del sistema bajo el cual se organizan, existen y coevolucionan sus diferentes componentes, proveyendo el cuerpo de cualidades emergentes que le aseguran tanto fortalezas adicionales como vulnerabilidades, incluidos atributos de fragilidad.

Esto es así, porque en la realidad los sistemas complejos tienen vida cuando sus elementos intercambian materia, energía e información entre sí, produciendo entropía y negentropía (o negentropía), bajo estructuras que a la vez que permiten operar las funciones especializadas de las partes y garantizar un orden en sus relaciones, resultan del desempeño del cuerpo sistémico como expresión de la totalidad que lo integra. Por ello, para entender la interacción y proceso evolutivo entre el ambiente y un proyecto, se hace imprescindible recorrer el perfil diacrónico del sistema en términos de su formación, transformación y salud estructural y funcional; descubrir su tendencia y hacer sobre esa curva el corte sincrónico adecuado para analizar su capacidad de acogida al incursionar el proyecto en su seno, de forma a identificar la esencia de los cambios que se generan y descubrir las opciones para una deriva estable hacia el futuro.

Es esto lo que intenta abordar este capítulo mediante tres aspectos fundamentales: en primera instancia la génesis del sistema y su transformación estructural a través del tiempo, lo cual se desarrolla recurriendo a los fundamentos metodológicos de la historia ambiental; en segunda instancia el análisis de la estructura y situación funcional del sistema como totalidad al momento de la acción, así como las fortalezas y brechas relevantes por vía de la sensibilidad, temas que se alumbran con la teoría general de sistemas, y por último la relación entre la situación previa al proyecto del sistema y la que resultará de la transformada, de acuerdo a las condiciones identificadas, o sea la perspectiva según la capacidad de acogida del sistema al proyecto.

2. HISTORIA AMBIENTAL DEL ESTUARIO

2.1. Premisas

Hay dos premisas fundamentales a tener presentes en este campo. La primera es que el ambiente es el producto de las interacciones entre los sistemas naturales y los sistemas sociales a lo largo del tiempo mediante procesos de trabajo socialmente organizados, y de los resultados de esas interacciones para cada una de las partes involucradas. En este sentido, toda historia ambiental hace parte de una historia natural más amplia, pero no toda historia natural hace parte de una historia ambiental.¹

Lo anterior permite establecer el ámbito de esas interacciones en la escala de un *sistema ambiental*, a partir del alcance corto, medio, largo y muy largo de las mismas en un espacio determinado. En este caso, por ejemplo, el ámbito de incidencia de muy largo alcance del sistema en cuestión abarcaría el conjunto de la cuenca del río Chiriquí y el área insular central del Golfo del mismo nombre. El de mediano alcance correspondería a la cuenca baja del Chiriquí, y el de corto alcance correspondería a las tierras y humedales del delta del Chiriquí, incluyendo además el subsistema insular directamente asociado a las interacciones socioambientales en el área, como se aprecia en los mapas de influencia directa e indirecta que se han adoptado en el estudio.

Si bien el área sujeta a estudio se limita en este caso al ámbito de corto alcance del delta del río Chiriquí y el segmento insular del Golfo de Chiriquí de interés para el proyecto, la historia ambiental de la misma solo adquiere pleno sentido en su relación con el sistema ambiental mayor del que hace parte. Esa relación, como se verá, alcanzó una especial relevancia en el periodo anterior a la conquista española; decreció entre los siglos XVI y XIX; empezó a renovar su relevancia a lo largo del siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, y con toda probabilidad se verá incrementada en la primera mitad del XXI.

La segunda premisa, en tanto, destaca el instrumento operado para el análisis del desarrollo del sistema: el paisaje. En efecto, el análisis de la sucesión de paisajes en un área determinada es una herramienta de gran valor en la historia ambiental. Dichos paisajes expresan con gran claridad los cambios en el entorno que resultan de las interacciones entre sistemas sociales y sistemas naturales a lo largo del tiempo. Este papel del paisaje como mecanismo de análisis encuentra una de sus mejores formulaciones en el geógrafo Pierre Gourou, para quien

El hombre, ese hacedor de paisajes, existe únicamente porque es miembro de un grupo que, a su vez, es un tejido de técnicas. Cualquiera que sea el paisaje, sus elementos humanos son rasgos de civilización, tanto si se trata de paisajes rurales como de industriales o urbanos [...]. En todos los casos se trata de analizar, localizar, explicar y responder siempre a la misma pregunta: ¿cómo se justifican los hechos humanos del espacio estudiado? Y, sobre todo, ¿mediante qué conjunto de

¹ Aun así, al ampliarse la ocupación humana del planeta, la explotación de sus recursos y el número de los humanos –en particular de 1750 a nuestros días–, tiende a producirse una convergencia entre ambas historias Chakrabarty (2021:45), llevándolas a generar una etapa enteramente nueva en la historia del sistema Tierra, a la que se ha dado el nombre de Antropoceno.

técnicas de producción (técnicas de explotación de la naturaleza, técnicas de subsistencia, técnicas de la materia) y de encuadramiento (técnicas de relaciones entre los hombres, técnicas de organización del espacio)?... La existencia de todo grupo, aun del más pequeño, exige unas reglas de juego, unas técnicas de relaciones. Y la suma de relaciones y de técnicas constituye la civilización. (Gourou, 1984:12) ²

2.2. El proceso

La historia ambiental se inicia con la presencia humana en el entorno natural donde se ubica en el área sometida a estudio. Hoy se estima que la presencia humana en el Istmo de Panamá se remonta a entre 14 y 15 mil años en el pasado. Dado el hecho de que las primeras migraciones hacia el Istmo procedían de Mesoamérica y se desplazaron en primer término por el litoral Pacífico, el entorno natural del proyecto ha de haber formado parte de los primeros procesos de interacción entre los sistemas naturales y los sistemas sociales en el Istmo.

En este sentido, se trata de un proceso de transformaciones de los sistemas naturales y sociales de muy largo plazo, del cual este informe se concentra en tres fases puntuales:

- **Fase 1**, de larga duración, anterior a la conquista española, aproximadamente del 1000 al 1500 d.n.e.
- **Fase 2**, de mediana duración, del 1500 al 1950 d.n.e, correspondiente a la nueva organización territorial de la economía y el Estado generada a partir de la conquista española, y
- **Fase 3**, de corta duración, de 1950 al presente, en el que se inserta el proyecto objeto del EsIA.

2.2.1. Fase 1: el poblamiento prehispánico

A lo largo de la Fase 1, la población prehispánica del Istmo consolidó su dominio de la agricultura, llevó a niveles más elevados sus formas de recolección, diversificó su demanda de materias primas, y llevó a niveles de mayor complejidad sus formas de asentamiento y de producción de paisajes. Al respecto,

al momento del contacto español [...] Las mayores poblaciones y las sociedades más complejas se encontraban cerca de las costas o en valles fértiles. Su sustento diario lo daba la agricultura,³ la cacería, la pesca y la recolección de invertebrados y de los productos de algunas especies de plantas silvestres. Antiquísimos sistemas de trueque proporcionaban artículos producidos en territorios vecinos o distantes [...] (Cooke y Sánchez, 2003:2)

² Y añade: "En resumen, todo grupo humano está sostenido por técnicas que hacen que sus miembros sean 'civilizados'. Y no existen 'salvajes'."

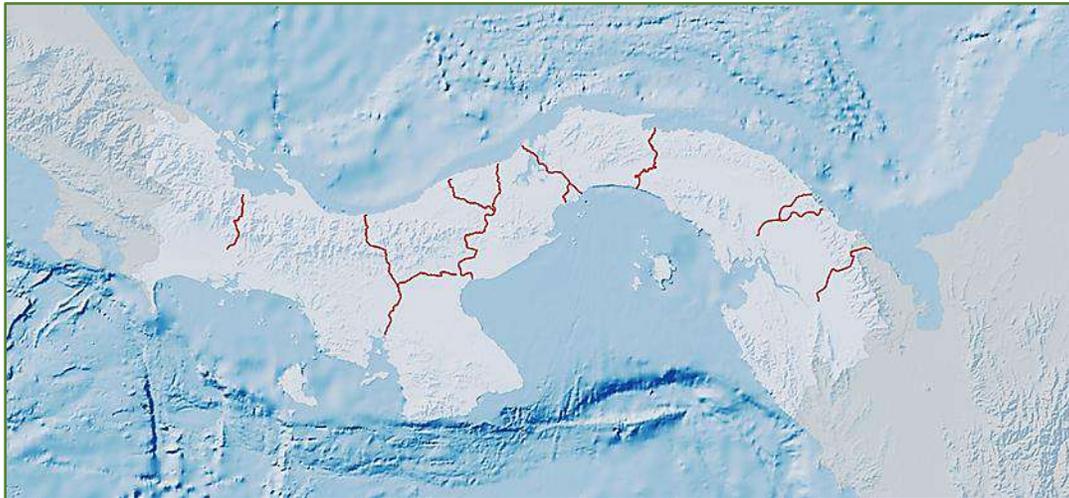
³ Así, "se ha identificado, en capas fechadas entre 6000 y 1000 a.c., alimentos que hoy casi no se consumen como el sagú (*Maranta arundinacea*) y el lerén (*Callathea allouia*), además de otros que posteriormente se convertirían en el sostén alimenticio del trópico americano: la yuca (*Manihot esculenta*), el maíz, los zapallos (*Cucurbita*), los ñames americanos (*Dioscorea*) y los camotes (*Ipomoea batatas*)."
(Cooke y Sánchez, 2003:4)

La diversificación de la demanda de materias primas y otros bienes de consumo dio lugar a un máximo aprovechamiento de la organización natural del territorio en el desarrollo de la organización territorial de las actividades productivas y la vida social. En este sentido, cuencas como la del río Chiriquí pasaron a cumplir un doble papel: por un lado, el de corredores altitudinales para el aprovechamiento de la oferta de recursos de múltiples ecosistemas y, por otro, el de corredores para el tránsito interoceánico para el trueque de bienes de alto valor (simbólico o utilitario) por unidad de peso. Así, por ejemplo,

se ha constatado con datos arqueológicos la existencia de rutas que llevaban materias primas de costa a costa, como en el caso de los huesos de manatí [...] o el de extensos talleres de basalto ubicados en la cordillera de Chiriquí, Veraguas y Coclé los cuales producían hachas a medio hacer que luego eran llevadas a aldeas en ambas costas donde se terminó el proceso de manufactura (Cooke, 1978; Linares y Sheets, 1980; Ranere y Rosenthal, 1980). (Cooke y Sánchez, 2003)⁴

En esta perspectiva, más allá de los rasgos etnoculturales y lingüísticos que han permitido distinguir las macro regiones del Gran Darién, el Gran Coclé y el Gran Chiriquí, las principales formaciones sociales presentes en el Istmo compartían una modalidad semejante de organización territorial de sus actividades, estrechamente relacionada con la organización natural del territorio en sus áreas de asentamiento. Un componente común dentro de esa modalidad era el tránsito interoceánico a partir de las principales cuencas y valles del Istmo.

Figura 01-6. Organización territorial, Fase 1. Conectividad norte-sur



Fuente: elaboración G.Castro, con asistencia técnica de ESRI/Ciudad del Saber

⁴ “Según fuentes documentales, otras rutas unieron las zonas donde se adquiría del oro y cobre mineral con los talleres de los orfebres ubicados en aldeas grandes en el Pacífico.” De este modo, “algunos territorios políticos se extendían desde la costa hasta la montaña y, ocasionalmente, de costa a costa, lo cual facilitaba el aprovechamiento de los recursos de distintas zonas ecológicas y de productos que no estaban distribuidos de forma equitativa a lo largo del istmo, como el basalto (para hacer hachas), el oro y el cobre aluvial y de veta, las conchas marinas, los productos selváticos, como la caraña (para embalsamar a los muertos), las mascotas, la sal y el pescado preservado.”(Cooke y Sánchez, 2003:11)

Un rasgo del mayor interés en esta organización territorial consistía en el hecho de que los principales focos civilizatorios y las mayores densidades de población del Gran Coclé y Gran Chiriquí estaban asociados a los ecosistemas de manglar presentes en el delta de los ríos cuyas cuencas servían de rutas interoceánicas, como se puede apreciar en el Figura 01-6. Así, para comienzos del siglo XVI el área del entorno cercano del proyecto ofrecía una óptima combinación de recursos para conformar el núcleo de un proceso civilizatorio temprano. Dichos recursos, por ejemplo, incluían la abundancia de pesca en los manglares y las aguas interiores del Golfo; la de tierras aluviales para la práctica de la agricultura; de sabanas manipulables mediante el uso del fuego para favorecer el desarrollo de poblaciones de mamíferos para la cacería, y el valle del río para tener acceso a materiales como el basalto, y a recursos de los ecosistemas de la vertiente Atlántica del Istmo.

Linares (1968), y Linares y Ranere (1980), ofrecen abundante información arqueológica sobre el subsistema insular del Golfo de Chiriquí –en particular en el arco isla Sevilla - Batipa - Boca Chica - Paridas– como un importante núcleo civilizatorio del área del Gran Chiriquí del Panamá prehispánico. Ese núcleo tenía una importante población de grupos etnoculturales diversos –en particular zuríes y doraces– que mantenían relaciones de intercambio con otros grupos en lo que va de Punta Burica al golfo de Montijo. De ello dan cuenta, también, las crónicas españolas de comienzos del siglo XVI.

2.2.2. Fase 2: siglos XVI – primera mitad XX

La conquista española, más allá de sus impactos inmediatos –como la drástica disminución de la población del Istmo y la destrucción de sus principales núcleos civilizatorios–, implicó transformaciones de muy largo alcance en materia geoeconómica, geopolítica, ambiental y de organización territorial. En el primero de esos planos, al Istmo le fue asignada una función de punto de tránsito en el desarrollo entonces incipiente del mercado mundial. En el segundo, esa asignación se tradujo en una extrema concentración del poder político en lo que hoy llamamos la región interoceánica.

En el plano ambiental, tuvo lugar la importación de especies exóticas, como el ganado bovino, porcino y caballo, que sustentarían una drástica reorganización de los ecosistemas del Istmo. En el plano territorial, por último, la preservación del monopolio de la Corona española sobre el tránsito interoceánico dio lugar a la creación de fronteras interiores, que segregaron el litoral Atlántico y el Darién del resto del territorio, e integraron las cuencas medias y bajas de las regiones central y occidental del Pacífico en un corredor agropecuario destinado al sostenimiento del corredor interoceánico, y su enlace con América Central, como puede apreciarse en el Figura 02-6.

Con ello, también, se hace evidente la enorme diferencia en la distribución de “la población humana y de los recursos más importantes de subsistencia y comercio [...] antes del año 1502 cuando los únicos seres humanos en el istmo eran los amerindios.”(Cooke y Sánchez, 2003:17). Es desde esa diferencia que se inicia la formación del nuevo sistema ambiental del área del

proyecto, como es desde ella que cabe encontrar opciones del mayor interés para la sostenibilidad de su desarrollo futuro.

Figura 02-6. Organización territorial, Fase 2



Fuente: elaboración G.Castro, con asistencia técnica de ESRI/ Ciudad del Saber

La transición entre las dos fases iniciales del proceso que aquí interesa a lo largo del siglo XVI se inicia formalmente con la llegada al área del proyecto de Gaspar de Espinosa en 1519, en cumplimiento de tareas de exploración asignadas por Pedrarias Dávila. En ese momento entra en contacto con diversos cacicazgos del delta del Chiriquí, encabezados por jefes con nombres como Chiriquí, Varela y –hacia Occidente– Burica y Osa. Para 1522 están en curso tanto el derrumbe demográfico de la población indígena, como el primer poblamiento español, la reducción de los indígenas sobrevivientes al régimen de encomienda, y la introducción de la ganadería.

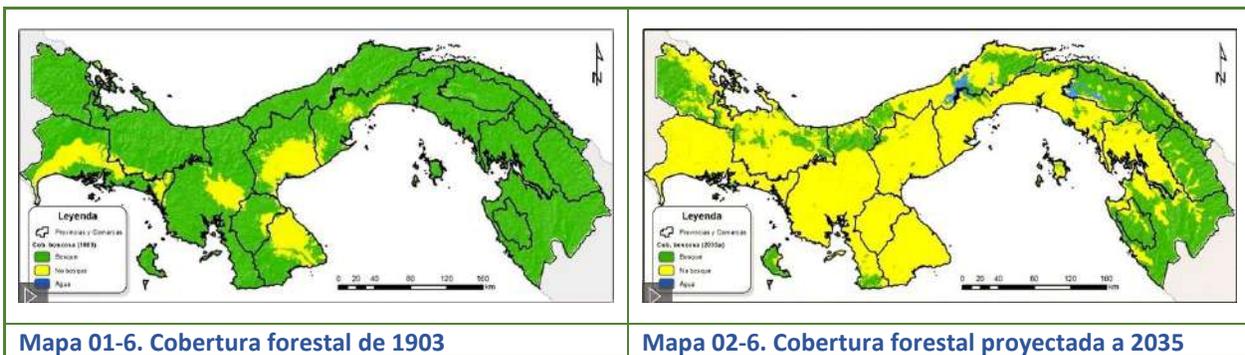
En 1577 es creada por las autoridades españolas la provincia de Veraguas, que incluye Chiriquí y Bocas del Toro. A partir de allí, se multiplica la fundación de asentamientos españoles en el entorno inmediato y mediato del área del proyecto: Remedios, en 1589; Alanje, en 1591; David, en 1602, y Dolega, en 1671. La única fundación de que se tiene noticia en el área del actual corregimiento de Chiriquí es la de una reducción de indios zuríes, con el nombre de San Pedro Nolasco, en 1674. Por su parte, la cuenca media fue objeto de colonización ganadera como medio de asentamiento de la población indígena por misioneros franciscanos, mientras la cuenca alta permaneció como área de refugio de la población Ngäbe y constituyó una reserva territorial hasta comienzos del siglo XX.

El asentamiento de San Pedro Nolasco, sin embargo, tuvo corta vida. Entre 1726 y 1736, sus habitantes fueron trasladados hacia asentamientos situados al Occidente de David. A partir de entonces, cabría decir que la historia del poblamiento inicial del área bajo estudio culmina en 1737, con la fundación de una capellanía de manos muertas a favor de la iglesia de Alanje en el hatu de Chiriquí, con 333 reses, mientras otras tierras “comenzaron a ser utilizadas como pastaderos por los grandes hacendados de Alanje y David, [al tiempo que] las autoridades eclesiásticas mantenían también una notable cantidad de reses.”⁵

En suma, a lo largo de 350 años el entorno inmediato y mediato del proyecto ha sido sometido a tres siglos y medio de ganadería extensiva, con claras consecuencias socioambientales. Esas consecuencias combinan, por un lado, la deforestación, la compactación, la erosión y la degradación de los suelos, la sedimentación de los cursos de agua y la pérdida de biodiversidad. En lo social, esas condiciones incluyen una larga condición de marginalidad y un repoblamiento tardío, cuyas condiciones de vida para un creciente número de habitantes han sido objeto de tratamiento en el capítulo correspondiente de este informe. Esa situación, si bien tiene raíces que se extiendan hasta el siglo XVI, tiene igualmente un origen reciente en la tercera de las fases consideradas aquí.

2.2.3. Fase 3: 1950 – siglo XXI

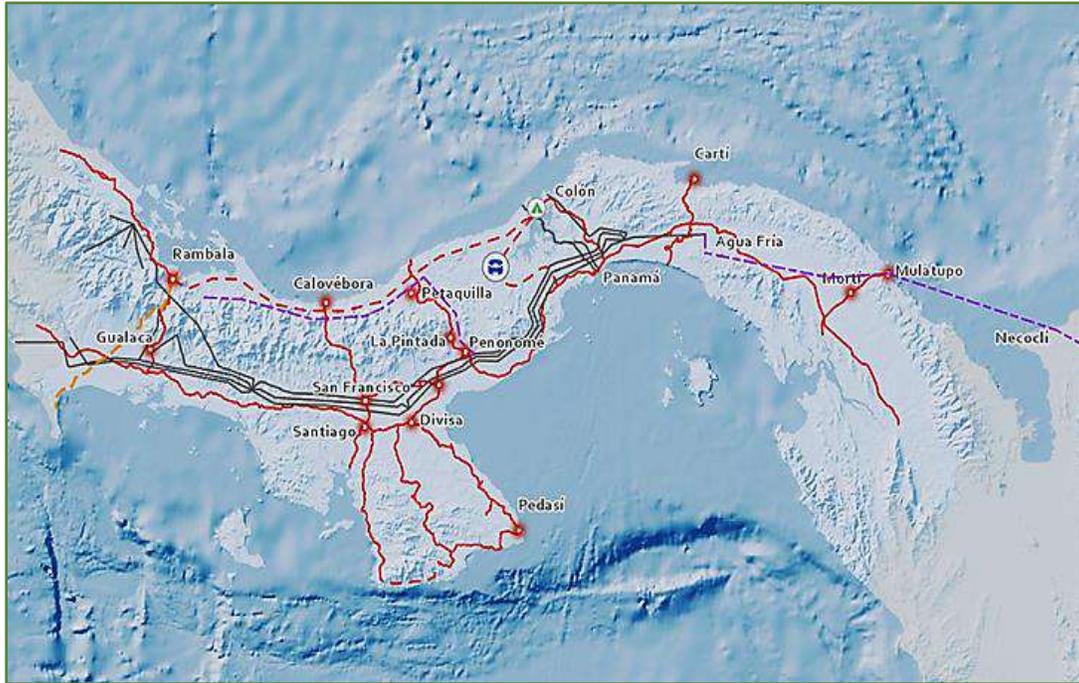
La tercera fase del proceso que aquí nos interesa corresponde al periodo más dinámico de la historia económica moderna de Panamá. Ese dinamismo está íntimamente relacionado con el hecho de que se trata de la fase en que el país conquista la plenitud de los deberes de la soberanía sobre todo su territorio y, además, asume el control del Canal de Panamá. Al propio tiempo, esta es la fase en que las relaciones entre la sociedad panameña y su entorno natural ingresan en un proceso de degradación ambiental constante, cuya intensidad en relación con la cobertura forestal se puede apreciar en los siguientes mapas:



⁵ Al respecto, por ejemplo, “No se tienen referencias escritas sobre el surgimiento de Chiriquí como corregimiento, pero existe como tal antes de 1940. Doña Virginia Jurado (en 1914) recuerda que por muchos años a esta zona se le nombraba Capellanía y entre las familias más antiguas se encuentran los Ávila, Guerra, Jurado, Acosta, Franco y De Gracia.” En 1972 se eligió como primer representante del corregimiento de Chiriquí a Alexis Ávila J. Corregimiento de Chiriquí: https://www.ecured.cu/Corregimiento_Chiriqu%C3%AD

Al propio tiempo, a lo largo del periodo el crecimiento económico –si bien concentrado en la región interoceánica– fue generando cambios en la organización territorial de la economía en el Istmo, como puede apreciarse en la siguiente figura (Fig. 03-6). Estos cambios agregaron valor a la región Occidental del país, que a su vez agudizaron las presiones sobre su patrimonio natural, tanto en las tierras altas como en la subregión insular.

Figura 03-6. Organización territorial, Fase 3



Fuente: elaboración G.Castro, con asistencia técnica de ESRI/ Ciudad del Saber

Es de notar, en todo caso, que durante la mayor parte de este periodo el área sujeta a estudio permaneció en una situación de marginalidad. Molina (2014) nos muestra cómo, en cambio, entre 1750 y 1950 el proceso de simplificación de ecosistemas se desplazó al Occidente de la ciudad de David, y a partir de comienzos del siglo XX se expandió hacia las tierras altas de Potrerillo y Boquete, desde Dolega, y hacia Volcán, desde Concepción. Este proceso de expansión se vio favorecido por la conexión ferroviaria entre Puerto Armuelles y David a través de Concepción, y el ramal a Boquete, que agregaron a la base económica de Occidente la producción de café y azúcar y la extracción de madera todo lo cual configuró un panorama general de concentración del poder económico y político en la cuenca baja de los principales ríos de la región.

La situación del área de estudio vino a mostrar un proceso de cambio a partir de la primera década del siglo XXI. Así, por ejemplo, los corregimientos de Las Lomas y de Chiriquí han mostrado el mayor crecimiento demográfico –más intenso que el del distrito de David– a partir del año 2000, y en particular del 2015, como puede verse en el cuadro de población del capítulo dedicado al ambiente socioeconómico y cultural del área de estudio. Sin embargo, ese crecimiento no expresa tanto un mayor dinamismo económico, sino el incremento de una población con elevadas tasas

de pobreza e informalidad, cuyas actividades y demandas de servicios públicos están ligadas a la ciudad de David. No es de extrañar, así, que la mayor inversión pública reciente en el área haya sido destinada a la construcción de la nueva cárcel de la provincia de Chiriquí.

De este modo, a los problemas ambientales de la ganadería extensiva se agregaron los de una urbanización precaria y desordenada. Esto ha generado ya una contradicción entre los problemas ambientales propios de la marginalidad social y los vinculados a la gestión de áreas protegidas, que en el área sujeta a estudio son evidentes al norte y al sur de la carretera interamericana, respectivamente.

2.3. Conclusiones y perspectivas

Como se ha visto, el entorno inmediato y mediato del proyecto ha sido sometido a un largo proceso de deterioro ambiental, parcialmente limitado por la iniciativa del Distrito de David y la entonces Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), hoy Mi Ambiente, de adoptar medidas de protección para el ecosistema de manglar del golfo de Chiriquí. Así, por ejemplo, si bien hay evidencia de fotografía aérea en la década de 1970 que muestra una degradación del suelo del entorno inmediato del proyecto equivalente a la que existe en la actualidad, todo indica que hubo actividad previa de ganadería y agricultura mecanizada para el cultivo de arroz ya en el siglo XX. Además, ha sido cambiado el régimen de caudales del río Chiriquí, supeditado ahora al interés del rendimiento hidro energético, y fue producida una desviación de su curso, acciones cuyos impactos sobre el estuario y particularmente el entorno del proyecto no han sido debidamente evaluados.

Todo sugiere, sin embargo, que el proceso de deterioro del ecosistema protegido ha continuado en el área considerada, debido a su cercanía al centro de desarrollo más importante de la provincia que genera modalidades de alto impacto y rápida difusión en la interacción entre el sistema socioeconómico dominante en el entorno mediato e inmediato y su entorno natural. Esto hace aún más importante *para el proyecto* encontrar una modalidad de inserción que,

- lo proteja del proceso de deterioro en curso –expresado por ejemplo en la erosión constante de la ribera del estero–, y
- contribuya a generar un efecto estabilizador en el área protegida de su entorno.

Esto plantea un singular desafío en materia de gestión ambiental en la interacción entre el proyecto y su entorno.

La complejidad de este desafío obliga a considerar con gran detalle analítico el carácter de esa gestión. Aquí *no se trata de un conflicto entre conservación y desarrollo, sino de la necesidad de la conservación del entorno inmediato del proyecto para su desarrollo sostenible*. La conservación, en efecto, no puede ser asumida como la mera preservación de un ecosistema, o de lo que resta del mismo, al cabo de cinco siglos de transformaciones del sistema ambiental del que alguna vez formó parte.

Por el contrario, la conservación debe ser encarada como un medio para el fin de propiciar la sostenibilidad del desarrollo de la especie humana en el mediano y largo plazo. Esto, sin embargo, demanda encarar el problema a partir de la interdependencia de todos los componentes del sistema ambiental, antes que de la autonomía (siempre relativa) de cada componente por separado. En este sentido, el proyecto no se plantea insertarse entre dos segmentos de un área protegida para desarrollar sus actividades al margen de ellos, sino interactuar con el área protegida a través de esos segmentos.

Esto es tanto más importante si se considera que el área del proyecto –y el área protegida de su entorno– marchan con rezago respecto al desarrollo de un nuevo sistema ambiental en la cuenca del río Chiriquí. Ese proceso está en curso desde principios de la década de 1980, con la construcción del oleoducto de Puerto Armuelles a Rambala; la de la construcción de la carretera de Gualaca a Chiriquí Grande; la de tres grandes hidroeléctricas y otras medianas y pequeñas en la cuenca; la creciente importancia de la producción cafetalera en la cuenca alta, y la del turismo en la región insular del delta.

El proyecto y la conservación del área protegida del ecosistema de manglar hacen parte de un mismo sistema ambiental, que sin duda los sobre determina, pero cuya viabilidad futura depende de la adecuada inserción de ambos en el proceso que los incluye. Hemos visto ya el desarrollo y la crisis de dos sistemas ambientales en la misma cuenca a lo largo de cinco siglos. Lo que resulte de la transición hacia un tercer sistema ambiental que hoy está en curso dependerá de nuestra capacidad para encarar en toda su complejidad las interacciones entre los sistemas sociales y sus entornos naturales en lo grande, lo mediano y lo pequeño de la transformación en curso en la cuenca del río Chiriquí. A esto apunta de hecho, la reorganización integral del sistema, a partir de la implantación del proyecto.

3. ASPECTOS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DEL ACTUAL SISTEMA

Este apartado abre en esencia las vías al conocimiento de la compatibilidad o no del proyecto propuesto con el ambiente que lo acoge y a la vez, de su viabilidad. La intención es de ubicar el ojo evaluador en el seno del objeto de investigación, o sea en el sistema ambiental históricamente construido, específicamente en el momento que va a ocurrir la intervención antrópica diseñada, con el propósito de descubrir cómo está funcionando en el antes inmediato, y permitir analizar la capacidad de asumir a base de sus propiedades estructurales y potencialidades resilientes y de resistencia, la acción perturbadora. En este caso el principio aplicable es que, para conservar la integridad de un sistema ante el suceso de una actividad operada en su seno, es necesario –aunque no suficiente– conservar las funciones e intercambios esenciales de sus componentes determinantes, en la pirámide sistémica. Significa entonces que, hay funciones de elementos que pueden ser perjudicadas o incluso sucumbir por una perturbación, sin que ello modifique las cualidades que definen la integridad del objeto (pueden ser, por ejemplo, acometidas o asistidas por otros elementos solidarios del sistema); pero las hay también que deben prevalecer con todo el vigor, para que no se destruya el objeto transformándose en materia de otra identidad. Estas últimas funciones sobreviven en gran medida o no, a los influjos negativos externos y a la entropía del sistema en dependencia de las capacidades estructurales y de defensas del órgano ejecutor.

En el caso que atañe al proyecto, la primera consideración a retener es que está situado en un espacio territorial que reúne zonas de dos ecorregiones distintas y colindantes: la de manglares de la costa húmeda del Pacífico y la de bosques húmedos del lado Pacífico. Son dos provincias naturales que se topan en las partes bajas y costeras de la vertiente sur de la Cordillera Central occidental del país, cordón montañoso dominado por el Volcán Barú, surgido en el Mioceno medio y cuya última erupción se calcula hace unos 1.550 años, manteniéndose hasta el presente como volcán activo. Es decir que las funciones del sistema ambiental de estudio son portadoras de facultades otorgadas por estas dos biorregiones (algo que se constata sin dificultad a través de la Línea Base Ambiental), agregadas de otras más generadas a través de los tiempos –y presentes en el hoy–, consecuencia de la interacción zonal entre las propiedades naturales de ambas regiones y de la impronta antrópica que crece desde los primeros asentamientos humanos.

Visto desde este vértice y de acuerdo con la caracterización de base realizada, el biotopo del sistema despunta en la cartografía del área de influencia biogeofísica por una plataforma geológica que combina, unas veces por yuxtaposición y otras por superposición, formaciones propias de dos periodos, el Neógeno y el Cuaternario, como son las de Galique (TO-SEga), Las Lajas (QR-Ala) y Barú (QPS-BA). Vale agregar que, culminada la explosión del arco insular montañoso de la paleogeografía regional derivada de los principales movimientos tectónicos que dieron origen al país, el paisaje que le sigue es el resultado natural de los fenómenos climáticos (sobresaliendo los procesos planetarios de glaciación y calentamiento), orográficos⁶, así como de los rasgos litológicos y la dinámica sedimentaria terrestre y marino costera que, al final de cuentas, devienen en conjunto los auténticos autores de las geofomas que hoy se perciben, de

⁶ El Volcán Barú llegó a tener un cono de nieves perpetuas, con una altura de más de 4.500 msnm.

un estuario anastomosado principalmente por la morfodinámica de las aguas marinas y de dos ríos, en colusión permanente, de las planicies litorales con sus pantanos cuaternarios, de las bajas colinas de glaciares, las terrazas de explanadas y los valles fluviales.

Capa por capa, estrato por estrato, todo surgido del gran movimiento de masa de sedimentos volcánicos y marinos, o la combinación de ambos según el sitio, la más de las veces por los procesos de transgresión y regresión de los ciclos de glaciación, se fueron sobreponiendo unos a otros a lo largo de los periodos ya mencionados; y si bien la orogénesis se ve hoy consolidada, todavía quedan vigentes procesos morfodinámicos residuales que funcionan en las planicies cuaternarias de formación. Lo cierto es que esta conjunción de factores está en el origen de los actuales suelos del área, con dos taxonomías diferentes y bien delimitadas territorialmente, o sea el Ultisol de los glaciares y explanadas con abundante acumulación de arcillas y desarrollados a partir de materiales parentales del Plioceno y Pleistoceno (rocas básicas, intermedias y ácidas) y de sedimentos aluviales, coluviales y fluviales, y el Alfisol, predominante en las áreas de manglares y pantanos, con un horizonte argílico de poco a muy profundo, y desarrollados a partir de rocas ácidas, metamórficas, materiales indiferenciados y estratos sedimentarios.

El fruto es la conformación de cuatro unidades de suelos que caracterizan el área de influencia directa: la unidad de glaciares, la de lomas, la de valles y la sedimentaria de pantano, cada una con un singular paisaje. Al completarse en el Cuaternario Antiguo la geología que une la masa continental del norte y sur americano, mediante el istmo, cabe bien imaginarse, cuán florecientes habrán sido los bosques y cuán grandes sus diferencias por las condiciones ambientales que logran definir a las dos biorregiones enunciadas y los suelos; bosques en los que participa como retaguardia el clásico latifoliado junto al predominio de los manglares bordeando con su avanzada, los canales de marea estuarinos y unidades ecosistémicas asociadas. Sin embargo –y conviene subrayarlo–, no se observa conflicto alguno antagónico por la diferencia de flora; más que ser motivo de competencia excluyente, todo indica que estas se producen y crecen como el mejor mecanismo de cooperación y apoyo al fortalecimiento estructural de la totalidad del sistema. Así lo fue –es seguro–, para afrontar los eventos extremos que acontecieron en las diversas etapas del cambio climático; algo de mucha importancia para el actual proyecto.

Este proceso natural de desarrollo se ve interrumpido –tal cual lo consigna el apartado de arqueología–, por el factor antrópico que ingresa al sistema de la región, con indicios ya de asentamientos hacia los años 9.370 a.n.e., cuando todavía se mantenían claros efectos de la última glaciación y el nivel del mar apuntaba por debajo de los 12,5 m respecto al nivel actual. Es decir que es muy posible que áreas inundadas hoy, pudieron haber sido ocupadas por humanos en el ayer, a la vez que la configuración de los canales estuarinos por causa de la transgresión marina y los caudales de aguas continentales estaba aún en intenso desarrollo. De esto último se producen todavía movimientos, como se puede observar con el talud ribereño de la terraza (T1) aluvio-coluvial del sitio del puerto de carga y en la formación dinámica de barreras sedimentarias en el río, generando nuevos modelados geomórficos, todo lo cual puede continuar profundizándose con el curso del cambio climático que se extiende a futuro.

Esta asociación, sociedad/naturaleza es a no dudarlo la que conduce a la actual organización funcional del sistema ambiental, tal como se llega a apreciar en las conclusiones del acápite anterior de historia ambiental. De ella se desprenden los aspectos funcionales y disfuncionales que se heredan con el transcurrir del tiempo, que están presentes hoy y que deben ser tomados en cuenta en la reorganización del sistema aprovechando el proyecto.

De la lectura de la Línea Base surgen en este marco, varios aspectos que son necesarios retomarlos por su papel y consecuencias en el sistema. El primero es la función determinante que juega la asociación del agua, suelo y relieve con sus relaciones, en la formación y sostenimiento de la biocenosis. Estos tres factores ambientales no solo abonan, cada uno individualmente, una singularidad en cuanto se refiere a la flora, fauna y el mosaico de ecosistemas, sino que sus interacciones moldean una ecología del paisaje altamente contrastante por su vegetación (diversidad, textura, color, porosidad) con sus estrechos bordes de transición; de la misma forma que representan columnas vertebrales de sostén de los hábitats naturales sensitivos que mantienen los ciclos de vida. Son tres pilares del biotopo que, a pesar de todos los embates antrópicos recibidos a lo largo de la historia ambiental, guardan aún sus funciones naturales clásicas fundamentales que dieron movimiento al macro ecosistema regional y ocupan un puesto destacado en la pirámide ecológica, por lo que la funcionalidad vigente debe conservarse si no se quiere debilitar estructuralmente el sistema.

Las geoformas del relieve, por ejemplo, marcan con indeleble precisión en el lienzo paisajístico, el corte distintivo y abrupto entre los bosques húmedos del Pacífico desplegados en la extensión de las áreas de glacis y elevadas explanadas con suelos Ultisoles –sea esta vegetación la reliquia transferida de un pasado o la recuperación de un presente–, y el bosque de manglares de la costa húmeda con sus diferentes estratos, propio de la baja planicie litoral inundable periódicamente por las altas mareas.



Foto 01-6. Talud ribereño del área portuaria

Es justamente en los bordes de la terraza T1 del sitio del muelle portuario y por la eliminación de sus bosques, que se advierte uno de los procesos de debilidad estructural a causa de la intervención humana, generándose cambios en la geometría del curso del canal de marea. Son suelos de textura arcillo franco arenosa, ácidos y de alta erodabilidad, sensibles a la energía del “golpe de aguas” sobre la concavidad de la orilla proporcionado por las corrientes bajantes de río y las subientes marinas, así como por las ondas capilares y en ocasiones, seiches y sus oscilaciones verticales, todo lo cual, entre 1991 y 2019 produjo en

materia de progradación/erosión una pérdida de área de 40,782 m². En lo medular son terrazas generadas durante la glaciación del cuaternario temprano y cuya tendencia a proseguir con los

desprendimientos del talud existente es segura, hasta encontrarse posiblemente con material más cohesivo y sólido, originado (para dar un ejemplo) por una Formación Terciaria consolidada.

Conservar estas terrazas y sobre todo las elevaciones naturales es de sumo interés, pues tienen una gran función protectora del proyecto respecto a las crecidas instantáneas del río Chiriquí Nuevo. Las modelaciones de crecidas realizadas con 100 años de retorno, tomando en cuenta los máximos mareales y las tendencias de subidas a futuro de nivel del mar por el cambio climático, demuestran que no existe riesgo de inundación en el terreno del puerto y sus instalaciones, toda vez que, por un lado hay condiciones extraordinarias de disipación de la masa hídrica y la energía hidráulica en el entorno manglarítico de las planicies y por el otro, las terrazas del terreno se encuentran en una cota suficientemente alta frente a esta amenaza.

Otro pilar es el suelo de los glaciares y las mencionadas explanadas, que ha perdido facultades e incluso funciones originales en algunas zonas del sistema, también por la acción humana de sobreexplotación, presentando en particular dificultades para una recuperación robusta del bosque nativo. Son suelos Clase VII, aptos solo para el manejo de bosque natural y de protección, bajos en Fósforo, Calcio y Magnesio, pero, sobre todo, impactados por la pérdida de Materia Orgánica (M.O.) llegando en algunos casos a contenidos de 1,63%, y con baja retención de humedad. El hecho inevitable es que los mayormente intervenidos son los suelos que conservan el más bajo índice del componente orgánico. No es de extrañar entonces que, de ese bosque biodiverso que ha podido crecer en aquel antes de los primeros asentamientos humanos, hoy nada más queden reliquias residuales en parches que hablan del ecosistema que fue, porque son los rastrojos y la especie *Curatella americana* (chumico), la sucesión dominante que está copando casi toda la extensión de la huella de la futura actividad y más allá.

Reconstruir la conexión y cooperación natural entre los ecosistemas boscosos más importantes del mosaico para fortalecer la funcionalidad del sistema en tanto que barrera protectora del proyecto –algo que puede representar un valor agregado del complejo–, significaría inevitablemente diseñar y montar corredores biológicos boscosos, para lo cual habría entonces que recuperar suelos, principalmente de sus horizontes A, así como coleccionar semillas de las especies del bosque nativo que permanecen aún en los parches existentes.

La tercera columna mencionada es el agua. Este recurso tiene un valor extraordinario para el estuario por su dinámica, cubriendo en particular dos importantes atributos que garantizan los flujos de energía y masa del sistema, un sistema, por cierto, portador de la más rica biodiversidad y sostén de numerosos bienes y servicios ambientales tanto para el medio biótico natural como social. Estos atributos son: a) la mezcla de las aguas salinas y dulces y, b) el transporte de nutrientes y sedimentos.

Es bien conocido que las aguas estuarinas son una mezcla de aguas fluviales y marinas en diversas proporciones, debido a los torrentes propios de las aguas dulces y mareales que convergen, a las geometrías del fondo y otras variables. No son pues homogéneas en su composición a lo largo y ancho de las lagunas, canales y brazos acuáticos que operan, siendo la proporción salina uno de

los principales motivos de la formación de nichos específicos, corredores, etc. No obstante, en el caso que tratamos, por razones de las turbulencias productos del choque de los dos torrentes y de los relieves del lecho, la columna salina presenta una gran homogeneidad de la mezcla en la vertical. También se mantiene por lo general dentro de los rangos de calidad aceptables, todo lo cual facilita el flujo de especies.

Un aspecto que conviene subrayar es que la salinidad marina penetra el estuario en profundidad, pues la corriente mareal es determinante en la hidrodinámica del medio, asunto visible a través de la vegetación existente a orillas de los ríos afluentes. Se espera entonces, desde este punto de vista un mayor aporte de los contenidos salinos marinos con el calentamiento climático y una transgresión más profunda de la cuña en el territorio continental, con mayores áreas de inundación en las planicies cuaternarias a causa del aumento del nivel del mar.

En relación con el transporte por efecto de la fuerza hídrica hay tres aspectos que se destacan y retienen la atención, por sus implicaciones estructurales y funcionales. El primero es que, el grueso de los flujos marinos, debido al relieve del fondo del grao es canalizado principalmente hacia Bahía Muertos, dejándole al río Chiriquí Nuevo, canal de navegación el residual, hecho que conecta más estrechamente el Golfo con la bahía, que con el brazo de acceso al puerto y produce una mezcla más rica en nutrientes, salinidad y otros contenidos marinos en su laguna (Fig. 04-6).

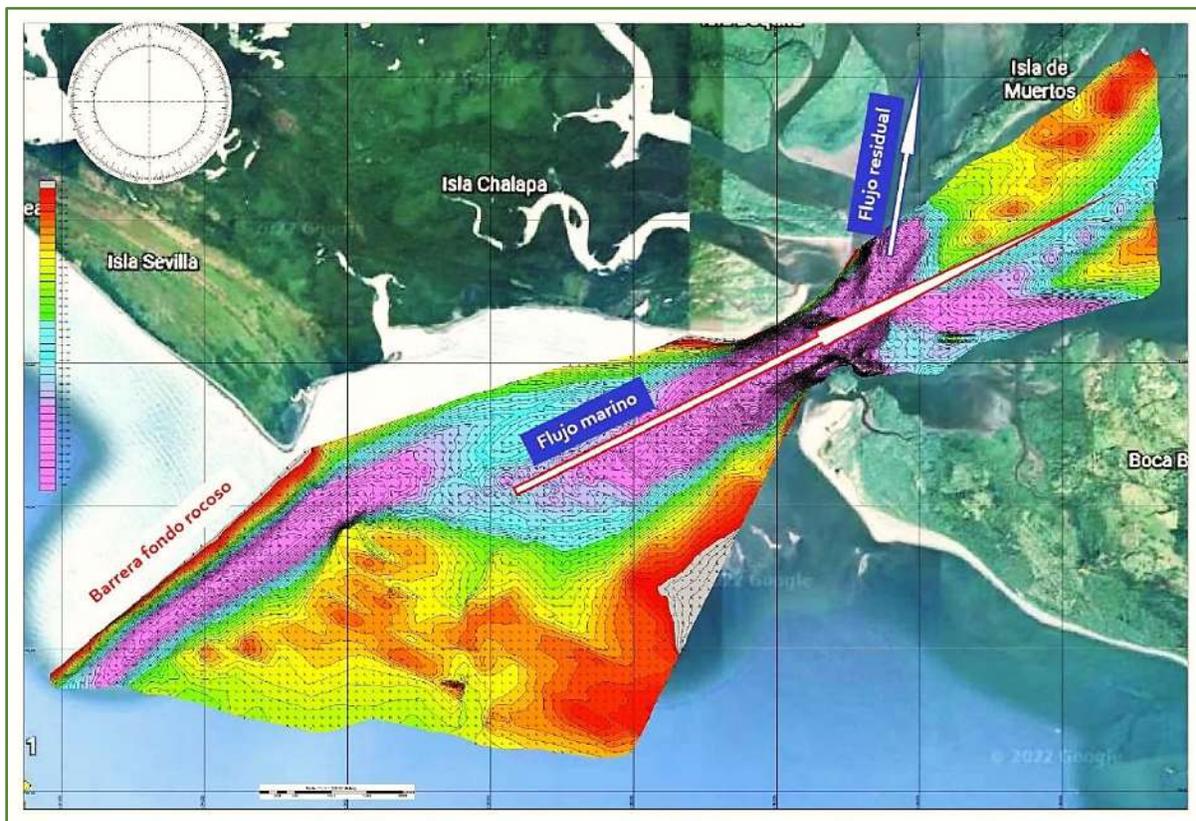


Figura 04-6. Batimetría año 2022 del área de acceso al estuario por Boca Brava, desde el Golfo de Chiriquí

Esto, acompañado del espacio hídrico que cubre la bahía, de las múltiples variantes de profundidad, del movimiento de corrientes fluviales y marinas, texturas del lecho, tipos de costas –playas, manglares, formaciones rocosas–, es decir, de las condiciones para tejer una diversidad de hábitats naturales, ha significado también que el flujo de especies acuáticas corra sobre todo hacia ella y detrás, sin dudas, la actividad pesquera local. Por lo mismo, los riesgos de los buques sobre las especies acuáticas y el tránsito humano en el canal del Chiriquí Nuevo se reducen.

El segundo aspecto es que, a lo largo del tiempo, los flujos de sedimentos (sean de arenas, cantos rodados, lodos, limos o arcillas, etc.) y su distribución en la ensenada de entrada a Boca Brava ha venido variando, motivando cambios en la acumulación sedimentaria y batimetría del área, y desplazando cada vez más la línea de menor elevación (talweg) hacia el oeste (Fig. 05-6).

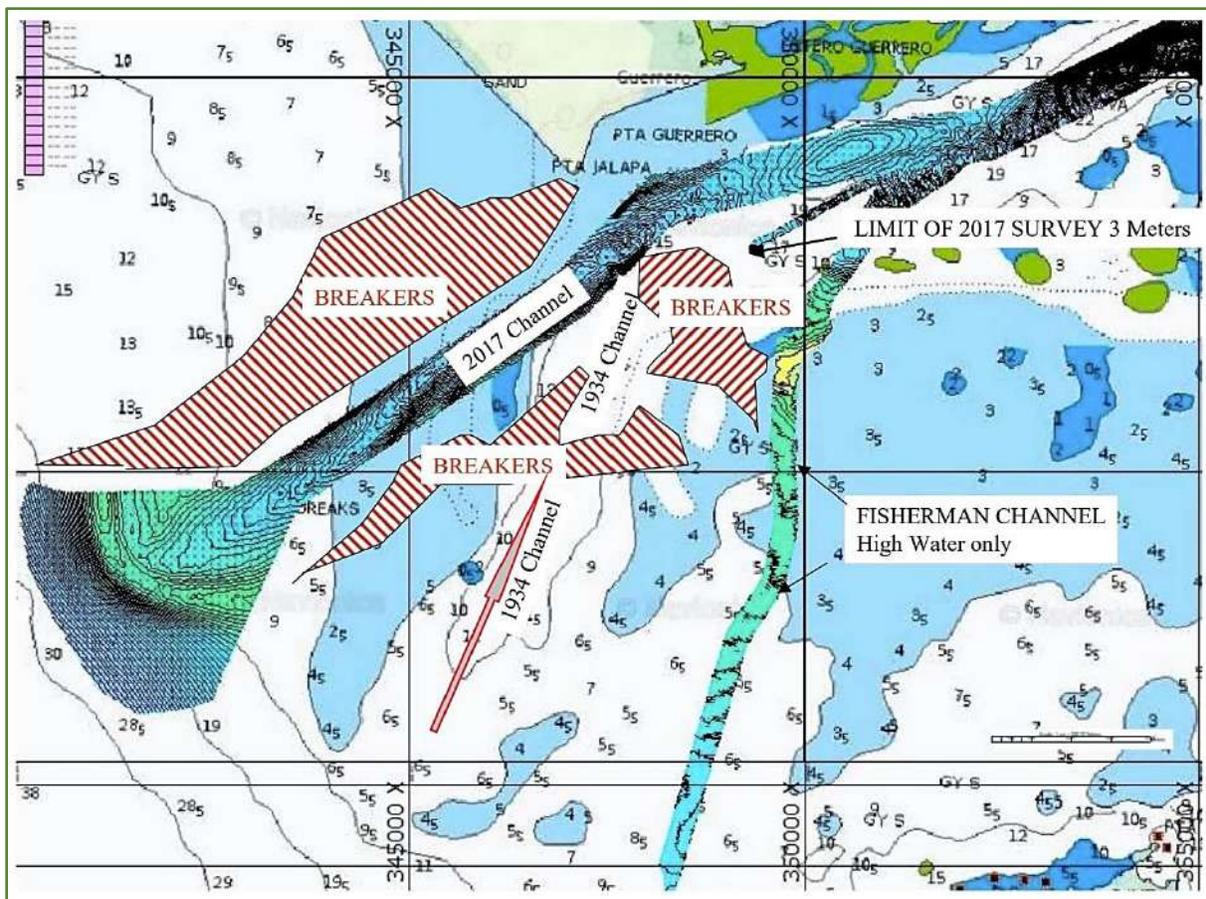


Figura 05-6. Desplazamiento del canal entre 1934 y 2017. Las barreras de rocas y arenas se mantienen

A través del análisis de fotografías aéreas se pudo concluir también que, de unos 15 años a la fecha actual, el canal profundo de la ensenada se ha acercado cada vez más a la barrera saliente sobre el mar de Isla Sevilla, de base rocosa, tal como puede apreciarse en la Figura 04-6, y se ha estabilizado en el sitio. El rol de este tipo de espigón natural –muchas veces necesario a la salida de los ríos– es de suma relevancia para el proyecto. Tiene un valor singular como rompiente

protectora de la corriente marina, que dirige sus aguas en dirección SE a velocidades que varían de 0,10 m/s a 0,15 m/s, a la vez que coopera con la actual distribución de los sedimentos en la ensenada, concentrando la disposición principal hacia su lado este, con lo que garantiza que no se acumulen en la parte profunda del oeste.

Por último, en los entretelones de esta hidrodinámica estuarina cabe tratar la continua aparición de nuevos modelados geomórficos, así como la desaparición de algunos existentes y, por lo tanto, variaciones en la ecología del paisaje natural y reubicación de ciertos hábitats naturales críticos. Esto es lo propio de un estuario anastomosado en su configuración, con muchos canales y brazos que se cruzan, alimentados adicionalmente por el tributo hídrico de varios ríos caudalosos, todo lo cual, junto al movimiento de la masa mareal, de densidad diferente genera sitios de aguas turbulentas, áreas de corrientes circulares y



Foto 02-6. Nuevos islotes en formación

verticales, dominios de altas y bajas energías hídricas, desplazando permanentemente material sedimentario que saca de un lado y deposita en otro, y que decanta a base de las facultades acuáticas de acuerdo con sus cualidades físicas. Por este rumbo de permanente movimiento se pueden observar islotes y barreras sedimentarias en crecimiento, playas de arenas donde no las había, áreas de alta turbiedad en aguas aparentemente tranquilas –por procesos de resuspensión en el lecho–; de la misma manera que se aprecian áreas donde se pierden manglares por cambios de textura del suelo y otras donde nacen nuevos, especialmente en modelados de reciente formación, proceso que se puede apoyar con el proyecto toda vez que se convierten en protectores del puerto ante algunas amenazas naturales.

Todos estos hechos se reflejan de alguna manera en el ordenamiento ecológico de la biocenosis y del medio social, agente en ocasiones de factores limitantes sobre algunas variables del sistema, que inciden en su funcionamiento. Está ya recogido en el apartado sobre ecosistemas, el problema de la fragmentación de los bosques toda vez que la actividad agraria nunca tuvo una visión destinada a garantizar corredores de conectividad ecosistémica. Sucede que el bosque de manglar no está separado del que surge de los suelos de glacis y terrazas de tipo húmedo, mixto de caducifolios y perennifolios, ni desvinculado del subsistema boscoso altitudinal que sube la cordillera... Y esta totalidad se ha roto, con un escollo serio de por medio cual es la sobre explotación de los suelos, que ha introducido limitantes para la recuperación de la flora.

El resultado es que el bosque de manglar y los reductos de bosques secundarios han devenido tanto un resguardo vivo de las especies vegetales originarias, como el refugio de la fauna del área, la mayoría de estas teniendo que recurrir obligadamente a espacios ecosistémicos con depredadores que no están en sus hábitos. En el trasfondo, estas manchas boscosas se han

convertido con los desequilibrios del sistema, en "hábitats naturales críticos" que funcionan como estrechos nichos de supervivencia para la conservación faunística. Por lo mismo no se pueden perder, siendo especialmente sensitivos los parches verdes secundarios para el sistema ambiental, por su actual dispersión, baja conectividad y reducidas dimensiones.

En relación con el medio acuático, ya se ha comentado anteriormente el tema de los flujos de corrientes marinas que conectan casi de manera directa el Golfo de Chiriquí con Bahía de Muertos, por lo que, tal como se puede observar en el acápite de la "Biología Acuática", si bien esto significa que los mayores riesgos de pérdidas de especies por causa del proyecto no se ubican en el ámbito del propio curso del río Chiriquí Nuevo, que lleva al puerto, lo cierto es que no se puede esquivar que la puerta de Bahía de Muertos es la misma que se utiliza para entrar a Puerto Barú y se hace por el grao de Boca Brava, un estrecho de gran profundidad pero que sufre lateralmente de los acumulados de la morfodinámica de sedimentos costeros, por lo que exige cuidados especiales con respecto a las especies marinas y el paso de naves por el lugar, sobre todo con los cetáceos que transitan rumbo a la laguna bahiana. Es la zona realmente sensitiva desde el punto de vista de accidentes probables con las especies marinas –lo que exigirá por supuesto medidas de alertas tempranas y otras–; de la misma manera que es sensitiva por ser corredor de los flujos de nutrientes y cargas salinas que le dan calidad a las aguas de la bahía, para la sostenibilidad de los ecosistemas que alimenta.

Otro aspecto, relacionado con el agua, pero también con el uso de suelos es la dinámica actual que se percibe en los ríos con respecto a los sedimentos arenosos. Por la formación lítica y de pendientes, los ríos que desembocan en el estuario son torrentosos, incluso en la parte baja de las cuencas, con grandes arrastres de piedras y arenas. El asunto actual es que el factor humano, por las transformaciones realizadas de grandes extensiones terrestres en agroecosistemas simplificados, por el sobre uso del suelo y encima, la explotación de arenas y piedras de río ha incrementado los depósitos sedimentarios ribereños. Esto, acompañado –al parecer– de las transgresiones marinas dentro del estuario (por efecto de altas mareas, vientos, tormentas, oleajes, etc.) ha venido aumentando los contenidos de arenas en los lodos de algunas zonas de manglares (schorre), afectándolos, pero también afectando a especies como la *Anadara tuberculosa*, de uso comercial y social. Hay pues deterioro de funciones por agentes tensionantes sobre estos suelos lodosos, que devienen así factores limitantes del sistema. Esto implica tener grandes cuidados con los trabajos de dragado por el movimiento de sedimentos, al igual que con los cortes de taludes y la erosión, sobre las aguas fluviales, especialmente cuando los contenidos sean fuertemente arenosos.

Un tema al que se le ha puesto cierta atención es a la presencia del carbono en la Capa de Límite Atmosférico (ABL), sobre todo en las zonas del bosque de manglar. Por la variabilidad de la concentración del gas con relación a la inundación de los suelos por aguas marinas, los resultados de las mediciones muestran que el bosque y suelos están funcionando adecuadamente; también, los índices están dentro de lo normal para el tipo de área. No obstante, como manifestación particular apareció que, a pesar de ser un área dominada por el ambiente rural agrario y silvestre, el CO₂ está más en los rangos de concentración del medio urbano que el rural. Todo hace suponer

que el fenómeno proviene especialmente del tránsito intenso de vehículos pesados por la carretera Interamericana, lo cual —es seguro—, bajará en densidad con el proyecto, aunque aumentará en el propio terreno portuario.



Foto 03-6. Área de la marina de Puerto Barú

Un punto de importancia es el “paisajismo verde” del área del complejo inserto en la estructura del sistema ambiental. La riqueza de la ecología del paisaje, con sus particularidades intrínsecas de naturalidad y cuencas visuales formando un lienzo diverso de formas, colores y textura permite considerar el capital natural como un factor de valor perceptual del proyecto. Es indispensable subrayar que este marco brinda un panorama para el desarrollo ecoturístico de gran potencial, todo lo cual exige una cuidadosa gestión del diseño conceptual portuario, e incluye una coordinación asidua entre los promotores, las

autoridades nacionales y locales relacionadas, las entidades académicas, las organizaciones y empresas turísticas, así como la formalización de los “Plan de Manejo Ambiental” de las áreas protegidas de la región.

Finalmente, el ambiente socioeconómico destaca dos factores altamente sensitivos, de los cuales el de mayor preocupación es el de la “tenencia” en toda la zona oriental del estuario, ante la tendencia inevitable a la revalorización de la tierra. El proyecto en sí no tiene conflictos de la propiedad raíz, pero su efecto se sentirá indudablemente en este campo por la incidencia económica multiplicativa de los múltiples programas que corren a su alrededor. Y una que cabe en esta lógica es el posible asalto de tierras en las áreas protegidas, por capitales inversionistas con derivaciones negativas, que vayan a recaer sobre la naturaleza boscosa y los pequeños poseedores de la zona, quienes se vean expulsados contra su voluntad por la clásica vulnerabilidad socioeconómica. También puede darse el “precarismo” de sectores pobres, en dominios baldíos como los del Ministerio de Ambiente, que rodean al proyecto. Es un tema de potenciales conflictos, que debe ser tratado con mucha responsabilidad y visión del desarrollo social y sostenible. De cualquier forma, su solución depende en gran medida de las reglas de manejo que se aprueben para las áreas bajo protección.

El otro elemento posible de discordia es el de las relaciones económicas que reinan en el actual momento, entre el productor local del estuario y la cadena de valor existente de la producción artesanal, muy precaria y que podría complicarse más, hacia peor, si no se toman medidas justas para que éste tenga su espacio entre las oportunidades que se abren. Sucede que los artesanos, especialmente pescadores y recolectores, pueden verse desplazados del sector, o asimilados mediante un proceso conflictivo de proletarización, a causa de las nuevas potencialidades de acceso a grandes mercados y las tendencias monopolizadoras, todo lo cual exige atención. Lo más

adecuado es que este motor del desarrollo, que es el puerto, abra perspectivas tanto a la gran empresa como a los sectores de producción más vulnerables de forma que se pueda cumplir con los preceptos de las ODS de la Agenda 2030 de la ONU. En este sentido será indispensable discutir con los productores locales, cómo insertarse en el proyecto, en dirección a armonizar la cadena de valor con el nuevo desarrollo.

4. SENSIBILIDAD AMBIENTAL Y CAPACIDAD DE ACOGIDA

El análisis de la sensibilidad ambiental busca concretamente estimar el grado de susceptibilidad del sistema ambiental a las afectaciones y alteraciones adversas, por causa de la presión ejercida por un proyecto en su seno. Esta sensibilidad se analiza a partir de la caracterización ambiental del medio, constituyendo en cierto modo una síntesis evaluativa de las fortalezas y vulnerabilidades de los componentes del sistema, de sus aptitudes naturales y las actitudes sociales, o lo que es igual, de la potencialidad del cuerpo para asimilar el proyecto⁷. El propósito, en resumen, es lograr una apreciación de la "capacidad de acogida" del sistema al proyecto.

Los criterios empleados en la selección de las variables y estimación de sus valores son:

- Importancia del factor ambiental para la necesidad que de éste tienen la sociedad o cualquier forma de vida del sistema, de acuerdo con las relaciones funcionales existentes
- Capacidad de la que dispone el medio o ecosistema para que el factor estudiado tolere perturbaciones sin afectar o alterar el funcionamiento y estructura del sistema
- Capacidad de la variable para volver a su condición original una vez cese la intervención o fuente de perturbaciones o turbulencias.

La valoración realizada es de tipo cualitativa, pero regularmente se basa en parámetros cuantitativos acordes con la naturaleza de las variables elegidas y de sus indicadores examinados en la línea base, o sea que recoge una medida de la "sensibilidad inducida" del factor, que es aquella que expresa el medio al momento de su observación, como efecto del desarrollo natural y de las intervenciones humanas, sin marginar las consideraciones propias del proyecto. La tarea utiliza un baremo de gradación de la capacidad de acogida, basado en rangos de valores lingüísticos, con la siguiente escala: Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja. La aptitud o actitud del factor ante el proyecto será el indicador de medida de la sensibilidad descrita; a una mejor aptitud o actitud corresponderá una mejor capacidad de acogida, porque implica de hecho que es menos sensible a la presión que recae sobre su cuerpo por la acción.

Las columnas de análisis consideradas están clasificadas así: componente y factor ambientales, con los cuales se retoman los elementos de la Línea Base Ambiental del sistema, seleccionados por estar mayormente expuestos a la acción del proyecto y cumplir con los criterios establecidos párrafos arriba. Le siguen las actividades, que definen las acciones del proyecto de incidencia en el factor examinado; luego y en secuencia, el atributo escogido del factor como parámetro de la evaluación, el ámbito territorial de ubicación o sector en la que se analiza la sensibilidad del atributo, y por último la valoración propiamente dicha de la capacidad de acogida.

A continuación, la matriz de sensibilidad del sistema:

⁷ Zárata M. F. 2018, Panamá. "Evaluación Ambiental, Un modelo para la Complejidad". Libros y Publicaciones, Centro Internacional para el Desarrollo Sostenible.

MATRIZ DE LA SENSIBILIDAD DEL SISTEMA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
AMBIENTE FÍSICO					
Piso geológico	Plataforma lítica	- Excavación cortes y protección de taludes - Ordenamiento del uso de suelos del complejo	Formación geológica y profundidad de la roca en relación con los usos de suelo del proyecto	-Suroeste de la huella del proyecto -Noreste del proyecto -Planicies de manglares	Baja Media Baja
	Soporte geotécnico	- Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes - Arreglos de edificaciones temporales - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Obras y equipamiento de puertos y marina	Capacidad portante del suelo en áreas de la huella del proyecto	-Muelles y bordes de canales (TM) -Zona comercial industrial (IM-C3) -Zona turística y eco residencial (TU3) -Intercambiador vial Interamericana	Baja Alta Alta Madia
	Sismicidad	- Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Movimiento de barcos - Obras y equipamiento de puertos y marina	Frecuencia y magnitud superior a 4,0 ML. <i>(El instituto de Geociencias de la UP caracteriza la aceleración sísmica del área con un nivel de 5,2 m/s², sobre un total de 6,2 m/s²)</i>	-Área de huella del proyecto -Canales de marea del estuario	Media Baja
Piso geomorfológico	Morfodinámica de suelos	- Desbroce y limpieza de la vegetación	Susceptibilidad de movimientos de masa y sedimentación o deposición	-Bordes ribereños del área de la huella	Muy baja

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		- Excavaciones, cortes y protección de taludes	(derrumbes, deslizamientos, flujos de lodos y aluviones, etc.)	-Bosques de galería	Baja
				-Zona turística, comercial e industrial, caminos	Alta
	Morfodinámica fluvial estuarina	- Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes - Dragado de cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Movimiento de tierra por abandono de proyecto	Procesos acumulativos de sedimentación por la dinámica natural de corrientes (El análisis de los cuatro últimos años dio por resultado que, durante este periodo, la cota batimétrica del cauce del canal subió en promedio 3 cm)	-Zonas convexas de canales meándricos	Alta
				-Zonas cóncavas de canales meándricos	Baja
				Corredor lineal	Alta
				-Áreas de baja energía en lagunas	Baja
			Procesos de resuspensión del sedimento fino de fondo, generadores periódicos de redistribución y turbiedad hídrica (El movimiento del barco introduce una distorsión en la distribución natural del sedimento al precipitar nuevamente)	-Canal, de 4 Calles hacia el norte	Media
				-Canal, de 4 Calles a Punta Muertos	Alta
				-Zona del Grau de Boca Brava	Media
Morfodinámica del litoral	- Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado	Transporte y disposición del sedimento marino costero	-Este, ensenada de acceso al estuario	Baja	
			-Lado este barrera rocosa Isla Sevilla	Alta	

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
				-Oeste barrera rocosa Isla Sevilla	Muy baja
Suelo	Condición edáfica	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Excavaciones, cortes y protección de taludes - Rellenos, explanación y compactación de suelos 	Erodabilidad del suelo (Según el examen de erodabilidad, el suelo conlleva vulnerabilidades en esta materia por sus rasgos de textura)	-Explanadas de la huella del proyecto -Bosques de galería, pendientes > 20% -Áreas de escarpes, pendiente > 20%	Alta Baja Muy Baja
			Permeabilidad del suelo (La línea base establece que el área de construcción del complejo tiene una buena permeabilidad en sus estratos superficiales, alimentando parte de la napa freática)	-Explanadas de la huella del proyecto -Planicies de manglares	Baja Alta
		<ul style="list-style-type: none"> - Perforación de suelos y lecho fluvial - Excavaciones, cortes y protección de taludes - Obras civiles de infraestructuras - Obras y equipamiento de puertos y marina 	Composición física química del suelo (Se destaca que el suelo de las explanadas presenta un pH alto que implica acidez y que, además, en zonas de borde las aguas salobres contienen alto nivel de salinidad que inciden en el suelo, lo cual puede afectar materiales de construcción. Por lo demás, estos suelos han perdido casi toda la materia orgánica y son altos en hierro y cobre. Por el resto los parámetros muestran rangos aceptables)	-Zona de muelles de bordes del canal -Zonas de manglares con puentes aéreos -Otras zonas de construcción	Baja Baja Media
			<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Recuperación de espacios intervenidos - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes 	Nivel de fertilidad del suelo (De hecho, el rasgo es poco sensible a las acciones de construcción; pero conviene señalar que crea dificultades para las actividades de recuperación de espacios intervenidos)	-Explanadas de la huella del proyecto -Áreas del complejo sedimentario de manglares

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Capacidad agrológica	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Recuperación de espacios intervenidos 	Vocación del suelo vs función en la actualidad <i>(La vocación del suelo ha sido artificialmente cambiada por la sobreexplotación ejercida, agotando sus capacidades. Hoy día la función que cumple corresponde a sus características)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Explanadas de la huella del proyecto - Restante área de influencia directa 	Alta Baja
	Uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Reordenamiento del territorio por el complejo - Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	Compatibilidad de los nuevos usos de suelo del proyecto, con la vocación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Explanadas del complejo portuario - Áreas del camino de acceso 	Baja Media
Aguas superficiales: hidrodinámica y calidad	Caudales máximos (con las avenidas del río)	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de barcos - Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de puertos y marina 	Riesgo de inundación del terreno del proyecto, incluyendo índices del cambio climático <i>(Los caudales máximos instantáneos fueron $Q_{50} = 3.339 \text{ m}^3/\text{s}$ y $Q_{100} = 3.608 \text{ m}^3/\text{s}$. En cuanto a la altura del terreno, las cotas topográficas están medidas sobre el nivel de la marea MHWS y van de 5,72 m a 2,00 m)</i>	Terreno del proyecto; cotas: - < 3,5 m - 3,5 m – 4,0 m - > 4,0 m	Muy baja Media Alta
	Corrientes	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de barcos - Dragado de cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Operación de puertos y marina - Mantenimiento de canal de navegación 	Velocidad máxima de flujos por crecientes, en el canal de navegación <i>(De acuerdo con el Número de Froude, los flujos máximos son Subcríticos, debido a la disipación de energía en las planicies. No obstante, la velocidad en el área con Q_{100} es de 1,74 m/s)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de atraque, puerto y marina - Área de la dársena - Canal de acceso 	Media Baja Alta

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Calidad de aguas	<ul style="list-style-type: none"> - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	Índice de calidad de aguas del estuario ICAM _{PFF}	-Zona de las 4 Calles hacia el norte	Media
				-Zona de las 4 Calles hacia el Sur	Alta
		<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes - Tareas de saneamiento ambiental - Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Patrón de calidad hídrica por la mezcla de aguas marinas y dulces que dan sostén a la vida estuarina <i>(Se subraya que ningunas de las acciones del proyecto produce obstrucción a los flujos de mezcla de las aguas estuarinas; además la profundización programada sigue la geometría natural del río)</i>	-Canal de acceso al Puerto desde Punta de Muertos	Alta
				-Zona del grao de Boca Brava > -20 m	Baja
				-Zona del grao de Boca Brava < -20 m	Alta
	Sedimentos del fondo	<ul style="list-style-type: none"> - Excavaciones, cortes y taludes de protección - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Movimiento de barcos 	Composición física-química del sustrato y procesos de erosión y geo-acumulación <i>(Se recuerda que la zona fluvial frente al futuro puerto presenta un moderado proceso de acumulación metálica de Cu, por la erosión intensa del talud existente sobre el río. De ese lado también el sedimento tiene contenidos de limo y arcilla, a diferencia de Boca Brava que es esencialmente de arenas, o sea que en el primero hay mayor erosión con la rastra y la deposición)</i>	-Ensenada Boca Brava a Isla de Muertos	Baja
				-Isla de Muertos a Isla Monito	Media
				-Zona fluvial Isla Monito a área del puerto	Baja

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Aguas subterráneas	Napa freática	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Excavaciones, cortes y protección de taludes - Rellenos explanación y compactación de suelos - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Obras y equipos de puertos y marinas 	Profundidad del nivel freático con relación a las acciones constructivas del proyecto <i>(Se debe considerar que esta napa freática es salobre y que los suelos en general son ácidos, lo cual exige ciertas condiciones a los fundamentos de la construcción)</i>	-Zona comercial, industrial y ecoturística (IM/C3/TU3) -Zona de marina (TM) y Tanquería (IM) -Intercambiador de la Interamericana	Media Baja Alta
	Producción hídrica	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de personal - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	Capacidad de oferta hídrica para el consumo de la actividad operativa del proyecto	-Terreno del complejo portuario -Terrenos de la Facultad Agronómica (UP)	Baja Alta
	Calidad de aguas	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes - Tareas de saneamiento ambiental 	Condición de la calidad del agua para el uso social <i>(En este aspecto se subraya que, en el área de la huella, hay intrusión de aguas salobres)</i>	-Terrenos del complejo portuario Área de planicies de manglar -Terrenos de la Facultad Agronómica (UP)	Baja Alta Alta
Capa de límite atmosférico	Calidad del aire ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación, cortes y protección de taludes - Rellenos, explanación y compactación de suelos 	Límites máximos permisibles de acuerdo con las normas seleccionadas	-Área de influencia directa e indirecta	Alta

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA	
		<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de barcos - Movimiento de transporte pesado terrestre - Circulación vehicular - Demolición de material de obras y manejo de escombros - Movimiento de tierra por abandono de proyecto 	Tendencias territoriales de la concentración de CO ₂ <i>(Se subraya que, en el área del proyecto, a pesar de ser rural, las concentraciones se acercan a los niveles urbanos)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Área de influencia directa -Área urbana, David 	Media Alta	
	Ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes - Excavación, cortes y protección de taludes - Relleno, explanación y compactación de suelos - Construcción de infraestructuras - Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo - Obras y equipamiento de puertos y marina - Movimiento de barcos - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Movimiento de transporte pesado terrestre - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes 	Presión sonora del sistema natural en periodo nocturno, según la norma de ruido ambiental <i>(Se toma el periodo nocturno porque durante el diurno el ruido del área de estudio está dentro de los límites permisibles de acuerdo con la norma de Panamá, lo que da una capacidad alta de acogida)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Terrenos TM de puertos y marina -Manglares laterales al complejo -Terrenos TU3 de bosques mixtos secundarios -Camino actual de acceso (Garita) 	Baja Media Media Baja	
			<ul style="list-style-type: none"> - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Movimiento de transporte pesado terrestre - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes 	Agentes tensionantes de energía sonora, perturbadores de la fauna por interferencias en la ecología acústica del sistema natural <i>(Corresponde al periodo nocturno, por efecto de la relación Intensidad/Frecuencia en las curvas isofónicas)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Terrenos del complejo portuario -Manglares laterales -Bosques mixtos secundarios -Camino actual de acceso (Garita) 	Media Baja Baja Alta

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
AMBIENTE BIOLÓGICO					
Flora terrestre	Diversidad florística	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Recuperación de espacios intervenidos - Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Grado de diversidad medida por el Índice de Simpson, que expresa el nivel de simplificación de especies por área	-Zona de manglares -Zona de bosques secundarios -Zona de gramíneas arbustivas	Media Baja Alta
	Especies de manejo especial	- Desbroce y limpieza de la vegetación - Recuperación de espacios intervenidos - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes - Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Vulnerables o en Peligro, según clasificación de Mi Ambiente	-Zona de manglares -Zona de gramíneas arbustivas -Zonas de bosques secundarios	Muy baja Alta Baja
	Biomasa vegetal	- Desbroce y limpieza de la vegetación - Recuperación de espacios intervenidos - Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Diámetros (cm) y volumen (m ³) por ha y equivalencia de la función ambiental con bosques tradicionales del mismo tipo	-Zona de manglares -Zona de bosques secundarios -Zona de gramíneas arbustivas	Baja Media Alta
Flora acuática	Diversidad de especies	- Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado	Grado de biodiversidad en relación con los parámetros normales del medio estuarino de Pacífico <i>(Sobresalen en el medio estuarino el fitoplancton, las algas macroscópicas y las especies de mangles. No hay hierbas marinas)</i>	-Ensenada de Boca Brava (ingreso)	Alta
				-Zona de ciénagas	Baja

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Especies de manejo especial	- Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos	Existencias de especies protegidas o endémicas	-Zonas de manglares -Canales de marea	Baja Alta
Fauna Terrestre	Diversidad de especies	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Obras civiles de infraestructuras - Recuperación de espacios intervenidos	Nivel de diversidad de especies	-Manglares y costas -Zona de bosques secundarios -Zona de gramíneas arbustivas	Baja Muy baja Alta
	Especies de manejo especial	- Movimiento de transporte pesado terrestre - Circulación vehicular - Tareas de saneamiento ambiental Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Existencias de especies vulnerables o endémicas	-Zona de Bosques secundarios y manglares -Resto del área de influencia directa	Baja Alta
	Especies de uso industrial o comercial	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Contratación de mano de obra - Desbroce y limpieza de la vegetación	Aprovechamiento de especies de valor comercial <i>(Se advierte que en el área de la huella del proyecto se explota la apicultura)</i>	-Zonas boscosas de la huella del proyecto	Baja
				-Resto de las zonas boscosas	Alta
	Hábitats naturales críticos	- Desbroce y limpieza de la vegetación - Dragado de cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado	Importancia del área para el resguardo de hábitats naturales críticos	-Bosque de manglar y orillas inundables	Muy baja
-Bosque secundario				Baja	
-Gramíneas arbustivas				Alta	

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del canal de navegación - Manejo de insumos contaminantes - Gestión de residuos sólidos y líquidos 		-Agroecosistemas	Muy alta
Fauna acuática	Diversidad de especies	<ul style="list-style-type: none"> - Dragado del cauce fluvial estuarino - Transporte y manejo de material dragado - Disposición de material dragado - Movimiento de barcos - Mantenimiento del canal de navegación - Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Concentración de diversidad de especies en zonas acuáticas	-Ensenada Boca Brava	Baja
				-Bahía de Muertos	Muy baja
	Especies protegidas y endémicas		Existencias de especies en peligro, amenazadas, vulnerables o endémicas	-Canal de navegación, Punta Muertos a 4 Calles	Baja
				-Canal de navegación, de 4 Calles al Proyecto	Media
				-Ensenada Boca Brava - Bahía de Muertos	Muy baja
				-Canal de navegación, Punta Muertos a 4 Calles	Baja
				-Canal de navegación, 4 Calles al Proyecto	Media

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David - Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Especies de interés social y económico		Aprovechamiento actual de especies por valor comercial o turístico	-Ensenada Boca Brava - Bahía de muertos	Muy baja
				-Canal de navegación, de Punta Muertos a 4 Calles, y canales de Isla Sevilla	Baja
				-Canal de navegación, 4 Calles al Proyecto	Media
				-Áreas inundables del manglar	Muy baja
	Hábitats naturales críticos	<ul style="list-style-type: none"> - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Mantenimiento del canal de navegación - Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes 	Importancia del área acuática para el resguardo de hábitats naturales críticos	-Zonas de fangos de los canales de marea	Baja
				-Zonas de manglares	Muy Baja
				-Zonas de barreras rocosas del lecho acuático	Media
				-Zonas de bosque de ciénagas	Baja
				-Áreas de playas arenosas	Baja

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Ecosistemas	Conectividad ecosistémica	<ul style="list-style-type: none"> - Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición del material dragado - Movimiento de barcos 	Nivel de fragmentación ecosistémica y su incidencia en la sostenibilidad del cuerpo	-Zonas de bosques mixtos y manglares	Baja
				-Explanadas agroproductivas	Alta
				-Explanadas del complejo portuario	Media
				-Canales de marea estuarinos	Baja
	Ecosistemas frágiles	<ul style="list-style-type: none"> - Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes 	Nivel de fragilidad	-Bosque de manglares	Baja
				-Bosques secundarios	Media
				-Agroecosistemas	Muy alta
	Factores limitantes y agentes tensionantes de los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Excavación, cortes y protección de taludes - Dragado del cauce fluvial estuarino - Movimiento de barcos - Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes -- Manejo de insumos contaminantes 	Grado de incidencia efectiva de factores limitantes y tensionantes de afectación a especies vivientes y ecosistemas <i>(Sobre este tema el apartado de ecosistemas de la Línea Base Ambiental menciona los agentes destacados por cada unidad del sistema)</i>	-Explanadas de las gramíneas arbustivas y áreas de rastrojos	Muy baja
				-Bosques secundarios	Baja
- Canales y bosque de manglares				Media	

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		- Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos			
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Territorio	Uso del territorio	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructura - Obras y equipamiento de puertos y marina - Movimiento de barcos - Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Eficiencia del aprovechamiento del territorio <i>(Se destaca que en la región de influencia del proyecto hay un Plan de Ordenamiento Territorial del corregimiento de David y planes de manejo ambiental para dos áreas protegidas. En la explotación del suelo se observa compatibilidad con su vocación, pero no hay corredores boscosos de conectividad ecológica contemplados)</i>	-Terrenos de la huella del proyecto -Zonas de manglares -Zonas de bosques secundarios -Canales de mareas	Alta Baja Media Media
	Arraigo al territorio	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Adquisición y ocupación de predios - Movimiento de barcos - Operación de puertos y marina	Porcentaje de la población con más de 15 años de residir en la zona y ser poseedores de tierras en producción	-Área insular estuarina -Área de influencia continental	Muy baja Alta
	Tenencia de la tierra	- Operación de centros turísticos y comerciales - Adquisición y ocupación de predios - Contratación de personal operacional y administrativo - Operación de puertos y marina	Potenciales conflictos por falta de titularidad en la posesión de la tierra <i>(En el área protegida de manglares los pobladores de islas, tenedores de predios no tienen propiedad titular del suelo y es posible el acaparamiento por agentes externos del capital)</i>	-Área de ID insular estuarina -Área de ID continental este -Área de ID continental oeste	Baja Media Alta

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> - Tareas de saneamiento ambiental - Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo 			
Población	Dinámica migratoria	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de mano de obra - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Movimiento de barcos - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales 	Tasa de migración negativa con edades jóvenes de 15 a 30 años (La tasa negativa, del rango de 15-30 años significa fuga de mano de obra juvenil y necesidad de importación local de capital humano externo, lo cual incide en revertir este patrón migratorio)	-Distrito de David -Distrito de San Lorenzo	Media Baja
	Nivel educativo	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de mano de obra - Operación de puertos y marina - Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	Nivel educativo de la población de adolescente a adulto joven (Se destaca alta deserción escolar a nivel de la educación media en el ámbito local. De la población de 4 años en adelante, solo el 12,3% alcanza algún nivel de instrucción posterior a la educación media. Hay pues un gran déficit en la formación técnica y disciplina de estudio)	-Área de ID -Área de IID, San Lorenzo -Área de IID, David	Baja Muy baja Media
	Morbilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de mano de obra - Contratación de personal operacional y administrativo - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Enfermedades epidemiológicas o zoonosis (El riesgo de Malaria aparece en el área, en el mapeo del MINSA, con categorías de "Receptivo y Vulnerabilidad Limitada" a "Receptivo con Vulnerabilidad Alta")	-Área estuarina de influencia social del proyecto -Área continental de influencia social del proyecto	Media Alta

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Organización comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Reordenamiento del territorio por el complejo - Recuperación de espacios intervenidos - Movimiento de barcos - Operación de centros turísticos y comerciales - Tareas de saneamiento ambiental - Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	Nivel de la organización social comunitaria en correspondencia con los desafíos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Región estuarina insular y de borde continental -Región continental, Distrito de David -Región continental, Distrito de San Lorenzo 	<p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Media</p>
Esfera sociocultural	Costumbres y tradiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de personal operacional y administrativo - Operación de centros turísticos y comerciales - Operación de puertos y marina - Movimiento de barcos - Circulación vehicular 	Desagrado y hasta resistencia por prácticas contrarias a las tradiciones y costumbres <i>(Sería preocupación en el imaginario social respecto a la introducción de tecnologías incompatibles con el medio y la explotación intensiva de recursos naturales)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Región estuarina insular y de borde continental -Región continental, Distrito de David -Región continental, Distrito de San Lorenzo 	<p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Media</p>
	Condición social del género	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de mano de obra - Contratación de personal operacional y administrativo - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales 	Participación en las decisiones de la sociedad familiar y productivas <i>(Se subraya que la mujer solo alcanza trabajos eventuales o temporales, aunque realiza algunos emprendimientos artesanales. Pero está dedicada sobre todo al hogar como administradora de la casa; es decir, tiene una función bastante alejada de la equidad)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Región estuarina insular y de borde continental -Región continental, Distrito de David -Región continental, Distrito de San Lorenzo 	<p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Media</p>

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		- Tareas de saneamiento ambiental			
	Imaginario social sobre el entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce y limpieza de la vegetación - Dragado del cauce fluvial estuarino - Recuperación de espacios intervenidos - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Mantenimiento del canal de navegación - Manejo de insumos contaminantes - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Preocupaciones sobre el ambiente <i>(En la investigación social sobresalen las preocupaciones por la reducción de la biodiversidad por tala, la merma de la fauna, especialmente de la marina, y la contaminación por la explotación intensiva del suelo)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Poblaciones de la región estuarina y su entorno inmediato - Poblaciones de la región continental del Distrito de David y San Lorenzo 	<p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Media</p>
Esfera económica	Actividad económica regional	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglo de áreas y edificaciones temporales - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Movimiento de transporte pesado terrestre 	Equilibrio entre el desarrollo de los tres sectores económicos: primario, secundario y terciario, y de integración de estos mediante la complementariedad. <i>(El sector terciario de servicios está privilegiado pero dependiente del eje transitista nacional. A su vez los sectores agrícola y ganadero artesanales, y el industrial agrario y manufacturero, representando el mejor abrigo del proyecto, han decaído. Todo esto es materia es conflicto y hay la expectativa de que el proyecto sea el aliciente para un mejor equilibrio)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Región urbana de David - Región rural agraria del Distrito de David - Región rural agraria del Distrito de San Lorenzo - Región estuarina insular y de borde 	<p style="text-align: center;">Muy Alta</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Media</p> <p style="text-align: center;">Baja</p>

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Emprendimiento productivo	<ul style="list-style-type: none"> - Obras de edificación permanentes y temporales - Construcción de infraestructuras - Recuperación de espacios intervenidos - Operación de centros turísticos y comerciales - Mantenimiento de obras y espacios verdes - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión - Mantenimiento de equipamientos y tecnologías - Movimiento de transporte pesado terrestre 	Nivel del desarrollo técnico-productivo empresarial en correspondencia con las opciones de actividad económica generadas por el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Zonas del borde estuarino del oeste del proyecto -Zona del borde estuarino del este del proyecto -Región continental del Distrito de David -Región continental de San Lorenzo 	<p style="text-align: center;">Media</p> <p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Media</p>
	Modos de producción	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de barcos - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión - Mantenimiento de equipamientos y tecnologías - Manejo de insumos contaminantes - Movimiento de transporte pesado terrestre 	<p>Desarrollo alcanzado por las fuerzas productivas en correspondencia con las exigencias del proyecto</p> <p><i>(Todas las acciones contempladas por el complejo son de muy alto nivel tecnológico, lo que exige inevitablemente un relacionamiento modernizado entre el capital y el trabajo, de gran equilibrio, así como en las cadenas de valor de los productos derivados de la economía satelital del proyecto. Este salto cualitativo de las fuerzas productivas ha sido por lo general materia de conflicto social por sus contradicciones con las relaciones de producción desfasadas)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Región estuarina y bordes -David y sector oeste continental del proyecto -Región este continental del proyecto 	<p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Media</p>

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		- Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos			
	Ingreso familiar	- Contratación de mano de obra - Contratación de personal operacional y administrativo - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Movimiento de transporte pesado terrestre	Nivel de ingreso familiar con relación al costo de la vida <i>(El 77% de los hogares mantiene un ingreso familiar mensual por debajo de B/. 500.00 y sólo un 2% está por encima de los B/. 2000.00 en el área de influencia directa. La gran mayoría se activa en la economía informal artesanal de agricultura, cría de animales y pesca)</i>	-Región urbana de David -Zona rural del área de influencia social	Media Alta
Esfera laboral	Capital humano local	- Dragado del cauce fluvial estuarino - Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Operación de tanquería de H-C y red de conexión - Mantenimiento de equipamientos y tecnologías - Manejo de insumos contaminantes - Movimiento de transporte pesado terrestre	Grado de desarrollo del capital humano regional en correspondencia con las exigencias del complejo <i>(De acuerdo con las estadísticas 2019 vale subrayar que la provincia tiene una PEA de 197.827 personas; cuenta con un 39,5% de esta población ocupada en actividades informales y un 55,5% en trabajos de baja calificación)</i>	-Región urbana de David -Zona rural del área de influencia social	Alta Baja
	Empleo	- Contratación de mano de obra	Nivel de fuerza de trabajo empleada en el mercado laboral relativo al PEA	-Región urbana de David	Media

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> - Recuperación de espacios intervenidos - Operación de centros turísticos y comerciales - Mantenimiento de obras y espacios verdes - Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	(Al 2019 la población ocupada permanente con respecto al PEA representa el 58,6%; el resto se encuentra en la actividad informal o no trabaja simplemente)	-Zona rural del área de influencia social	Alta
Sistema de servicios básicos	Agua potable y servidas	<ul style="list-style-type: none"> - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Obras y equipamiento de puertos y marina - Instalación de infraestructuras de apoyo - Actividad de talleres, depósitos y servicios domésticos - Operación de puertos y marina - Almacenaje y empaqueo de mercancía - Operación de centros turísticos y comerciales 	Servicios de agua potable y de tratamiento de aguas	-Área de ID -Área de IID -Zona urbana de David	Baja Media Alta
	Manejo de desechos	<ul style="list-style-type: none"> - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Calidad de rellenos sanitarios del área y servicios de recolección	-Región de David hacia el oeste -Área de influencia social	Media Baja
	Electrificación y telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglos de áreas y edificaciones temporales 	Acceso local al sistema nacional de electrificación y telecomunicaciones	-Área de la huella del proyecto y entorno inmediato	Muy baja

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión - Instalación de sistemas de señalización marina 		<ul style="list-style-type: none"> - Zona rural del área de Influencia social - Zona urbana del distrito de David 	<p style="text-align: center;">Media</p> <p style="text-align: center;">Alta</p>
	Transporte público	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglos de áreas y edificaciones temporales - Obras civiles de estructuras permanentes - Construcción de infraestructuras - Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión - Desmontaje de obras civiles e instalaciones de servicios - Demolición de material de obras y manejo de escombros 	Conectividad regular con la debida frecuencia, entre los poblados locales y con la metrópolis provincial	<ul style="list-style-type: none"> - Área de la huella del proyecto y entorno inmediato - Zona rural del área de influencia social 	<p style="text-align: center;">Muy baja</p> <p style="text-align: center;">Media</p>

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		- Movimiento de tierra por abandono del proyecto			
Vialidad	Red de caminos	- Movimiento de transporte pesado terrestre - Circulación vehicular	Condición de las infraestructuras de caminos	-Zona rural del área de influencia social -Zona urbana del distrito de David	Media Alta
	Conectividad acuática	- Obras y equipamiento de puertos y marina - Operación de puertos y marina - Operación de centros turísticos y comerciales	Condición de las infraestructuras de muelles de transporte náutico en el estuario	-Zona oeste del estuario -Zona este del estuario	Baja media
Patrimonio histórico-cultural	Material arqueológico y ceremonial	- Desbroce y limpieza de la vegetación - Excavación, cortes y protección de taludes - Rellenos, explanación y compactación de suelos - Obras civiles de estructuras permanentes - Obras civiles de infraestructuras - Obras y equipamiento de puertos y marina	Existencias de material arqueológico o sitios ceremoniales en el área de huella del proyecto <i>(En las áreas de glaciares y explanadas, no se encontró ningún rastro que permita suponer material arqueológico, pero queda en el aire la hipótesis de existencias de asentamientos en áreas hoy inundadas hasta los -12,5 m de profundidad, muchas de las cuales serán dragadas, por lo que existe el riesgo)</i>	-Área de IID del Distrito de San Lorenzo	Media
				-Zonas insulares y de canales al oeste del Chiriquí Nuevo	Media
				-Área de huella del proyecto	Muy alta
AMBIENTE PAISAJÍSTICO					
Cuenca visual	Intervisibilidad y fondo escénico	- Obras civiles de estructuras permanentes - Movimiento de barcos - Obras y equipamiento de puertos y marina	Profundidad de visibilidad y riqueza del marco escénico de la cuenca de vista <i>(Considerando que se está tratando un proyecto con un alto componente turístico, la alta sensibilidad se mide por la baja riqueza paisajista)</i>	-Cuenca CV1	Muy baja
				-Cuenca CV2-CV3	Media
				-Cuenca CV5-CV5	Baja

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		- Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo			
Calidad paisajística	Valores paisajísticos intrínsecos	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Excavaciones, cortes y protección de taludes - Obras y equipamiento de puertos y marina - Acopio y manejo de escombros y desechos de construcción - Recuperación de espacios intervenidos	Elementos del entorno paisajista precitados cuantitativa y cualitativamente por sus variables fisiográficas, estructurales y estéticos (Este entorno califica para un radio de no más de 500 m alrededor del punto de observación. El hecho es que, para el caso, mientras mayor es la riqueza, mayor es la sensibilidad y por tanto, menor la capacidad de acogida)	-Unidad UP1 -Unidad UP2 -Unidad UP3 -Unidad UP4 -Unidad UP5	Muy baja Baja Media Alta Baja
GOBERNANZA AMBIENTAL					
Institucionalidad política local	Instituciones de gestión y control gubernamental	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Permisividad y concesiones - Desbroce y limpieza de la vegetación - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Recuperación de espacios intervenidos - Movimiento de barcos - Operación de puertos y marina	Nivel de desarrollo institucional técnico, estructural y político para responder adecuadamente a los requerimientos ambientales del proyecto	-Zona urbana, Distrito de David -Zonas rurales del área de influencia social	Alta Baja

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión - Mantenimiento del canal de navegación - Manejo de insumos contaminantes - Rehabilitación de espacios naturales por cierre 			
Régimen normativo	Áreas de manejo especial	<ul style="list-style-type: none"> - Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes - Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición de material dragado - Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo - Instalación de sistemas de señalización marina - Recuperación de espacios intervenidos - Operación de puertos y marina - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión - Mantenimiento del canal de navegación 	Restricciones por la normativa de zonificación de las áreas protegidas <i>(Cabe recordar que la zona de manglares protegidos de David no tiene aprobado oficialmente el plan de manejo ni ha desarrollado los linderos de su polígono. Tampoco tiene un plan rector oficial el Corredor Biológico Altitudinal de Gualaca)</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Manglares protegidos de David -Corredor Biológico Altitudinal de Gualaca -Islas Paridas, Área protegida del Golfo de Chiriquí -Terrenos del complejo portuario 	<p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Baja</p> <p style="text-align: center;">Media</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de insumos contaminantes - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos - Rehabilitación de espacios naturales por cierre 			
AMBIENTE PERCEPTUAL SOCIAL					
Visión local del proyecto	Conflicto social	<ul style="list-style-type: none"> - Reordenamiento del territorio por el complejo - Contratación de mano de obra de la construcción - Desbroce y limpieza de la vegetación - Dragado de cauce fluvial estuarino - Disposición del material dragado - Obras y equipamiento de puertos y marina - Recuperación de espacios intervenidos - Movimiento de barcos - Operación de la tanquería de H-C y red de conexión Mantenimiento del canal de navegación - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos - Rehabilitación de espacios naturales, cierre 	<p>Esperanzas y preocupaciones de la percepción del proyecto por el imaginario social</p> <p><i>(Estos aspectos actúan como agentes de conflicto. En tanto que esperanza, como expectativa positiva a nivel rural ocuparon los primeros lugares el aumento del empleo, especialmente en jóvenes; el desarrollo de oportunidades, con énfasis en el turismo y el mejor cuidado al ambiente. Como preocupación, afloró en áreas de las islas del estuario la inseguridad sobre la tenencia de la tierra y el ilícito.</i></p> <p><i>A nivel de la población urbana de David, la opinión es muy variable, si bien el sector económico productivo le da un gran rol al proyecto como pivote del desarrollo En las organizaciones conservacionistas abundan las incertidumbres sobre el impacto ambiental)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Poblaciones rurales del estuario su entorno -Población urbana, Distrito de David 	<p style="text-align: center;">Alta</p> <p style="text-align: center;">Media</p>

5. SITUACIÓN PREVIA Y TRANSFORMADA DEL SISTEMA

A lo largo de esta evaluación se confirma sin mucha discusión que el sistema ambiental estuarino es posible de ser apreciado en su condición actual, como la coevolución de dos subsistemas: uno que permanece en su forma casi original, sano y aún dominante, el de manglar y canales de marea, y otro fuertemente perturbado por la presión antropogénica, el de agroecosistemas y bosques intervenidos, el cual viene penetrando en profundidad el cuadro ambiental total a través de factores exógenos socioeconómicos, con un esquema de "agente activo" de entropía estructural y funcional del conjunto.

De hecho, en la perspectiva planteada por el proyecto, el puerto y los componentes complementarios que lo integran van a acelerar el proceso de construcción/deconstrucción del medio receptor; esto es inevitable en toda actividad del desarrollo. Sin embargo, ubicados en el vértice de una visión ambiental sostenible, cabe hacerse la pregunta: a favor de qué y de quien se desarrollará tal proceso... Está claro en este momento que, si bien el subsistema de manglares y canales resiste con grandes fortalezas a los flujos agresivos energéticos del subsistema intervenido –que está generando visibles perturbaciones al conjunto–, el resultado como tendencia a futuro es indudablemente la degradación paulatina de todo el tejido ecosistémico, sobre todo si no se establece con tiempo un orden a los usos del suelo de las áreas interactuantes, con las delimitaciones y regulaciones respectivas que fomenten el equilibrio dinámico de las partes. La interrogante correspondiente que nos queda entonces sería: ¿y este proyecto acelerará el proceso de entropía inducida existente o podría de alguna manera reorientar la tendencia hacia un nuevo orden de sostenibilidad, en tanto que eje interventor insuperable?

La transformación habida hasta la fecha, en el sistema ambiental del escenario trazado ha sido la de pasar a ser, de un conjunto de ecosistemas boscosos productos de la vocación natural del biotopo en una región dominada por dos provincias naturales –ampliamente descritas–, a una combinación de bosques manglarítico, con reductos de bosques intervenidos y amplias áreas agro-productivas, algunas abandonadas por el deterioro de los sobre usos antrópicos. Lo nuevo en este caso sería que, parte del conjunto, especialmente ocupada por tierras cultivables, deterioradas, se va a convertir en una zona de uso urbano e industrial (portuario), atendiendo al crecimiento y desarrollo regional socioeconómico, lo que, por su envergadura, lo hará a la vez un determinante de la reestructuración del sistema total, incluyendo las aguas.

Se inicia así un nuevo proceso de transición del sistema, que pasa de una calidad estructural a otra, en la que una particularidad sustancial es que el agua estuarina pasa a ser un recurso de servicios (no-consuntivo) con alto valor de uso, por efecto de su acondicionamiento para la navegación del transporte naviero internacional, todo lo cual, junto al uso industrial del suelo continental exige la reorganización integral del sistema. Bien es conocido que toda gestión ambiental de un proyecto, científicamente planificada debe alcanzar cinco coherencias fundamentales cuales son: la ecológica, la paisajística, la territorial, la social y la institucional; y es esto lo que crea grandes oportunidades para resolver muchos de los rezagos encontrados, en relación con las externalidades ambientales del largo pasado de intervenciones humanas.

Tal como lo expresan las conclusiones del acápite inicial de la historia ambiental, en lo medular se está frente a un gran desafío por la complejidad de los problemas a resolver. Sin embargo, aquí no se trata –y así lo dice– de un conflicto entre conservación y desarrollo, sino de la necesidad de la conservación del entorno inmediato del proyecto, para asegurar su desarrollo sostenible. Es en esta perspectiva que se debe entender las opciones que se han venido recomendando, hacia la reconstrucción de corredores boscosos, el acondicionamiento del lecho de los canales de marea que reordene las acumulaciones que vienen poco a poco doblegando el curso de las aguas en los meandros, el impulso a los manglares, incluyendo nuevos espacios con sus especies como frente de protección de las aguas ante el cambio climático; los centros de avistamiento de especies marinas, la organización de micro proyectos de carácter social para una mejor distribución de la riqueza y la investigación y el monitoreo permanente de los eventos de cambio para dotarlos de la dirección científica correcta. Es decir que, en los hechos –está escrito–, no se plantea un proyecto para insertarlo entre tres cuñas manglaríticas de un área protegida con el fin de desarrollar sus actividades al margen de ellas, sino para interactuar con el área protegida a través de estos elementos garantizando la sostenibilidad de las estructuras y funciones ecosistémicas, que le dan la identidad al sistema total.



Foto 04-6. Vista del sistema ambiental local transformado

CAPÍTULO VII

IDENTIFICACIÓN Y VALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Conceptos básicos para la metodología

El proceso evaluador de impactos sobre el ambiente precisa abordarse con visión holística y revisar en detalle numerosos atributos pertinentes de los aspectos involucrados, lo que regularmente no sucede, pues la tendencia en la mayoría de los casos es de reducir estos, dejando en la nube genérica los aspectos que incomodan. Los resultados devienen así bastante subjetivos, cargados muchas veces de cifras forjadas solo de impresiones que ilegitiman el conocido "valor de impacto". Se deja a la imaginación, por ejemplo, asuntos como la territorialidad y la temporalidad de los efectos, que son imprescindibles porque un mismo efecto puede tener diferentes niveles de valor en su impacto según el lugar donde se produce y la permanencia que conlleva. Se pone poco interés al nivel de presión de la fuente primaria inductora del impacto, algo que se hace patente cuando no se cuantifica lo suficiente las características de cada acción proyectada. Y para cerrar, se le da poca argumentación a la o las variable(s) medible(s) que puede(n) representar al efecto para darle un valor neto confiable, así como a las incertidumbres, las cuales se borran a veces hasta del imaginario. Al parecer no se acepta fácilmente que se está trabajando en una esfera compleja del conocimiento, de sistemas donde lo determinista y lo estocástico marchan juntos bajo el paraguas de la complementariedad, y no sin lógica¹.

Domingo Gómez Orea² explica con suma claridad en relación con la evaluación del impacto ambiental que, la tarea ambiental de un proyecto se puede generalizar, en el más amplio concepto, identificándola por la integración ambiental de toda desviación causada al medio, en el contexto de la cual el impacto sería "una medida de la integración ambiental y la evaluación del impacto no sería otra cosa que la evaluación de la integración", algo poco analizado.

Es esta dimensión del fenómeno en estudio la que nos hace distinguir, desde el principio de todo abordaje conceptual de la metodología aplicada, tres términos fundamentales propios de la medida de la integración ambiental. Son "*efecto*", "*impacto*" y "*riesgo*", entendiéndose por lo primero la desviación del curso natural de un objeto (para el caso, un factor ambiental), que resulta de manera directa por una acción operada sobre el mismo; por lo segundo el *efecto neto*, o sea el grado o medida de la modificación ocurrida en el factor o conjunto de factores alterados del sistema; y por lo tercero, o riesgo, un evento de impacto probable (que puede o no suceder). La trascendencia del valor, que corresponde a la evaluación de la integración aparece en el capítulo siguiente.

Desde este ángulo los tres conceptos se tratan separadamente, si bien bajo una relación de complementariedad que da contenido a la integralidad. Es necesario recordar que lo que se busca

¹ Zárate M. F. 2018, Panamá. "Evaluación Ambiental, Un Modelo para la Complejidad". Libros y Publicaciones, Centro Internacional para el Desarrollo Sostenible

² Domingo Gómez Orea (2003). Evaluación de Impacto Ambiental, 2ª edición ampliada, Madrid, España.

en esencia con el proyecto es su coherencia territorial, su coherencia social, institucional, ecológica y coherencia paisajística con el sistema, o lo que es lo mismo, la sustentabilidad del sistema con los cambios introducidos por los agentes de presión, todo lo cual deriva del conjunto de resultados que produzcan los indicadores que dan la medida de lo que ocurre.

Vale finalmente subrayar que la actividad de evaluación ambiental es un ejercicio predictivo, siempre con limitaciones, pues se parte de mediciones sobre sistemas complejos disipativos cuyas extrapolaciones arrojan siempre un grado de incertidumbre respecto a la exactitud de sus tendencias, al margen de las precisiones alcanzadas; esto debido a las contingencias que surgen de las interacciones del sistema que, considerado como cerrado en términos abstractos, es a no dudarlo abierto en la vida real, por lo que rompe permanentemente sus equilibrios alcanzando nuevas formas de organización o estados de equilibrio estacionarios, no siempre siguiendo una lógica estrictamente determinista. Es la razón por la que trabajamos más bien con tendencias y rangos de valor, siendo los mejores resultados los que corresponden a la mejor aproximación.

1.2. La ruta crítica

El capítulo presente, tal como está titulado, tiene la finalidad de darles valor a las perturbaciones de los componentes del sistema ambiental estuarino del río Chiriquí, derivadas de las distintas acciones y procesos producidas por el Proyecto Puerto Barú. En esa dirección, el capítulo anterior concluye con una serie de valoraciones de atributos de sensibilidad correspondientes a un grupo de factores representativos del entorno ambiental del proyecto, los cuales delimitan los límites críticos ambientales del sistema a intervenir. En cierto modo, se logra así una apreciación aproximada de la capacidad negentrópica que esgrimen los diferentes componentes ambientales estudiados, permitiendo estimar, junto a la presión que ejerce la incursión humana del proyecto, la relevancia de los efectos que puedan generarse. Es así como al identificar las afectaciones se logra una primera facturación de sus alcances para el sistema, permitiendo hacer una discriminación de los efectos de acuerdo con lo que podría llamarse "el ángulo de desviación del factor ambiental" por causa de la perturbación recibida.

El objetivo central de la tarea propuesta es pues, precisar primeramente los agentes del proyecto (acciones y procesos) que inciden perturbando el ambiente, identificar los efectos clasificándolos en positivos y negativos, y seleccionar aquellos que tienen relevancia ambiental –que son los de interés–, para luego obtener una medida de la alteración producida, mediante eventos derivados, representativos y mesurables que dimensionan el grado del impacto o riesgo.

Por la complejidad del objeto de trabajo, esta identificación de los eventos de impacto o riesgo estará siempre condicionada por el conocimiento de cuáles son legítimos representantes de la transformación en los factores perturbados del sistema; pues como en todo conjunto sistémico hay siempre una dificultad para descubrir entre las innumerables variables y complicadas redes de interacciones que se establecen, aquellas que en fin de cuentas tienen pertinencia en la relación proyecto/sistema, que las soportan ejes con grados de independencia que facultan una evolución propia y que pueden ser valoradas en sí, ya sea en forma cuantitativa o cualitativa con

un nivel razonable de certidumbre. En este sentido la estimación de la capacidad de acogida realizada en el capítulo anterior juntamente con la del rango de presión de la acción antropogénica del proyecto son dos instrumentos guías idóneos y de mayor utilidad en la primera fase del trabajo, pues facilita decantar los efectos trascendentes de los irrelevantes.

El procedimiento es el siguiente:

- Selección de las acciones y procesos unitarios del proyecto, susceptibles de generar perturbaciones o modificaciones al ambiente
- Identificación de los efectos ambientales del proyecto, positivos y negativos, como consecuencia de la actividad del proyecto sobre el medio
- Valoración general de la agresividad de las acciones sobre los componentes ambientales del medio y de la relevancia de los efectos derivados, para el sistema
- Análisis de las "Acciones Agresivas" y de los "Efectos Relevantes" (negativos y positivos) resultantes del proyecto, según los daños causados al sistema ambiental y su rango de incidencia en el medio
- Identificación de los eventos de impactos y riesgos representativos de los efectos, de sus acciones-origen, así como de sus indicadores
- Valuación y tipificación de los impactos y riesgos identificados mediante operaciones particularizadas de tipo cuantitativas/cualitativas.

Para identificar las acciones y procesos unitarios, útiles, que mantienen vínculos con el ambiente, se recurre a la descripción propia del proyecto y se realiza una selección de aquellos con incidencia transformadora efectiva en el medio. Son criterios de esta selección los siguientes:

- Acciones que modifican la calidad y/o el uso del suelo
- Acciones que modifican la calidad y/o uso del agua
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que implican deterioro del paisaje
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican subexplotación de recursos
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones que derivan del almacenamiento de residuos
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras existentes
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones que riñen con la normativa ambiental vigente
- Acciones que repercuten en la gobernanza ambiental

En relación con los efectos se hace primero, por cuenta de cada uno de los investigadores de la Línea Base Ambiental, un listado de los incidentes y accidentes presumibles del proyecto, al que se suman algunos efectos notables tomados de estudios anteriores relativos a proyectos homólogos. Se forma así una lista máxima de efectos correspondiente a cada componente ambiental, los cuales son analizados a la luz del espacio de estudio y los factores ambientales

comprometidos, de su importancia para la sostenibilidad del componente al que se adscribe, de sus interacciones dominantes con otros efectos, del arco de su evolución y sobre todo, de la existencia o no de atributos mesurables. De esta manera son filtrados para la formulación de una lista mínima que exprese, no obstante, lo fundamental del cambio del sistema.

Antes de someterlos a la calificación cuantitativa/cualitativa, son clasificados en positivos y negativos y caracterizados en su contenido, destacando su causal principal y consecuencias inmediatas.

Para calibrar el efecto y agresividad se utiliza una matriz de doble entrada (ver página 30), con dos ejes fundamentales: acciones unitarias y efectos, estos últimos obteniendo un valor en función de la fuerza ejercida por la actividad del proyecto y de la capacidad de acogida por el factor ambiental donde opera, o sea, un valor inicial de la marca sellada por la acción sobre el medio. En el fondo se produce un rango de relevancia del efecto, que expresa el grado de complejidad del cambio introducido por el proyecto en el sistema, reflejando en esta primera fase lo drástico o no del mismo, para pasar luego a medir, en una segunda el efecto neto a través de los eventos que lo caracterizan y permiten su medición. La magnitud en la casilla matricial proviene de la aplicación de una tabla guía (a continuación) que hace el cruce de las dos variables de ingreso portadoras de los valores lingüísticos determinados con anterioridad y su cambio a valores numéricos: el rango de la presión del proyecto y el rango de la aptitud del medio.

Tabla de Rangos de Relevancia

		RANGO DE APTITUD / MEDIO RECEPTOR				
		Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
RANGO DE LA PRESIÓN DEL PROYECTO	Muy Baja					
	Baja					
	Media					
	Alta					
	Muy Alta					

■ Baja = 1
 ■ Media Baja = 2
 ■ Media = 3
 ■ Media Alta = 4
 ■ Alta = 5

2. ACCIONES Y PROCESOS DE INCIDENCIA AMBIENTAL

En concordancia con la ruta crítica propuesta, las acciones y procesos unitarios de importancia por su incidencia o interacción con el sistema ambiental son los siguientes (Cuadros 01-7, 02-7, 03-7, 04-7):

Cuadro 01-7

FASE DE PLANIFICACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Agrimensura, topografía y batimetría	Levantamiento de polígonos y elevación del terreno en uso, lo cual implica el desbroce de trochas de 2 m de ancho. En el canal de acceso se levanta la batimetría por sonda acústica	Suelo, aguas superficiales	Área de la huella del complejo y a lo largo del alineamiento del canal de navegación	< MB
Estudios de geotecnia del suelo y del fondo sedimentario del canal	Se realizan perforaciones en tierra (17) para muestrear los perfiles de suelo y en áreas del canal de navegación (16), para los estratos de sedimentos del lecho.	Suelo, aguas superficiales	Terrenos del complejo (área de la huella) y a lo largo del alineamiento del canal de navegación	MB
Reordenamiento del territorio por el complejo	Se crea una nueva zonificación del suelo para uso del complejo, que rompe con el esquema de uso existente	Territorio	Terrenos y canales de uso por el complejo (área de la huella)	MA
Tareas de permisividad y concesiones	Permisos de terrenos de propiedad ajena o compra para la realización del proyecto, así como aprobación de los estudios de viabilidad y EsIA, o de las concesiones portuarias. También hay vacíos en algunas normativas de permisibilidad, que deben ser llenados y exigen gestión del proyecto	Territorio, institucionalidad política local, régimen normativo	Área de influencia directa del proyecto y en particular la de Puerto Cabrito	M
Adquisición y ocupación de predios	La ocupación en propiedad es de 104,8 ha con borde de río, y en la fase realiza un desbroce y despeje del ecosistema de gramíneas arbustivas del terreno, por un 76% del globo ocupado por los promotores	Territorio, esfera económica, institucionalidad política local	Terrenos del complejo (área de la huella únicamente)	A

RP = Rango de presión MB = Muy Bajo B = Bajo M = Medio A = Alto MA = Muy Alto

En lo particular del proyecto es importante hacer algunas aclaraciones sobre esta fase de planificación, en relación con el medio y su recuperación en el tiempo que transcurre. Sucede que el proyecto se inicia justamente en los momentos de la pandemia del Covid-19, y sumado a los procesos de la permisividad y acuerdos contractuales que dan seguridad a la pre-inversión llegó

a ocupar un lapso de ejecución de dos años aproximadamente. En ese tramo se hacen los estudios correspondientes a un preliminar ambiental para efectos del ordenamiento, un Estudio de Viabilidad Ambiental (por ser colindantes con un área protegida), la Línea Base Ambiental del EsIA, la ingeniería de diseño y las solicitudes de concesiones finales. Así, las huellas de las acciones sobre los componentes de suelo, flora y agua de la fase planificadora aparecen en un presente bastante borradas por la recuperación ecológica, especialmente con la sucesión de la *Curatella americana* y la herbácea, que dominan. Esto hace entonces que, acciones como el desbroce de vegetación vea repetir su consideración en la fase constructiva.

Cuadro 02-7

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Contratación de mano de obra de la construcción	La contratación de trabajadores para la construcción está calculada en 1 246 trabajadores	Población, esfera sociocultural, esfera laboral, régimen normativo	Área de influencia social del proyecto	A
Desbroce y limpieza de la vegetación	Retoma la limpieza de la sucesión secundaria del ecosistema de gramíneas arbustivas por un total de 79 ha y las áreas necesarias del camino de acceso. También puede haber desbroce por la corriente de inmigrantes precaristas al área, pero de bajo nivel	Suelo, flora terrestre, fauna terrestre, calidad paisajística	Terrenos del complejo, camino de acceso, áreas auxiliares de trabajo	MA
Arreglo de áreas y edificaciones temporales	Arreglos de los parques para maquinarias, galeras de equipos, instalaciones temporales administrativas, de servicios de los trabajadores de construcción, etc. lo cual ocupa 3 ha de extensión	Suelo, capa del límite atmosférico, Fauna terrestre, calidad paisajística,	Terrenos noreste del complejo (área de la huella)	B
Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes	Se hacen perforaciones para los pilotes de sostén de puentes, muelles y otras obras. 686 para el muelle principal, 96 para el muelle de minis cruceros y 30 para un puente aéreo sobre el manglar, el cual afectará temporalmente 0,2 ha	Piso geológico, suelo, aguas superficiales, flora terrestre	Terreno del complejo de los muelles y alineamiento del canal de navegación	B
Excavaciones, cortes y protección de taludes	Los cortes responden sobre todo a caminos y las rectificaciones de bordes ribereños para los muelles, mientras que las excavaciones son para fundamentos de estructuras y el resto, trabajos de sostén de	Piso geomorfológico, suelo, aguas superficiales, capa del límite atmosférico calidad paisajística	Área de la huella con obras de construcción: Zona de tanques, parque logístico, zona turística y comercial, muelles de puertos y	A

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
	taludes. Suman un movimiento de tierra de poco más de 400.000 m ³ , de los cuales 3.364 m ³ por taludes bajo el agua; el resto, va para rellenos en gran parte		marina, cabañas residenciales	
Rellenos, nivelación y compactación de suelos	Los rellenos están dirigidos a la nivelación de terrenos para la construcción de estructuras e infraestructuras. Comprenden un movimiento de tierra de poco más de 600.000 m ³ , con gran extensión en su distribución	Piso geomorfológico, suelo, aguas subterráneas, capa del límite atmosférico	Área de la huella: Zona de tanques, parque logístico, zona turística, muelles de puertos y marina, cabañas residenciales	A
Dragado del cauce fluvial estuarino	El dragado se hace mediante dragas de succión con tolvas de arrastres (TSHD), dado que el material es granular, y navegando a bajas velocidades. El volumen total que dragar a lo largo del canal es de 9.621.113,74 m ³ , para una profundidad de -11 m en canal y -12 m en la dársena. Los taludes de laderas se definen según el material de sedimento por lo que, en el caso particular de la ruta, serán de 3:1 a 10:1 de pendiente, dejando de inmediato montados los elementos de protección de orillas	Piso geomorfológico, aguas superficiales, flora acuática, fauna acuática	A lo largo del alineamiento del canal de navegación, de acceso al puerto	MA
Transporte y manejo de material dragado	El material dragado se deposita dentro del barco en una gran tolva para ser transportado a la zona de descarga. Las aguas de exceso de la succión del material son revertidas al medio hídrico mediante rebosaderos dentro de la tolva, pasando por una válvula anti-turbidez, llamada "válvula verde".	Aguas superficiales, fauna acuática	Alineamiento del canal de navegación de acceso al puerto y el grao de Boca Brava	MB
Disposición del material dragado	La zona de depósito se ha ubicado en el Grao de Boca Brava, de -45 m de profundidad y capacidad volumétrica de 25 Mm ³ ; es decir que el volumen dragado queda muy por debajo de los -20 m de seguridad en profundidad que se ha trazado en la Línea Base. Se hace mediante la apertura de	Piso geomorfológico, aguas superficiales, flora acuática, fauna acuática	Alineamiento del canal de navegación de acceso al puerto	MA

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
	compuertas en el fondo de la tolva, por lo que hay dispersión de la pluma de sedimentos, que es el real factor de afectación en cada turno de descarga.			
Obras civiles de estructuras permanentes	Todo lo concerniente a la construcción de locales y edificios de las áreas de almacenajes, comercio, planta turística, centro de convenciones, residenciales, administración, centros de control y mando, etc. Esto cubre alrededor de 97,81 ha de las cuales 42,23 ha en áreas cerradas de estructuras	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, Capa del límite atmosférico, calidad paisajística	Terrenos del complejo; zonas con edificación de casas, centros, restaurantes, galeras de almacenaje, etc.	A
Obras civiles de infraestructura	Comprende sobre todo la vialidad de acceso, con 8,95 km de longitud, 4 cajones de drenaje y un paso elevado de conexión con la Interamericana, y la vialidad interna del complejo. También el sistema de drenaje pluvial.	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, Capa del límite atmosférico, calidad paisajística	Zona del camino de acceso al puerto desde la Interamericana y conjunto de terrenos del complejo, en especial las vías internas de rodadura	M
Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo	Implica la instalación de tanques de combustibles y aceites con capacidad total de 299.690 m ³ , silos de granos, tuberías de hidrocarburos al puerto, tuberías de agua potable, auxiliar de electricidad de 16 MW, telecomunicaciones, cables, etc.	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, Capa del límite atmosférico, cuenca visual, calidad paisajística, régimen normativo	Terrenos de la huella del complejo, en las zonas IM/C3 y TM del ordenamiento	B
Obras y equipamiento de puertos y marina	Se trata de la construcción de los muelles con su equipamiento de maquinaria para garantizar los servicios sea de la carga, pasajeros o líquidos	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, capa del límite atmosférico, flora terrestre, fauna acuática, cuenca visual, calidad paisajista	Terreno del la huella del complejo, zona TM del ordenamiento	MA
Actividad de talleres, depósitos y servicios domésticos	Comprende la actividad de los talleres de reparaciones, depósitos de materiales de construcción y las tareas de limpieza y aseo de éstos, de oficinas, campamentos, comedores etc.	Suelo, Aguas superficiales, capa de límite atmosférico, sistema de servicios básicos	Áreas de instalaciones temporales y vertedero de David	M

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Transporte de maquinarias y equipos	Este transporte podrá ser parte por tierra y parte por agua, siendo esta reducida. Pero es denso sobre todo con los camiones mezcladores.	Capa del límite atmosférico, población, vialidad	Toda el área de la huella del proyecto y vías de acceso desde la Interamericana, así como en el canal de navegación	A
Acopio y manejo de escombros y desechos de construcción	Se trata de la generación y manejo hasta el vertedero de David, de los escombros y desechos. Se calcula una producción de 105 m ³ /día que deben evacuarse.	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, sistema de servicios básicos, vialidad, calidad paisajística, régimen normativo	Área de acopio de escombros y desechos, camino de acceso al proyecto y vertedero de David	M
Generación y gestión de residuos líquidos	La construcción produce tanto aguas servidas del personal, como industriales de los trabajos de construcción. El consumo diario está calculado en 43,75 m ³ /día, por lo que las residuales suman 35 m ³ /día que se deben gestionar	Suelo, aguas superficiales, institucionalidad política, régimen normativo	Área administrativa de la construcción, campamentos y sitios de construcciones	B
Instalación de sistemas de señalización marina	El sistema de señalización comporta 42 piezas que se alinean a lo largo del canal: 29 boyas, 13 balizas y tres enfiladas. Todas, salvo las enfiladas serán autónomas y flotantes o sobre una armadura de acero si tocan tierra. En adición habrá un faro en la puerta de acceso, en Isla de Muertos	Capa del límite atmosférico, flora terrestre, flora acuática, esfera sociocultural	Alineamiento del canal de acceso al puerto y orillas del canal	MB
Recuperación de espacios intervenidos	Implica la recolección de todo material sobrante de fin de obras, limpieza de los espacios vacíos de estructuras, nivelación y recuperación de los suelos intervenidos, garantizando los drenajes adecuados; las reforestaciones de corredores y parques boscosos, y la realización de los jardines ornamentales.	Suelo, flora terrestre, fauna terrestre, calidad paisajista, régimen normativo	Áreas de instalaciones temporales, áreas de construcción de infraestructuras y estructuras	B

Cuadro 03-7

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Contratación de personal operacional y administrativo	El personal permanente directo del complejo en la fase se estima en 939 personas	Población, esfera sociocultural, esfera laboral, régimen normativo	Área de influencia social del proyecto	A
Movimiento de barcos	Representa todo el movimiento de barcos y botes del segmento de Boca Brava hasta el punto de atraque en los muelles de puertos y marina. Esto es en promedio anual: carga, 307 naves; cruceros, 195 naves; embarcaciones pequeñas diversas, 1590, suma que promete durante los primeros 10 años un promedio de emisiones de 1.450 tCO ₂ e por año, que representa un aumento por habitante de la región de 0,008 tCO ₂ anual.	Piso geomorfológico, agua superficial, capa del límite atmosférico, fauna acuática, vialidad	Alineamiento del canal de navegación, desde la ensenada de Boca Brava hasta los sitios de muelles	B
Operación de puertos y marina	La operación contempla movimiento de cargas y pasajeros, los suministros logísticos, aseo de barcos, etc. Se esperan por año 125.000 TEUs y 460.000 t de productos a granel que descargan por sistema encapsulado, y unos 40.900 turistas de minicruceros y mega yates	Agua superficial, capa del límite atmosférico esfera económica, esfera laboral, sistema de servicios básicos, instituciones políticas	Áreas de muelles de puertos y marina, y de la dársena de giro, área de influencia social, de la carretera de acceso y vertedero de David	M
Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancía	Está incluido en el diseño una zona de almacenaje de mercancías con capacidad de 60.000 m ³ de área cerrada en galeras, a veces con procesamientos y cambios de empacado, así como parques de contenedores y silos con una capacidad de 75.000 m ³	Capa del límite atmosférico, sistema de servicios básicos, vialidad	Zona TM del terreno del complejo	A
Operación de centros turísticos y comerciales	Contiene toda la actividad operativa de restaurantes, tiendas, hoteles, cabañas, parques, etc. si bien con las reservas propias de un complejo de circulación controlada	Fauna terrestre, fauna acuática, población, esfera económica, esfera laboral, sistema de servicios básicos	Zonas TU3 y C3 del terreno del complejo	A
Operación de la tanquería de	Implica 2 tanques de aceite de palma para manejo anual de 240.000 bbl; 11 tanques de	Aguas superficiales, vialidad, régimen normativo	Zona IM/C3 del terreno del complejo	MA

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
hidrocarburos y red de conexión	combustibles vehiculares para 745.000 bbl y 6 tanques del marino, para 900.000 bbl. Además, hay un total de 10.450 m lineales de tuberías conectivas a lo largo de 1 km de distancia entre la planta y los muelles			
Mantenimiento de equipamientos y tecnologías	Reparaciones mecánicas de grúas, montacargas, etc., actividad de los talleres diversos, reparación de lanchas, de sistemas de robótica, etc.	Aguas superficiales, esfera sociocultural, esfera laboral, sistemas de servicios básicos	Zonas TM del terreno del complejo	M
Movimiento de transporte pesado terrestre	Es la circulación diaria de maquinarias, mulas, buses y busetas. Se espera una circulación de 135.591 unidades anuales	Capa del límite atmosférico, población, esfera económica, esfera laboral, vialidad	Zonas IM/C3 y TM del terreno del complejo y vía de acceso al puerto	A
Circulación vehicular	Comprende la circulación de carros particulares, la cual está calculada en 88.998 vehículos anuales	Capa del límite atmosférico, fauna terrestre, población, vialidad	Área general del complejo, sobre todo en las zonas TU3 de la marina y C3	M
Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes	Las estructuras, especialmente las públicas, e infraestructuras necesitan del mantenimiento, pero también, y con mayor frecuencia los espacios verdes de bosques (corredores) y jardines, que ocupan un alto porcentaje del terreno del complejo, aunque es una actividad de bajo in-put	Suelo, aguas superficiales, capa del límite atmosférico, flora terrestre, sistema de servicios básicos, calidad paisajística	Toda el área de la huella del proyecto	B
Mantenimiento de canal de navegación	Se trata de los dragados de mantenimiento del canal, que pueden realizarse una vez cada dos años, por una cantidad de 0,8 Mm ³ en total (es una cifra que puede estabilizarse en menor cantidad con el tiempo). El método es igual que el proceso de dragado inicial.	Piso geomorfológico, aguas superficiales, flora acuática, fauna acuática	Alineamiento del canal de navegación de acceso al puerto	M
Manejo y disposición de material dragado	La deposición de la carga se realizará en el mismo sitio de Boca Brava utilizado por las descargas iniciales, hasta cuando el espacio haya llegado al límite fijado. El manejo del material y su transporte se mantiene igual.	Piso geomorfológico, aguas superficiales, Flora acuática, fauna acuática	Según se determine el lugar apropiado en el momento por las instituciones correspondientes	M

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Tareas de saneamiento ambiental	Se trata del aseo de calles, aceras, parques; control de especies invasoras y biomédicas, etc. Son tareas a veces solo temporales y en otras aperiódicas, pero aun así pueden afectar superficies territoriales	Suelo, aguas superficiales, flora terrestre, fauna terrestre, fauna acuática, régimen normativo	Áreas verdes del entorno de las instalaciones, galeras, silos, frigoríficos, acopio de basuras, restaurantes, hoteles, etc.	B
Almacenaje de insumos contaminantes	Integra el acopio y su gestión, de insumos contaminantes. De alto volumen son, por ejemplo, los combustibles y aceites vegetales. Pero están también los lubricantes mecánicos, aditivos químicos, pinturas, diluyentes y otros, como Cloro para piscinas, o plaguicidas e insecticidas por efecto de las especies invasoras estuarinas	Institucionalidad política, régimen normativo	Área de la tanquería y tuberías de transporte; área de puertos de carga y cruceros, y de la marina; área de hoteles y depósitos de material de aseo y saneamiento	A
Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos,	Los residuos líquidos están formados especialmente por aguas servidas e industriales y los sólidos por basura que, a nivel del complejo suman 25,3 t/día. Estos últimos tendrán el manejo de separación y clasificación para su disposición final en el vertedero de David. Las aguas de consumo total se calculan en 1.784 m ³ /día, de las cuales 294 m ³ /día serán del cultivo de agua lluvia y recirculación, para uso industrial y riego. Esto hace un residual de 1090 m ³ /día por uso humano y de 126 m ³ /día por uso industrial, lo cual es tratado a través de tres PTAR, elevando las aguas a la categoría de uso agrícola antes de ser vertidas y generando 455,9 kg/día de lodos	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, sistema de servicios básicos, institucionalidad política, régimen normativo	Red colectora de aguas servidas del complejo y plantas de tratamiento. Áreas de talleres, áreas comerciales y turísticas, área de galeras de almacenaje, de silos y otras que exigen aseo permanentes	A

Cuadro 04-7

FASE DE ABANDONO				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Retiro del equipamiento pesado	Desmontaje de todo el equipamiento pesado portuario: grúas portuarias eRTG, MHC y SHS, equipos como los racks para contenedores refrigerados, contenedores, generador eléctrico, bombas de líquidos, de combustibles, etc.	Capa del límite atmosférico, población, sistema de servicios básicos, vialidad, régimen normativo	Zonas TM e IM/C3 del terreno del complejo, y vertedero de David	M
Desmontaje de obras civiles e instalaciones de servicios	Clausura y retiro de la tanquería, silos y tuberías; remoción de edificios, parques de almacenajes, así como de las infraestructuras de servicios básicos, etc.	Aguas superficiales, capa del límite atmosférico, fauna terrestre, calidad paisajística, régimen normativo	Incorpora todo el área de la huella del proyecto, dependiendo para el caso, de las estructura e infraestructuras que se decidan dejar a futuro	MA
Trituración de material de obras y manejo de escombros	Moledura del material de cementos y acopio de todos los escombros y material demolido, su clasificación y disposición final en los sitios que se acuerden con las instancias institucionales correspondientes	Suelo, aguas superficiales, capa del límite atmosférico, fauna terrestre sistema de servicios básicos, vialidad, calidad paisajística, régimen normativo	La demolición se hace in situ, no así la disposición que se seleccionará en el momento de acuerdo con las opciones que se presenten	A
Movimientos de tierra por abandono del proyecto	Removidas todas las instalaciones y edificios, reconstrucción y nivelación de los suelos del terreno, con los esquemas de drenajes adecuados.	Suelo, capa del límite atmosférico, fauna terrestre	Incorpora el área de la huella del proyecto en la que se hayan removido instalaciones y edificios	M
Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Preparado el terreno, rehabilitar los espacios naturales originales mediante la recuperación de sus áreas verdes naturales de antaño	Flora terrestre, fauna terrestre, territorio, calidad paisajística, régimen normativo	Incorpora todo el área de la huella del proyecto, en concordancia con los corredores y áreas verdes de protección existentes	A

Para cerrar, es conveniente explicar que estos cuadros de actividades caracterizan las acciones solo en su "in-put" principal y fuerza que aplica al sistema, por lo que su interacción con el medio debe entenderse únicamente con relación a lo descrito al igual que el rango de presión registrado. Sin embargo, siendo el medio receptor un sistema complejo, es posible encontrarse con incidencias producto de una acción, que recaen sobre distintos atributos de un mismo factor

ambiental –aunque no marcados por el golpe principal– o, sobre otros factores, pero igualmente sensibles al golpe, sea por vía indirecta o secuelas colaterales. Estas acciones, en caso de tener que ser contempladas para calificar de forma integral el efecto correspondiente, habrá que sopesarlas en su rango de presión específica desplegada hacia el factor. Vale recordar que el rango de presión (RP) tiene por base indicadores característicos solo de la acción, escogidos sin tomar en cuenta la sensibilidad del factor ambiental sobre el que opera, o sea variables que le pertenecen sustantivamente a la acción como volumen, masa, energía o cualquier otro aspecto intercambiable con su despliegue.

Por último, cabe también agregar que, en ocasiones, se pueden encontrar casos de acciones o procesos que, aun existiendo, marcan una presión hacia el medio por debajo del criterio de Muy Bajo (< MB). Estos hay que registrarlos como tales (como acciones), por nulos que parezcan, pues son parte de la totalidad de la actividad y muchas veces toman importancia por la energía que despliegan en combinación con otras acciones agresivas.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

Ajustados a la metodología acordada para la identificación de los efectos, se consideró un total de 62 efectos, de los cuales 16 positivos y 46 negativos. De los 46 negativos, 34 resultaron del análisis de la actividad propia del proyecto y la caracterización de la viabilidad del medio (Anexo-5), 7 fueron agregados de experiencias con otros proyectos homólogos y 5 derivaron del análisis de potenciales accidentes. Los 16 positivos surgieron todos del proyecto y el medio ambiente.

De este conjunto, luego de pasarlos por el tamiz de los criterios de filtración para alcanzar la lista mínima se escogieron 37 efectos negativos, que abarcan los medios físico, biológico, socioeconómico-cultural, paisajístico e institucional, y 12 efectos positivos. Todos están fijamente estampados a continuación, con la precisión que amerita la descripción del tipo de cambio que se produce en el componente ambiental.

3.1. Efectos positivos

Cuadro 05-7

EFECTOS POSITIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino	Con el dragado, la sección del cauce del canal se amplía con una profundidad constante de -11 m, mejorando el transporte de aguas marinas entrante y saliente y con ello, la renovación de las aguas del estuario (de mantenerse la descarga del río). Así mismo reduce fuerzas turbulentas del fondo del cauce que generan resuspensión y turbiedad	Construcción, operación	Aguas superficiales
Incremento de áreas de bosque mixto	El proyecto establece no solamente la conservación y manejo de bosques secundarios existentes internos y del entorno, sino la recuperación de áreas degradadas	Construcción, operación	Suelo, Flora terrestre
Reconstrucción de corredores biológicos conectores	Debido al diseño eco-urbano del proyecto, se tiene programado el desarrollo entre parches boscosos mixtos y ecosistemas de manglares, corredores con los cuales se pretende cerrar un círculo de protección del proyecto y reestablecer cadenas de relaciones ecológicas. También se considera que el dragado del canal amplía el corredor biológico acuático, lo que será reforzado con el manejo de las laderas y orillas	Construcción	Ecosistemas
Diversificación y enriquecimiento	La configuración de un nuevo mosaico se impone, con la incorporación en la	Construcción, operación	Cuenca visual

EFECTOS POSITIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
estético del mosaico paisajístico	matriz paisajística de manglares, canales acuáticos y agroecosistemas, un mosaico eco-urbano, industrial portuario y turístico, que enriquece estéticamente el lienzo paisajista territorial aprovechando la naturalidad del medio		
Ahorro nacional de emisiones móviles	Comprende las emisiones evitadas por el ahorro de recorrido en km, del transporte terrestre de carga actual entre el Occidente y Panamá Capital, carga que en ocasión del proyecto será trasladada por barco. Este ahorro se calcula en 75.791 tCO ₂ e/año en total	Operación	Capa del límite atmosférico
Desarrollo de las fuerzas productivas locales	La incorporación de altas tecnologías productivas de construcción y operación que implica la gestión portuaria, así como la calidad exigida a la economía satelital interactuante ejerce un empuje sustancial al desarrollo de las fuerzas productivas del área, en especial respecto a la formación de un capital humano ajustado a la circunstancia. Esto se extiende por ende a la población del entorno social influido, bajo el parámetro de una nueva cultura ambiental alrededor de la sostenibilidad del humedal estuarino	Construcción, operación	Esfera económica y Esfera sociocultural
Aumento de las oportunidades de empleo formal	Las cifras son importantes. En lo relacionado con el empleo formal están consignadas en la Línea Base, aunque solo la cantidad asumida directamente por la unidad empresarial portuaria y no, la correspondiente a la actividad productiva complementaria y también formal, en particular comercial y turística. El ítem no registra el mercado laboral variable e informal (inevitable) resultante del factor económico multiplicativo del complejo, debido a que es lo que actualmente domina y puede deformar el efecto neto real; pero todo esto habrá que sumarlo en un ejercicio paralelo	Construcción, operación	Esfera laboral
Incremento de la circulación monetaria local	Incide en este aspecto, primeramente, el aumento del ingreso per-cápita promedio mensual por efecto del incremento del empleo formal y los salarios; pero, además, se suma la	Construcción, operación	Esfera económica y Esfera sociocultural

EFECTOS POSITIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
	demanda de los servicios generales, sea eventual o permanente, que complementan necesidades del complejo: transporte de mercancía liviana, lavandería, limpieza doméstica, trabajos de mecánica, etc. El efecto neto se aprecia en el aumento del poder adquisitivo promedio de la población		
Intensificación de la dinámica del mercado regional	El mercado local sin dudas se dinamiza toda vez que crece el poder de compra de la población residente, y con este el consumo. Pero hay algo más a tomar en consideración y es el mercado regional de producción e insumos, dinamizado por el transporte marítimo y la nueva velocidad y costo/unidad que alcanza el intercambio mercantil con el desarrollo portuario	Operación	Esfera económica
Aumento del valor de la tierra	El hecho de que se transforme un medio dominado por tierras cultivables deterioradas, rurales en tierras industriales y comerciales urbanas como dominantes de la reorganización del sistema, es suficiente para considerar un plus sustantivo de precio local del mercado del bien raíz; y el efecto más positivo es la posibilidad que abre al aumento de capacidades financieras de los productores, para introducir mejoras de rendimiento ambiental y mayor productividad en la explotación agraria del área de influencia	Planificación, construcción, operación	Esfera económica
Mejoramiento de los servicios básicos locales	El proyecto, por sus propias necesidades va a ampliar y tecnificar varios servicios básicos, algunos inexistentes. Está establecido el impulso de una potabilizadora eficiente para el área, mejoras al vertedero para las basuras industriales, alcance de la telecomunicación en toda la extensión de la zona, caminos de penetración de cuatro vías, etc.	Construcción	Sistema de servicios básicos
Ampliación de la normativa de protección y conservación ambiental	La necesidad de asegurar la sostenibilidad del sistema natural del entorno, como factor de protección del propio proyecto, hace que el complejo incentive nuevas normativas ambientales de conservación y	Planificación, construcción, operación	Régimen normativo

EFECTOS POSITIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
	protección en el área, y apoye las tareas de manejo de las áreas protegidas existentes		

3.2. Efectos negativos

Cuadro 06-7

EFECTOS NEGATIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
Aumento de procesos denudativos	Si bien el terreno del proyecto presenta una topografía bastante plana, no escapa que, por un lado, hay desbroce de vegetación y por el otro, taludes y pendientes que tallar. Habrá así cortes y socavación de suelos con el fin de estabilizarlos; áreas de excavación para hincar fundamentos de obras y rellenos para nivelación, todo lo cual produce acreción de la erosión y deslizamientos. A esto se agregan las afectaciones al transporte de sedimentos, por los cambios en la geometría del río	Planificación, construcción, operación	Piso geomorfológico, suelo
Incremento de procesos acumulativos	Junto a los procesos de erosión están los acumulativos de modelados geomórficos, algo muy dinámico en el ambiente acuático de actividad. En tierra, con las obras civiles y portuarias se darán muy ligeramente, por el tipo de relieve; pero en canal, junto a los volúmenes de extracción por el dragado y la erosión por navegación, habrá nuevos procesos de progradación, en los cuales tendrá un alto compromiso ambiental el tipo de material que compone el sustrato de extracción	Construcción, operación, abandono	Piso geomorfológico, suelo
Merma de la permeabilidad del suelo	Los rellenos de nivelación y la compactación de terrenos, por las obras civiles, además de la cimentación de estas, cambian la permeabilidad del suelo con evidentes consecuencias hidrodinámicas en superficie y en la gradación de humedad del sustrato	Construcción	Suelo

EFFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
Alteración de la calidad del suelo	Por razones de la construcción se establece la necesidad incorporar al medio material de préstamo que puede ser incompatible, basuras y escombros, el uso de sustancias contaminantes como los hidrocarburos -entre estos el alquitrán-, metales o aditivos químicos, etc., todos estos, elementos que en contacto con el suelo receptor introducen cambios en su calidad	Construcción, abandono	Suelo
Pérdida de suelos cultivables	Los terrenos utilizados por el complejo han sido de uso agrario productivo, por lo que, a pesar de su abandono, son tierras cultivables que cambian a otro tipo de uso, irreversible a su tipo original en el proyecto. Su carácter se pierde	Construcción	Suelo
Cambios en el uso del suelo	Es un efecto similar al del tema anterior de los suelos cultivables. En esencia el ordenamiento presentado para el complejo, tanto por la extensión como por los componentes que se incorporan cambian totalmente el uso de suelos del área, con un nuevo ecosistema de tipo urbano industrial que se hará dominante	Planificación, construcción, abandono	Suelo, ecosistemas, territorio, calidad paisajística
Perturbación de acuíferos	El complejo se levanta en una zona de reserva de aguas subterráneas. El efecto considerado se ubica más bien sobre los acuíferos libres de la explanada. Las acciones de impermeabilización de superficies inciden de hecho sobre las recargas, especialmente de las mesas freáticas de menor profundidad, como son las de las áreas de la marina (-3,00 m) y de la tanquería (-3,60 m), en las cuales los déficits del espacio libre serán ocupados por la intrusión de aguas salobres	Construcción, operación	Aguas subterráneas
Alteración del sistema de drenaje natural	La necesidad de canalizar las aguas de escorrentía superficial sobrantes modifica en muchos casos los sistemas de drenaje natural, afectando de alguna manera los procesos de infiltración y humedad del suelo, y en muchos casos acortando los tiempos de concentración de caudales, con la elevación consiguiente de los máximos instantáneos de los ríos receptores	Construcción, operación, abandono	Suelo

EFECTOS NEGATIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
Alteración de la hidrodinámica fluvial-marina	Esta alteración se refiere por lo general a cambios en los sistemas de drenaje descritos anteriormente. Sin embargo, para el caso, la gran modificación proviene de la sección trapezoidal que abre el dragado, de 100 m de ancho con 11 m de profundidad uniforme, pues cambia radicalmente la geometría del fondo del canal generando con esto y las formas meándricas naturales, modificaciones en la energía y conducta de corrientes en los canales de marea, y con ello, reacomodos sedimentarios y de los segmentos de turbidez por procesos de resuspensión	Construcción, operación	Aguas superficiales
Cambios del sustrato del lecho fluvial-marino	La disposición en un sitio de los canales, de material sedimentario de otro lugar puede afectar parámetros del sustrato receptor por los contenidos. En particular y dependiendo de la profundidad, de la energía de las aguas en el lugar de extracción y de otras variables como la textura, entorno, etc., los sedimentos logran ser acumuladores de contaminantes, no solamente químicos sino también orgánicos, los cuales se transfieren con su transporte a los diferentes sitios de disposición.	Construcción, operación	Aguas superficiales
Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales	El vertimiento del volumen de aguas residuales productos de un número alto, tanto de trabajadores durante la fase de construcción como de funcionarios y visitantes durante la de operación, es un claro proceso perturbador de la calidad de aguas superficiales, a lo cual vale agregar el arrastre de material de rodadura por las escorrentías pluviales, al igual que las aguas del aseo de barcos y el riesgo por transporte naviero de líquidos contaminantes. No obstante, se destaca en el rubro la generación de aguas turbias por la acción de dragado	Construcción, operación	Aguas superficiales
Incremento de ruidos y vibraciones	Incluye el movimiento de barcos, pero el factor importante del aumento de ruidos y vibraciones lo produce el movimiento de maquinarias pesadas, las mulas, transporte colectivo y autos con	Construcción, operación, abandono	Capa del límite atmosférico, fauna terrestre y acuática, población, esfera laboral

EFECTOS NEGATIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
	tronaderas, así como algunos equipos de bombeo, generadores de turbina en la operación, o los martillos hidráulicos durante la fase de construcción		
Perturbación de la calidad del aire por contaminantes	Es el efecto lógico derivado del movimiento de maquinarias automotrices durante la construcción, y de transportes terrestres y barcos durante la operación, siempre que utilicen combustibles fósiles. También pesa la generadora eléctrica auxiliar del complejo, si bien su funcionamiento es eventual. Sin duda la circulación vehicular y de maquinaria calculada es importante, generando especialmente incrementos de NOx, CO ₂ y partículas en suspensión. Durante la construcción hay que tomar en cuenta también, la generación de partículas por los trabajos de remoción de suelos	Construcción, operación, abandono	Capa del límite atmosférico

Cuadro 07-7

EFECTOS NEGATIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO BIOLÓGICO			
Pérdida de cobertura vegetal boscosa	Es la consecuencia directa de la remoción de la vegetación para la construcción de obras civiles de caminos, edificaciones, galeras de almacenamiento, muelles, etc.	Construcción	Flora terrestre
Perturbación de la fauna silvestre terrestre	En la línea base ambiental se advierte una variada fauna silvestre, aunque no sea exuberante en población. El hecho es que responden a dos ecosistemas distintos, tanto por su biotopo como por la vegetación que lo acompaña, uno de los cuales (bosque mixto secundario) altamente fragmentado, mantiene solo parches que dan vida a nichos. Esta fauna es sensible al ruido, la deforestación y la presencia humana; y algunas especies se adaptan, otras no y emigran a nuevos hábitats.	Construcción, operación, abandono	Fauna terrestre

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO BIOLÓGICO			
Afectación de comunidades de la fauna acuática	Es de esperarse que, el tránsito de barcos por los canales de mareas, si bien no es denso incida sobre la conducta de algunas especies, incluso protegidas. Sin embargo, mayor cuidado se reserva al dragado, que incide en las especies ícticas con la turbidez -mientras dure-, pero sobre todo en la infauna y epifauna por la extracción y disposición de material sedimentario, aunque esto sea reversible por la abundancia en el área	Construcción, operación	Fauna acuática
Alteración de corredores biológicos fluvial-marinos	El dragado sobresale en este caso, al remover el fondo y laderas del canal con su actividad de extracción, pues crea una corta nube de turbidez momentánea y elimina una serie de nichos de apoyo al tránsito de la fauna por ese corredor. Al igual, la disposición de material dragado en el Grao de Boca Brava obstaculiza temporalmente el corredor hacia y desde Bahía de Muertos por causa de las descargas y turbidez, mientras no precipiten los sólidos suspendidos, alterando el movimiento de la fauna íctica. Hay también plumas periódicas de sedimentos suspendidos al pasar los barcos por los canales, como resultado del golpe de aguas de las hélices	Construcción, operación	Aguas superficiales, ecosistemas
Fragmentación de la conectividad ecosistémica	De hecho, el propio complejo por sus cercas protectoras, edificaciones e infraestructuras incrementa el efecto barrera latente, a los flujos de especies vivas entre los bosques de manglares que corren en su vecindad. La carretera de acceso de cuatro vías tendrá por igual este efecto, al ingresar en áreas de bosques. También habrá fragmentación transitoria en las cadenas tróficas entre los ecosistemas del lecho del río y del corredor acuático que une Boca Brava al puerto, por derivación de la transformación del fondo fluvial y su incidencia sobre la comunidad de organismos bentónicos de la zona hiporréica, que se afecta en profundidad por el dragado	Construcción, operación	Ecosistemas

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO BIOLÓGICO			
Perturbación de hábitats naturales críticos acuáticos	Hábitats naturales críticos, existentes sobre todo en las orillas de los canales de mareas con manglares inundables, considerados protectores de muchas especies, pueden ser perturbados, aunque no modificados por la expansión de oleajes producto de la pasada de los barcos. También los dragados cercanos a las orillas del canal tendrán derivaciones de afectación por el transporte de sedimentos que se forma	Construcción, operación	Fauna acuática, ecosistemas
Pérdida de hábitats naturales críticos terrestres	En los terrenos del complejo hay aun parches boscosos mixtos secundarios, que funcionan como refugio de algunas especies de fauna y mantienen suministros alimentarios. Por el cambio de uso de suelos programado pueden perderse algunos hábitats con estas características críticas	Construcción	Fauna terrestre, ecosistemas
Proliferación de especies emergentes e invasoras	La transformación de un ecosistema rural de bosque intervenido en industrial urbano trae consigo el desarrollo de vectores como los mosquitos (en la línea base aparece la Malaria con una estratificación de riesgo), además que las basuras y desperdicios callejeros atraen especies invasoras como las del suborden de Blatoideos (cucarachas) y otras calificadas socialmente de indeseables.	Construcción, operación	Fauna terrestre, población

Cuadro 08-7

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
Cambios del patrón migratorio local	En el diagnóstico ambiental se observa que tanto los distritos de David como de San Lorenzo han pasado en el tiempo, de una migración neta positiva a una negativa, con énfasis en la juventud y sexo masculino, esto siempre por la búsqueda de oportunidades de empleo y mejores condiciones de vida.	Construcción, operación	Población, esfera sociocultural, esfera laboral, sistema de servicios básicos

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	<p>De hecho, es de esperarse que una parte de la población emigrada, originaria, retorne por el nuevo atractivo, y otra por emigrar, se detenga; pero habrá la parte foránea al lugar, que llegará con intención de quedarse.</p> <p>Esto plantea de un lado la ampliación de servicios básicos y del otro, choques con tradiciones lugareñas; pero sobre todo la competencia sobre un mismo mercado laboral, todo lo cual motiva a prever conflictos sociales</p>		
Afectación de las relaciones de producción local	<p>En el área de influencia directa coexisten estructuras artesanales precapitalistas en las relaciones de producción, con estructuras de un capitalismo familiar agrario marcado solo por tendencias gerenciales en la explotación extractivista; una está estrechamente vinculada al mercado local y en ocasiones, al dinámico de la urbe de David, y la otra al mismo de David y al de Panamá ciudad. El complejo introduce un nuevo factor de reorganización con su estructura de capitalismo urbano industrial, más acorde con la dinámica del servicio comercial del país. Esto introduce desajustes y reajustes que implicarán sin dudas conflictos sociales por resolver (cambios en las cadenas de valor, procesos de proletarización, relaciones capital/trabajo, etc.)</p>	Construcción, Operación	Esfera económica, esfera laboral
Presión social por expectativas de empleo	<p>En el estudio del imaginario social surge como una de las grandes expectativas el tema del empleo. De hecho, hay que esperarse entonces una alta presión social por llenar este vacío, lo cual depende de las capacidades de ocupación directa e indirecta que pueda ofrecer el proyecto, transformado por su propia condición y circunstancia en la "esperanza de todos"</p>	Construcción, operación	Esfera laboral
Aumento del costo de vida local	<p>El aumento del costo de la vida local es resultado del incremento del circulante en el territorio. El fenómeno induce lógicamente un aumento del poder adquisitivo general; y el mercado, como</p>	Construcción, operación	Esfera económica

EFECTOS NEGATIVOS			
EFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	derivación eleva precios por razones de la oferta y demanda y sobre todo, la falta de controles de precios locales. El principal conflicto se genera a consecuencia de la distribución de esta riqueza circulante, que no es homogénea y se hace creadora de una mayor desigualdad, agravando la reserva social marginal.		
Afectación de dominios parcelarios o acuícolas productivos	El proyecto ha obtenido en propiedad las más de 100 ha de tierras utilizadas para su instalación, sin embargo, hay áreas de infraestructuras que exigen servidumbres, las cuales pasan por parcelas de otra propiedad. Existen también intenciones de proyectos acuícolas cercanos a las vías de navegación, que plantean intereses. Es un asunto pues, para ser incorporado en negociaciones de acuerdos con los afectados, toda vez que, en muchos casos son factores de alto conflicto	Planificación, construcción	Territorio, esfera económica
Acaparamiento de la propiedad de la tierra	Es de esperarse que el crecimiento inevitable del valor de la tierra, por la influencia del proyecto, así como las oportunidades que surgen del mismo sean un atractivo para la compra de tierras y su acaparamiento por elementos foráneos al área, de gran capital. Esto puede ir en contra de la pequeña propiedad de los lugareños, los cuales tienen un estatus de tenencia muy débil, expresado ya con claridad en la investigación social realizada como gran preocupación sobre "sus tierras"	Construcción, operación	Territorio, esfera económica
Invasión precarista en zonas periféricas	Ubicados en la misma perspectiva del ítem anterior, la invasión es un resultado natural de estos megaproyectos, derivada de su atractivo económico y las corrientes migratorias que induce, más cuando el espacio de desarrollo es de tipo rural con grandes extensiones vecinas en propiedad del Estado, pero sin uso desde hace varios años.	Construcción, operación	Territorio
Afectación de recursos histórico-culturales	En el sitio propio de la huella del proyecto no se encontraron muestras de recursos de tipo arqueológico o	Construcción, operación	Patrimonio histórico cultural

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	ceremonial histórico. Sin embargo, de las entrevistas con la población se obtiene que hay sitios en algunos islotes y hacia las colinas del este del estuario que presentan existencias. La llegada posible de inmigrantes foráneos puede en la circunstancia ser motivo para la "huaquería"		
Turbación de tradiciones	El acápite de la línea base sobre el imaginario descubre importantes aspectos de apego a ciertas tradiciones, si bien algunas de estas se están perdiendo, percibiéndose entonces con añoranza. De hecho, algunas desaparecerán paulatinamente y sin mucha pena por la reorganización de la vida sociocultural inducida con las prácticas del proyecto, pero otras chocarán con raíces identitarias y motivarán respuestas sociales. En muchas ocasiones este choque se expresará entre locales y foráneos	Operación	Población, esfera sociocultural, visión local del proyecto
Alteración de la cotidianidad y costumbres	Los lugareños, desde los primeros talleres de participación se preguntaron si podrían transitar libremente por las instalaciones portuarias para llegar al río, y de hecho se sabe que esto estará regulado. Pero también la preocupación tocó a los pescadores por el tránsito de barcos que, si bien no es denso exige seguridad de navegación y por lo tanto, regulaciones para todos. Lo cierto es que, para las comunidades rurales, el recurso natural representa un abanico de ofertas como fuente de vida con las cuales se desarrolla históricamente una identidad y hábitos en su relación, que se quiebra con estos grandes proyectos. Es seguro, por ejemplo, que la densificación de la circulación vehicular hará cambiar la cotidianidad de la conducta vial poblacional, por los riesgos, así como el turismo podrá alterar tradiciones generando conflictos.	Construcción, operación	Población, esfera sociocultural, visión local del proyecto
Incremento de patologías sociales	La experiencia portuaria pone sobre el tapete la circunstancia de ser un atractivo para las operaciones ilícitas. El	Operación	Población, esfera sociocultural, institucionalidad

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	<p>área de Puerto Cabrito ya ha dado muestras de ser un espacio de uso por estas actividades. Es de esperarse entonces que, alrededor del proyecto crezcan patologías sociales como el contrabando, la prostitución, el tráfico de drogas y otros del crimen en general. Sobre este tema los pobladores del área llamaron la atención y mostraron su preocupación</p>		política local, visión local del proyecto
Aumento del flujo automotriz por ampliación de la infraestructura vial y movimiento de barcos en medio estuarino	<p>La intensificación del flujo automotriz, sobre todo de los transportes pesados, buses y de maquinarias de construcción, tiene el efecto de dañar la rodadura vial, producir accidentes, etc., generando externalidades que se le transfiere por lo general al usuario o a la víctima de un evento nefasto, sin compensación alguna. Esto es motivo de grandes descontentos sociales. A su vez ingresarán barcos de calado en el medio estuarino por primera vez, lo que pone en riesgo a pescadores y especies de importancia en el área</p>	Construcción, operación, abandono	Fauna acuática, población, vitalidad
Afectación de rutas y sitios de pesca por tráfico marítimo	<p>En el medio acuático se produce el mismo efecto poblacional de afectación anterior, pero en la ocasión, por las reglas de uso de las rutas de aproximación y de navegación en los canales de acceso al puerto. Con el tráfico pueden afectarse sitios de pesca, playas, estanques acuícolas, rutas del pequeño transporte, el libre tránsito de pescadores, etc.</p>	Construcción, operación	Fauna acuática, territorio, población, régimen normativo

Cuadro 09-7

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL			
Pérdida de recursos paisajísticos	<p>El desbroce de vegetación, que deconstruye el viejo sistema, y las edificaciones e instalaciones diversas que construyen el nuevo sistema, modifican particularmente los recursos</p>	Construcción, operación	Ambiente paisajístico

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL			
	paisajísticos intrínsecos del área de la huella. Esto elimina elementos singulares de los parches de bosques; pero, sobre todo, menoscaba la naturalidad existente en algunas unidades, que serán reemplazadas por otra artificial. Por ejemplo, con los manglares y muelles ubicados por delante para no tocar el ecosistema, se rompe el tejido de la unidad de paisaje UP2 (Cap, V de Ambiente paisajístico)		
Alteración de la cuenca visual	Las grúas de pórtico, así como las galeras de almacenes, los silos y el parque de tanques crearán un mosaico que, sin dudas, afectará el lienzo de las cuencas CV3 y CV4 (ver cuencas visuales Cap V de Ambiente paisajístico) que abarcan ángulos de vista de 180° y 360° de horizontes lejanos, la segunda presentando altas montañas en el fondo	Operación	Ambiente paisajístico
Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional	El sistema ambiental, el cual tiene un carácter territorial exige obligadamente una reorganización constructiva y sostenible por causa del proyecto, que pone en primer plano la institucionalidad política del Estado en su nivel local. Lo indiscutible es que no hay cambios en el ambiente sin conflicto socioambiental, porque de hecho se está manipulando, modificando, extrayendo, reordenando recursos sobre los cuales convergen distintos intereses de la sociedad. Al respecto, los grandes proyectos, por lo general encuentran déficits en la esfera que rige y gobierna los destinos del ambiente, protegiendo el interés común. Lo negativo del efecto surge del conflicto por los desfases de la institucionalidad y su capacidad política y jurídica, para realizar la gestión conducente ante el reto ambiental planteado por el proyecto, sobre todo en cuanto a la reorganización del sistema que se necesita	Planificación, construcción, operación, abandono	Institucionalidad política local, régimen normativo

4. RELEVANCIA DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

Para calibrar la magnitud de los efectos ambientales se utiliza una matriz de "Repetitividad y Relevancia", que permite justipreciar mediante valores numéricos la perturbación causada por la incursión de un proyecto sobre determinados factores ambientales del sistema, percibidos a través del efecto concreto derivado de la acción.

Se usa esta matriz porque además de la magnitud del cambio producido (o sea, del efecto), arroja información pertinente adicional como lo son el grado de agresividad de la acción operada sobre el medio sistémico, el número de acciones distintas que generan a un mismo efecto a la vez que el número de efectos que produce una misma acción, a lo largo de toda la campaña de actividades y finalmente, cuántas de las acciones sobre un mismo factor ambiental son de importancia. En suma, es un conjunto de informaciones que permite cotejar con la mayor legitimidad el significado real de la intervención ocurrida en el medio, o la profundidad de la huella del proyecto sellada en el sistema que lo acoge.

La matriz, al igual que otras operadas en la tarea de relacionar variables multicriterio, enlaza a través de una función de carácter adimensional dos conjuntos; para el caso tratado, el de las acciones o procesos unitarios de un proyecto y el de la capacidad de acogida o sensibilidad de los factores ambientales intervenidos. El fruto numérico (magnitud del efecto), resultado de la "Tabla de Rangos de Relevancia" registrada ya en páginas anteriores, tiene la facultad mediante un corte –conocido en matemáticas como α -Corte³–, de determinar la relevancia o no del efecto causado, o en otras palabras, su calibre para el sistema. Por la función establecida, cualquiera que sea el resultado pertenecerá al segmento de números naturales [0, 5].

Al leer la matriz se podrá notar que los efectos colocados en cada columna están a su vez ponderados con un coeficiente multiplicativo P_n de ajuste, $n \in [1, 2, 3]$. Es un correctivo por la jerarquía que ocupa en el sistema el factor ambiental que cobija al efecto, o por el alcance de su movimiento para la vida y conservación del medio sistémico receptor. A través de la columna se lee así la relevancia del efecto, en tanto que por fila la agresividad de cada acción o proceso unitario del proyecto; y hay entonces dos conjuntos de resultados, el de la relevancia y el de la agresividad, cada uno con su α -Corte (αA). Para la agresividad el αA será el 25% de la suma de los máximos por casilla de la fila, en tanto que para la relevancia este será el 16 % del promedio de los totales máximos por columna, comprendida la aplicación del coeficiente de ponderación.

Esta matriz se usa indistintamente para los efectos positivos como negativos, pero por separado. La metodología excluye todo intento de hacer estimaciones de una imaginaria "relevancia total" de afectación al sistema, mediante la suma de uno y otro valor de signos contrarios.

4.1. Matriz acción/efecto positivo

³ Este término pertenece a la Lógica Difusa y consiste en que, dado el conjunto del segmento [0, 1] por la función A sobre $X \subset \mathbb{R}$ y cualquier número alfa (α) perteneciente a [0, 1], el corte de α , denotado α -Corte es el conjunto de la forma $\alpha A = \{\forall x \in X / A(x) \geq \alpha\}$.

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David - Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

EFFECTOS POSITIVOS

EFFECTOS ACCIONES UNITARIAS	Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino	Incremento de áreas de bosque mixto	Reconstrucción de corredores biológicos	Enriquecimiento del mosaico paisajístico	Ahorro nacional de emisiones móviles	Desarrollo de la fuerza productiva locales	Aumento de oportunidades de empleo	Incremento de circulación monetaria local	Intensificación de la dinámica del mercado	Aumento del valor de la tierra	Mejoramiento de los servicios básicos locales	Ampliación de la normativa ambiental	Repetitividad	Agresividad de la acción
	3	2	3	2	1	3	3	1	2	1	3	3		
Factor de Importancia	3	2	3	2	1	3	3	1	2	1	3	3		
Planeamiento														
Agrimensura, topografía y batimetría	1												1	1
Geotecnia de suelo y fondo de canal	1												1	1
Reordenamiento del territorio		2	2	5									4	13
Tareas de permisividad y concesiones	4		3										3	10
Adquisición y ocupación de predios										4			1	4
Construcción														
Contatación de mano de obra							5	5	1				3	11
Desbroce y limpieza de la vegetación							2	2					2	4
Arreglo de áreas, edificaciones temporales						2							1	2
Perforación de suelos y lecho fluvial													0	0
Excavaciones, cortes y protección taludes						2							1	2
Rellenos, nivelación y compactación						2							1	2
Dragado de cauce fluvial estuarino	5		5										3	15
Transporte y manejo del material dragado													0	0
Disposición de material dragado	5												2	10
Obras civiles de estructuras permanentes				4		5			3	3			4	15
Obras civiles de infraestructuras				4		3			3	3			4	13
Infraestructuras de servicios de apoyo						4			3				2	7
Obras y equipos de puertos y marinas	4			4		5				3			5	18
Talleres, depósitos y servicios domésticos													0	0
Transporte de maquinarias y equipos						2	3	3	2				4	10
Acopio y manejo de escombros y desechos						3					5		2	8
Generación y gestión de residuos líquidos						3					4	3	3	10
Sistemas de señalización de navegación				3									1	3
Recuperación de espacios intervenidos		5	5	5			2						4	17
Operación														
Contratación de personal							5	5	1				3	11
Movimiento de barcos	2			5									3	12
Operación de puertos y marinas				4	5	5		5	5	5	4	3	8	36
Almacenaje y empacado de mercancías					2	4	3	3	4	4			6	20
Operación centros turísticos y comerciales						3	4	5	5	5			5	22
Operación tanquería y red de conexión					4	3	4	2	5	2			7	23
Mantenimiento de equipos y tecnologías						5	2	2	1				4	10
Movimiento transporte pesado terrestre						2	2	3	3				4	10
Circulación vehicular													0	0
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes		3	2							3			4	11
Mantenimiento de canal de navegación	3		3										3	9
Manejo y disposición de material dragado	4		2										3	9
Tareas de saneamiento ambiental			1							2			3	5
Almacenaje de insumos contaminantes						3							1	3
Manejo de residuos líquidos y sólidos						3				3	5	4	4	15
Abandono														
Retiro de equipamiento pesado						4	3	3					3	10
Desmontaje de obras civiles e instalaciones						2	3	4					3	9
Trituración de material de obras y manejo						2	3	3					3	8
Movimientos de tierra por abandono							2	2					2	4
Rehabilitación de espacios naturales, cierre		5	5	5			3	3					5	21
Resumen														
Repetitividad	9	4	9	9	3	21	15	15	13	10	5	13		
Nº relaciones importantes	5	2	3	8	2	7	4	5	4	4	4	5		
Relevancia del efecto	87	30	84	78	11	201	138	50	78	34	63	135		

De acuerdo con el esquema matricial el valor máximo de las casillas es 5, por lo que el máximo de la suma por fila es 60 y en consecuencia el 25% correspondiente a la agresividad es $\alpha A_1 = 15$. Toda acción con un valor por encima de esa cifra será entonces considerada "agresiva" del proyecto que, para el ámbito tratado será de agresividad positiva, o sea que, tenga o no consecuencias dañinas, va a rendir por igual oportunidades de manejo a favor de la reorganización de la coherencia esperada del sistema. Son acciones agresivas en este sentido las siguientes:

Fase de construcción

- Dragado del cauce fluvial estuarino (15)
- Obras civiles de estructuras permanentes (15)
- Obras y equipamiento de puertos y marina (18)
- Recuperación de espacios intervenidos (17)

Fase de operación

- Operación de puertos y marina (36)
- Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancía (20)
- Operación de centros turísticos y comerciales (22)
- Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión (23)
- Manejo de residuos líquidos y sólidos (15)

Fase de abandono

- Rehabilitación de espacios naturales por cierre (21)

Respecto a la relevancia de los efectos, el máximo del total de la columna matricial es 220 por lo que, tomando en consideración los coeficientes multiplicativos de ajuste, el promedio de la suma de las 12 columnas es 478 y el 16% será $\alpha E_1 = 78$. Todo efecto con valor por encima de esta cantidad representa entonces un "efecto relevante" o de impacto positivo necesario de analizar en su detalle por la huella a favor del sistema ambiental. Estos son los siguientes.

Efectos Relevantes Positivos

- Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino (87) o $R_E = 1,12$ (*Factor de Proporcionalidad*)
- Reconstrucción de corredores biológicos conectores (84) o $R_E = 1,08$
- Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico (78) o $R_E = 1$
- Desarrollo de las fuerzas productivas locales (201) o $R_E = 2,58$
- Aumento de las oportunidades de empleo formal (138) o $R_E = 1,77$
- Intensificación de la dinámica del mercado (78) o $R_E = 1$
- Ampliación de la normativa ambiental (135) o $R_E = 1,73$

4.2. Matrices acción/efecto negativo

En la ocasión y para su mejor lectura se han separado las matrices correspondientes a los medios físico, biológico, socioeconómico y cultural, y paisajístico e institucional.

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David - Provincia de Chiriquí
PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

MEDIO FÍSICO

EFFECTOS ACCIONES UNITARIAS														Repetitividad	Agresividad de la acción	
	Aumento de procesos denudativos	Incremento de procesos acumulativos	Merma de la permeabilidad del suelo	Alteración de la calidad de suelos	Pérdida de suelos cultivables	Cambios en el uso de suelos	Perturbación de acuíferos	Alteración del sistema de drenaje natural	Alteración de la hidro-dinámica fluvial marina	Cambios del sustrato del lecho fluvial marino	Deterioro de la calidad de aguas superficiales	Incremento de ruidos y vibraciones	Perturbación de la calidad del aire por contaminantes			
Factor de Importancia	3	3	2	2	1	3	3	1	3	3	3	2	1			
Planeamiento																
Agrimensura, topografía y batimetría															0	0
Geotecnia de suelo y fondo de canal	1										2				2	3
Reordenamiento del territorio															0	0
Tareas de permisividad y concesiones															0	0
Adquisición y ocupación de predios	3	2										3			3	8
Construcción																
Contratación de mano de obra															0	0
Desbroce y limpieza de vegetación	3		5	3	3	5						3		6	22	
Arreglo de áreas, edificaciones temporales	2			2	1	3	2					3	1	7	14	
Perforación de suelos y lecho fluvial	2	2									2	2		4	8	
Excavación, cortes y protección taludes	5	5			1		3	3		2	4	4	3	9	30	
Rellenos, nivelación y compactación	4	3	4	3	4		4	4	2			4	3	10	35	
Dragado de cauce fluvial estuarino	5	3							5		4			4	17	
Transporte y manejo de material dragado		2									2			2	4	
Disposición de material dragado	5	5								3	4	4		5	21	
Obras civiles de estructuras permanentes			5	3	3	5	4	2			2	2	2	9	28	
Obras civiles de infraestructura			4	4	2	4	3	3			3	2	1	9	26	
Infraestructuras de servicios de apoyo			3	3	2	3	4	2			2	2	1	9	22	
Obras y equipos de puertos y marina			3	5		5	4	2		2	4	3	2	9	30	
Talleres, depósitos y servicios domésticos				3							2	2		3	7	
Transporte de maquinarias y equipos												5	4	2	9	
Acopio y manejo de escombros y desechos				3			3				2		2	4	10	
Generación y gestión de residuos líquidos				2							2			2	4	
Sistemas de señalización de navegación												2	1	2	3	
Recuperación de espacios intervenidos														0	0	
Operación																
Contratación de personal														0	0	
Movimiento de barcos	3										2	2	2	4	9	
Operación de puertos y marina											2	1	1	3	4	
Almacenaje y empacado de mercancías												3	2	2	5	
Operación centros turísticos y comerciales														0	0	
Operación tanquería y red de conexión											2			1	2	
Mantenimiento de equipos y tecnología											3			1	3	
Movimiento transporte pesado terrestre												5	4	2	9	
Circulación vehicular												3	2	2	5	
Mantenimiento obras civiles y areas verdes				3							2	3		3	8	
Mantenimiento de canal de navegación	4	2							3		3			4	12	
Manejo y disposición de material dragado		2							2	2	3			4	9	
Tareas de saneamiento ambiental				2							2			2	4	
Almacenaje de insumos contaminantes														0	0	
Manejo de residuos líquidos y sólidos				3			2				2			3	7	
Abandono																
Retiro de equipamiento pesado												2	2	2	4	
Desmontaje de obras civiles e instalaciones											2	4	2	3	8	
Trituración de material de obras y manejo				4							2	3	3	4	12	
Movimiento de tierra por abandono	2	2				3						3	3	5	13	
Rehabilitación de espacios naturales, cierre						5								1	5	
Resumen																
Repetitividad	12	10	6	14	7	8	9	6	5	4	24	23	19			
Nº relaciones importantes	5	2	4	3	1	5	4	1	1	1	4	5	2			
Relevancia del efecto	117	84	48	86	16	99	87	16	45	30	180	132	41			

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
Distrito de David - Provincia de Chiriquí
PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

MEDIO BIOLÓGICO											
EFECTOS	Pérdida de cobertura vegetal boscosa	Perturbación de fauna silvestre terrestre	Afectación comunidades de la fauna acuática	Alteración de corredor biológico fluvial-marino	Fragmentación de conectividad ecosistémica	Perturbación hábitat naturales críticos acuáticos	Pérdida de hábitats naturales críticos terrestres	Proliferación de especies emergentes e invasoras		Repetitividad	Agresividad de la acción
Factor de Importancia	3	3	3	2	2	3	3	2			
Planeamiento											
Agrimensura, topografía y batimetría										0	0
Geotecnia de suelo y fondo de canal		2								1	2
Reordenamiento del territorio										0	0
Tareas de permisividad y concesiones										0	0
Adquisición y ocupación de predios	4	4			4			5		4	17
Construcción											
Contratación de mano de obra										0	0
Desbroce y limpieza de la vegetación	4	4			4			5		4	17
Arreglos de áreas, edificaciones temporales		2			2				2	3	6
Perforación de suelos y lecho fluvial	4	3	2							3	9
Excavaciones, cortes y protección taludes	3	4	3		3			3		5	16
Rellenos, nivelación y compactación		2								1	2
Dragado de cauce fluvial estuarino			5	5	5	5				4	20
Trasporte y manejo de material dragado			3							1	3
Disposición de material dragado			5	5	5	4				4	19
Obras civiles de estructuras permanentes		2			4					2	6
Obras civiles de infraestructura	3	4			4			3		4	14
Infraestructuras de servicios de apoyo		2			2					2	4
Obras y equipos de puertos y marina		2	2	3			5			4	12
Talleres, depósitos y servicios domésticos										0	0
Transporte de maquinaria y equipos		4	2		3					3	9
Acopio y manejo de escombros y desechos	2									2	6
Generación y gestión de residuos líquidos			2	3			3			4	11
Sistema de señalización de navegación										0	0
Recuperación de espacios intervenidos										0	0
Operación											
Contratación de personal										0	0
Movimiento de barcos			3	3						2	6
Operación de puertos y marina		3	3						3	3	9
Almacenaje y empacado de mercancías		2							3	2	5
Operación centros turísticos y comerciales		2	2							2	4
Operación tanquería y red de conexión										0	0
Mantenimiento de equipos y tecnologías										0	0
Movimiento transporte pesado terrestre		3			3					2	6
Circulación vehicular		2			2					2	4
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes		2								1	2
Mantenimiento de canal de navegación			4	4	4	3				4	15
Manejo y disposición de material dragado			4	4	4	2				4	14
Tareas de saneamiento ambiental		3	2							2	5
Almacenaje de insumos contaminantes										0	0
Manejo de residuos líquidos y sólidos			3							2	7
Abandono											
Retiro de equipamiento pesado										0	0
Desmontaje de obras civiles e instalaciones		4	4	4			3			4	15
Trituración de material de obras y manejo	2	3								2	5
Movimientos de tierra por abandono										0	0
Rehabilitación de espacios naturales, cierre										0	0
Resumen											
Repetitividad	7	21	16	8	14	7	4	6			
Nº relaciones importantes	3	6	5	5	8	3	2	2			
Relevancia del efecto	66	177	147	62	98	75	48	38			

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
Distrito de David - Provincia de Chiriquí
PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

EFECTOS UNITARIAS	ACCIONES													Repetitividad	Agresividad de la acción
	Cambios del patron migratorio local	Afectación de relaciones de producción local	Presión social por expectativas de empleo	Aumento del costo de la vida local	afectación de dominios productivos	Acaparamiento de la propiedad de la tierra	Invasión precarista en zonas periféricas	Afectación de recursos histórico-culturales	Turbación de tradiciones	Alteración de la cotidianidad y costumbres	Incremento de patologías sociales	Aumento de flujo automotriz y de barcos	Afectación de rutas y sitios de pesca		
Factor de Importancia	3	3	1	2	1	1	3	1	2	2	3	2	3		
Planeamiento															
Agrimensura, topografía y batimetría														0	0
Geotecnia de suelo y fondo de canal														0	0
Reordenamiento del territorio						4								1	4
Tareas de permisividad y concesiones														0	0
Adquisición y ocupación de predios							3	2			3			3	8
Construcción															
Contratación de mano de obra	4		5				5		4		2			5	20
Desbroce y limpieza de la vegetación			3											1	3
Arreglo de áreas, edificaciones temporales		3									2			2	5
Perforación de suelos y lecho fluvial														0	0
Excavaciones, cortes y protección de taludes									5					1	5
Rellenos, nivelación y compactación										5				1	5
Dragado de cauce fluvial estuarino								4	3	3			4	4	14
Transporte y manejo de material dragado													2	1	2
Disposición de material dragado									5	4			4	3	13
Obras civiles de estructuras permanentes		5		5								4		3	14
Obras civiles de infraestructura		4		4	4		4					3		5	19
Infraestructuras de servicios de apoyo		3		3								2		3	8
Obras y equipos de puertos y marinas		5		5							3	4		4	17
Tallees, depósitos y servicios domésticos							3							1	3
Transporte de maquinaria y equipos	2										5			2	7
Acopio y manejo de escombros y desechos										2		3		2	5
Generación y gestión de residuos líquidos														0	0
Sistemas de señalización de navegación										2				1	2
Recuperación de espacios intervenidos	2	2	2											3	6
Operación															
Contratación de personal	4		5				5		3		2			5	19
Movimiento de barcos							3			3	4	2	2	5	14
Operación de puertos y marinas		5		5		5	3		4	5	4			7	31
Almacenaje y empacado de mercancías		4	4								3			3	11
Operación centros turísticos y comerciales	5	3	4	5		5	5		4	5	5			9	41
Operación tanquería y red de conexión		5	3	3		3								4	14
Mantenimiento de equipos y tecnologías		4		4										2	8
Movimiento de transporte pesado terrestre	2	2		3			2			4	4	5		7	22
Circulación vehicular						3				3	2	3		4	11
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes			2	2			2							3	6
Mantenimiento de canal de navegación								3	3	3			4	4	13
Manejo y disposición de material dragado		3							4	3			4	4	14
Tareas de saneamiento ambiental														0	0
Almacenaje de insumos contaminantes		3												1	3
Manejo de residuos líquidos y sólidos		3												1	3
Abandono															
Retiro de equipamiento pesado		3	3									3		3	9
Desmontaje de obras civiles e instalaciones		3	5									3		3	11
Trituración de material de obras y manejo		3										4		2	7
Movimiento de tierra por abandono							3							1	3
Rehabilitación de espacios naturales, cierre			4											1	4
Repetitividad	6	18	11	10	1	6	11	2	9	14	8	13	6		
Nº relaciones importantes	3	7	6	6	1	3	4	1	6	5	4	5	4		
Relevancia del efecto	57	189	40	78	4	23	111	7	70	96	78	86	60		

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						
EFECTOS	Pérdida de recursos paisajísticos	Alteración de la cuenca visual	Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental	Repetitividad		Agresividad de la acción
				3	2	
ACCIONES UNITARIAS	Factor de Importancia	3	2	3		
Planeamiento						
Agrimensura, topografía y batimetría					0	0
Geotécnia de suelo y fondo de canal					0	0
Reordenamiento del territorio					0	0
Tareas de permisividad y concesiones					0	0
Adquisición y ocupación de predios	4	4	2		3	10
Construcción						
Contratación de mano de obra					0	0
Desbroce y limpieza de la vegetación	4	4	3		3	11
Arreglos de áreas, edificaciones temporales	2	3			2	5
Perforación de suelos y lecho fluvial			2		1	2
Excavaciones, cortes y protección taludes	4		3		2	7
Rellenos, nivelación y compactación	4				1	4
Dragado de cauce fluvial estuarino			5		1	5
Transporte y manejo de material dragado			2		1	2
Disposición de material dragado			5		1	5
Obras civiles de estructuras permanentes	4	4			2	8
Obras civiles de infraestructura	3	3			2	6
Infraestructuras de servicios de apoyo	4	4			2	8
Obras y equipos de puertos y marina	5	4	5		3	14
Talleres, depósitos y servicios domésticos					0	0
Transporte de maquinarias y equipos			3		1	3
Acopio y manejo de escombros y desechos	3		3		2	6
Generación y gestión de residuos líquidos			2		1	2
Sistemas de señalización de navegación	2	3	2		3	7
Recuperación de espacios intervenidos					0	0
Operación						
Contratación de personal					0	0
Movimiento de barcos			3		1	3
Operación de puertos y marina		4	2		2	6
Almacenaje y empacado de mercancías					0	0
Operación centros turísticos y comerciales			3		1	3
Operación tanquería y red de conexión			4		1	4
Mantenimiento de equipos y tecnologías					0	0
Movimiento transporte pesado terrestre			3		1	3
Circulación vehicular			2		1	2
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes					0	0
Mantenimiento del canal de navegación			4		1	4
Manejo y disposición de material dragado			4		1	4
Tareas de saneamiento ambiental					0	0
Almacenaje de insumos contaminantes			2		1	2
Manejo de residuos líquidos y sólidos	4		2		2	6
Abandono						
Retiro de equipamiento pesado	3	3	3		3	9
Desmontaje de obras civiles e instalaciones	5	4			2	9
Trituración de material de obras y manejo	3				1	3
Movimientos de tierra por abandono	4		3		2	7
Rehabilitación de espacios naturales, cierre					0	0
Resumen						
Repetitividad	16	11	24			
Nº relaciones importantes	10	7	6			
Relevancia del efecto	174	80	216			

Con la misma lógica aplicada a la matriz de efectos positivos, el máximo de una fila lo da el número de casillas que contiene la fila de la matriz, que son 37, multiplicado por 5 que es el máximo valor, por lo que el total es 185 y el $\alpha A_2 = 46$ (el 25%). Toda acción cuya suma esté por encima de esta cantidad en el total de los cuatro ambientes, será calificada de negativamente "agresiva", y deberá ser tomada muy en cuenta en sus medidas de manejo al operar. Estas son las siguientes:

Fase de construcción

- Desbroce y limpieza de la vegetación (53)
- Excavaciones, cortes y protección de taludes (58)
- Rellenos, nivelación y compactación de suelos (46)
- Dragado del cauce fluvial estuarino (56)
- Disposición del material dragado (58)
- Obras civiles de estructuras permanentes (56)
- Obras civiles de infraestructura (65)
- Obras y equipamiento de puertos y marina (73)

Fase de operación

- Operación de puertos y marina (50)
- Operación de centros turísticos y comerciales (48)
- Movimiento de transporte pesado y vehicular (62)

En este terreno cabe aclarar dos asuntos. El primero es que la acción última consignada en la fase de operación, de "Movimiento de transporte pesado y vehicular" encierra en los hechos dos acciones de la lista (la de transporte pesado y la de circulación vehicular), que están separadas por el tipo de máquina automotriz que operan, pero cuyos efectos son similares y suman en conjunto una agresividad superior al $\alpha A_2 = 46$. Estos, en adelante, son considerados como una sola acción. El segundo asunto es que, para cada ambiente o medio se han destacado los totales parciales propios de la agresividad de la acción considerada, de forma que se pueda tener una buena lectura de, en qué medio y factores se produce la mayor presión sobre el sistema ambiental, y asumir los manejos que correspondan.

Con relación a la relevancia de los efectos, dado que el número de columnas cambia de acuerdo con la matriz y que los coeficientes de ajustes son diferentes según el factor ambiental asignado, hay distintos valores para el α -Corte. Así, para el Medio Físico el promedio de los totales máximos por columna matricial es 508, por lo que el 16% del corte es $\alpha E_2 = 81$. Para el Medio Biológico este promedio es de 578, arrojando un $\alpha E_3 = 92$. El Medio Socioeconómico y Cultural tiene un promedio de máximos igual a 457, para un valor de $\alpha E_4 = 73$. Y finalmente, el promedio de totales máximos del Medio Paisajístico e Institucional da 586, resultando un $\alpha E_5 = 93$. Desde este punto de vista, de acuerdo con su medio todo efecto con números totales por encima de estas cifras será considerado "Efecto Relevante", con impacto (s) cuya huella o marca habrá que analizar. Son relevantes los siguientes efectos.

Efectos Relevantes Negativos

Medio Físico

- Aumento de procesos denudativos (117) o $R_E = 1,44$ (ver "factor de proporcionalidad", p.39)
- Incremento de procesos acumulativos (84) o $R_E = 1,04$
- Alteración de la calidad del suelo (86) o $R_E = 1,06$
- Cambios en el uso del suelo (99) o $R_E = 1,22$
- Perturbación de acuíferos (87) o $R_E = 1,07$
- Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales (180) o $R_E = 2,22$
- Incremento de ruidos y vibraciones (132) o $R_E = 1,63$

Medio Biológico

- Perturbación de la fauna silvestre terrestre (177) o $R_E = 1,92$
- Afectación de comunidades de la fauna acuática (147) o $R_E = 1,6$
- Fragmentación de la conectividad ecosistémica (98) o $R_E = 1,07$

Medio Socioeconómico y Cultural

- Afectación de las relaciones de producción local (189) o $R_E = 2,58$
- Aumento del costo de vida local (78) o $R_E = 1,07$
- Invasión precarista en zonas periféricas (111) o $R_E = 1,52$
- Alteración de la cotidianidad y costumbres (96) o $R_E = 1,31$
- Incremento de patologías sociales (78) o $R_E = 1,07$
- Aumento del flujo automotriz por amplificación de infraestructura vial y movimientos de barcos en medio estuarino (86) o $R_E = 1,17$

Medio Paisajístico e Institucional

- Pérdida de recursos paisajísticos (174) o $R_E = 1,87$
- Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional (216) o $R_E = 2,32$

4.3. Análisis de la relevancia de los efectos y agresividad de las acciones

Si se hace una lectura comprensiva de la descripción de las acciones y efectos, lo primero que resalta a la vista es la estrecha relación que se produce entre varios efectos relevantes positivos y negativos, así como también las bifurcaciones de algunas acciones agresivas que apuntan al unísono a lo positivo y negativo relevante. Por ejemplo, se podrá observar que el agresivo dragado del canal de navegación tendrá derivaciones negativas, pero también las tendrá positivas en el sistema; la extracción y erosión consiguiente del material del fondo, sus acumulaciones por descargas en sitios predeterminados y la pérdida temporal de algunas especies de la infauna y epifauna, dan así mismo paso a una nueva geometría del cauce que se abre a mejores flujos de la mezcla de aguas y a la ictiofauna, con superior calidad del factor hídrico y potenciales usos de cultivos acuáticos. El "aumento del empleo formal", que garantiza un salario mensual con regular ingreso familiar, incidiendo en el incremento del poder adquisitivo de la población local deviene a su vez un agente de efecto negativo con el "Aumento del costo de la vida", por asuntos

estructurales del modelo económico que opera. Es en suma la dialéctica de la unidad de contrarios, fuerza motriz de los sistemas complejos en su espiral del creciente desarrollo... En todo esto, alcanzar la coherencia del sistema consiste en saber potenciar lo positivo del efecto, a la vez que reducir o controlar lo negativo, siempre en el sentido de reorganizar los diversos componentes con el fin de enriquecer la calidad del conjunto.

4.3.1. Lectura de la máxima relevancia y agresividad

Cabe identificar ahora, cuál es el efecto relevante más importante del proyecto y cuál su contrapartida. Para ello se recurre al Factor de Proporcionalidad R_E que se define así: si se designa por αE el α -Corte del conjunto de efectos correspondiente a una matriz X de acción/efecto, y por I_{ER} el indicador de la relevancia de cualquiera de los efectos que le pertenezca, el *factor de proporcionalidad* del efecto es $R_E = I_{ER}/\alpha E$; esto permite hacer un análisis comparativo. Aplicando el criterio, el ejercicio matricial arroja los siguientes efectos destacados, de primera fila:

Efectos positivos:

- “Desarrollo de las fuerzas productivas locales”. $R_E = 2,58$ (el más alto de todo el proyecto)

Efectos negativos:

- “Afectación de las relaciones de producción local”. $R_E = 2,58$ (Medio Socioeconómico y Cultural)
- “Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental local”. $R_E = 2,32$ (Medio Paisajístico e Institucional)
- “Deterioro de las aguas naturales superficiales”. $R_E = 2,22$ (Medio Físico)
- “Perturbación de la fauna silvestre terrestre”. $R_E = 1,92$ (Medio Biológico)

Las cifras son muy explícitas. El impacto positivo más importante para toda la región de este gran proyecto está promovido por el sello del “desarrollo de las fuerzas productivas locales” y recae en el ámbito socioeconómico del mismo; un hecho que si lo contrastamos con el efecto negativo, también de igual índice, cual es la “afectación de las relaciones de producción local”, juntos hacen una estrecha relación dialéctica de carácter histórico social, cuya interacción de elementos será tan significativa y progresista, como lo sea el salto que logre dar hacia el desarrollo humano ambientalmente sostenible mediante la modernización de las estructuras socioeconómicas locales, hoy día rezagadas.

Igualmente ocupa un punto importante revisar las acciones más agresivas del proyecto y sus consecuencias. En este terreno, en el plano matricial de lo positivo y lo negativo sobresalen dos acciones que van de la mano, siendo la positiva –de la fase operativa– consecuencia de la negativa que construye: “Operación de puertos y marina” vs “Obras y equipamiento de puertos y marina”. Son estas las que más contribuyen a la deconstrucción-construcción del sistema ambiental con la

nueva coherencia⁴ resultante del complejo, por lo que son las que ameritan la mayor atención de parte de los promotores dada la multiplicidad de componentes en los que intervienen y su impactación. Desde cualquier ángulo en que se les vea, lo inocultable es que todo el proyecto gira alrededor de sus aplicaciones al sistema y que la buena gestión camina sobre tres pilares inevitables: a) las magníficas relaciones laborales, calidad tecnológica y organización innovadora productiva; b) la gestión científica del ambiente natural; y c) la relación amistosa, cooperativa y solidaria con el entorno social, pues no hay árbol frondoso sin suelo fértil.

4.3.2. Lectura de otras acciones y efectos importantes

Sumado al análisis de estos efectos y acciones, conviene abordar otros posiblemente de menor importancia, pero de igual interés por su puntaje y significado para el sistema ambiental.

En el orden de las acciones agresivas, con incidencias positivas (en parte) en el medio caben anotarse, en sentido descendente las siguientes:

- Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión. Puntaje de 23/60 de agresividad.
- Operación de centros turísticos y comerciales. Puntaje de 22/60
- Rehabilitación de espacios naturales por cierre. Puntaje 21/60

De las tres, las dos primeras se realizan en la fase de operaciones y la última en el abandono del proyecto, lo cual refleja con mucha autenticidad la lógica de todo proyecto, y es que sus aspectos positivos funcionan sobre todo durante la operación mientras que lo negativo, durante la construcción. Pero hay algo más importante en esta lectura... Si se revisa en detalle la repetitividad de las acciones o frecuencia de incidencias en el medio, así como su número de valores importantes, se advierte en las dos primeras que su impacto positivo real se produce especialmente en el dominio socioeconómico del sistema, destacándose en particular la dinamización del mercado regional como efecto, algo que abre grandes oportunidades al crecimiento económico en la reorganización del sistema, pero que también exige el control de las variables ambientales en su justo lugar para que no se convierta en un "boomerang" de signo negativo. En cambio, la última acción, que aparece más bien como un mandato en caso de cierre del proyecto, tiene su mayor impacto en el medio biológico, sobre todo en el terreno del ecosistema natural pues intenta reconstruir en el fondo, un sistema natural similar al original.

Entre las acciones importantes de incidencia negativa valen subrayar las siguientes:

- Obras civiles de infraestructura. Puntaje de 65/185 de agresividad
- Movimiento de transporte pesado y vehicular. Puntaje de 62/185
- Disposición de material dragado. Puntaje de 58/185

⁴ La acción mencionada perteneciente a la fase de construcción tiene 25 incidencias del total de 49 en el sistema, mientras que la propia de operación toca 23 de las 49, todas dos con altas frecuencias de relaciones importantes mayores o iguales a 4 (≥ 4).

La primera y última se producen durante la fase de construcción, mientras que el movimiento de transporte en la fase de operación.

De las obras civiles de infraestructura vale nombrar la vía de acceso de cuatro paños desde la Interamericana al puerto, con algunos puentes, rellenos y drenajes, líneas de transmisión, etc. aplicando su mayor agresividad en los medios físico y biológico. En el primero lo hace con una incidencia de 9/13 casillas matriciales y en el segundo con una de 4/8 casillas, es decir que, sumado a lo social y paisajístico tiene una intervención abarcadora en el sistema. Del medio físico cabe subrayar el alto índice que marca tal actividad en la alteración de la calidad de suelos; y del biológico, la fragmentación de la conectividad ecosistémica propio de los "efectos barrera" de toda vía de penetración. Respecto al medio físico son muy importantes entonces, las medidas que se tomen durante la construcción con los materiales, desechos, sustancias líquidas de hidrocarburos, etc. En cuanto al biológico es esencial tener gran cuidado en el trazado de las obras y la zonificación del mapa de vegetación del territorio de uso; y lo mismo en lo socioambiental, con los predios privados que afecta.

Del movimiento automotriz es de esperarse una agresividad alta por el tipo de servicios programados en el proyecto; y más que por su elevada incidencia en pocos factores ambientales, la es por una mediana presión ejercida sobre muchos factores, tal cual lo demuestra el índice de repetitividad matricial, lo que significa que necesita mayormente una adecuada normativa reguladora de la actividad. El hecho concreto es que el proyecto supone una circulación total anual de 224.589 unidades, o sea un promedio de 615,3 vehículos/día, de los cuales un 57% integrado de transporte pesado de mulas con contenedores, camiones a granel y cisternas de combustibles. Es una acción que manifiesta la mayor agresividad en el medio socioeconómico, particularmente por los daños a la rodadura, además de los riesgos por accidentes, pero por igual, de sentidas perturbaciones en el medio físico por las emisiones de gases y ruidos.

Por último, aparece en la lista la "disposición de material dragado", incluso con una calificación por encima de la propia acción de dragar. Esto es así por las condiciones del medio a dragar (su sensibilidad) y por la descripción del procedimiento de dragado que, si está calificado en su rango de presión con una nota MA (Muy Alta) es por razones más que todo del volumen del dragado. Pero hay que decir que el volumen de material extraído, aunque es el mismo en los dos procesos no tiene igual efecto en la descarga que en la extracción, por la dispersión de la mayor pluma que alcanza la primera en el sitio de disposición. Es pues una acción a desarrollar con grandes cuidados *preventivos* en el momento de su aplicación, pese a su carácter muy local.

En el orden de los efectos relevantes valen la pena considerar, en sentido igualmente descendiente los siguientes;

Positivos:

- Aumento de las oportunidades de empleo formal
- Ampliación de la normativa ambiental

Negativos:

- Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional
- Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales
- Perturbación de la fauna silvestre terrestre
- Incremento de ruidos y vibraciones
- Afectación de comunidades de la fauna acuática
- Invasión precarista de zonas periféricas
- Alteración de la cotidianidad y costumbres

De hecho, lo que sobresale de la matriz en esta segunda revisión es la noción del “aumento de oportunidades de empleo” al que el estudio le da la connotación de “empleo formal”, pues la informalidad es lo que domina el medio laboral del área de influencia actualmente. Y tiene la importancia de que está supuesto a llenar una expectativa sensitiva que navega con bríos en el ambiente. La investigación social sobre las percepciones del medio hace prever que este será uno de los aspectos a través del cual la población regional estará midiendo la efectividad real o no del proyecto, especialmente en la dirección de resolver el actual nivel de desempleo local.

El otro efecto positivo y de interés es la “ampliación de la normativa ambiental” en tanto que necesidad objetiva del proyecto; y tiene connotaciones muy importantes pues uno de los déficit encontrados en el seno del sistema han sido los vacíos en la normativa ambiental de los recursos naturales, entendidos como “capital natural”. La idea no se puede pasar como cosa banal y está motivada por el efecto negativo, también de alto puntaje, expresado en el concepto de “Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional”. Es obvio que la gobernanza ambiental para encarar un proyecto de esta naturaleza que se ubica en particular, en áreas de protección especial, necesita una sólida plataforma jurídica de reglamentos y normas para la correcta gestión. Una vez más pues, dos efectos contrarios integran una unidad contradictoria dialéctica, que se transforma en factor del desarrollo de la sociedad local.

De los efectos negativos, el de “deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales” acusa igualmente un notable puesto en el listado. Las aguas residuales de uso humano pasarán por el tamiz del tratamiento, quedando sus efluentes con una calidad propia de uso de jardín; las de lluvia serán recogidas y recicladas para uso de la limpieza, aseo y riego; las aguas sentinas de barcos serán entregadas a empresas nacionales especializadas en su gestión, así que procesos preventivos del propio proyecto garantizan la calidad de éstas antes de ser vertidas al medio y no son causa de mayor preocupación. El efecto enunciado tiene su fuente principal en las acciones de construcción y mantenimiento que operan sobre el fondo de los canales de marea del estuario o sus taludes de laderas, generando turbidez. Juega también un papel en esto, la rotación de las hélices de los barcos en el agua y su golpe de expansión sobre el sedimento al navegar por el canal. Es un efecto, por supuesto que, si bien no se da de forma continua, necesita ser debidamente atendido en su fuente y manejo toda vez que su resultado es problemático para las especies.

Corren por otro lado, en el carril de la biología, dos efectos que exigen buena atención y medidas: la “perturbación de la fauna silvestre terrestre” y la “afectación de comunidades de la fauna acuática”⁵. Los dos tienen la característica de sumar una elevada repetitividad a lo largo de la vida del proyecto, lo cual certifica el grado considerable de exposición que tienen a los in-puts de las distintas acciones y procesos. La lectura de las relaciones importantes marca en todo caso la actividad principal que origina el hecho, destacándose del primero los cambios profundos del ecosistema –cambio a industrial urbano con densa presencia antrópica–, juntamente con la fragmentación ya existente del bosque mixto, todo lo cual promete modificaciones de las conductas humanas en el polígono del proyecto y organización de corredores para llevar a buen fin la política de desarrollo sostenible. Para la fauna acuática sería fundamental en cambio, establecer reglas claras de navegación de los barcos en el canal de acceso, ante la presencia de la ictiofauna, así como tomar medidas muy precisas y eficientes de control sobre las plumas de dispersión de sedimentos, especialmente durante la disposición del material dragado, pues esto se produce en la estrecha puerta de entrada al estuario y Bahía de Muertos: el Grao de Boca Brava.

Otro efecto que vale aclarar, y que ha sido mencionado ya en algunos párrafos es el “Incremento de ruidos y vibraciones”. Es un efecto que se presenta en el cuadro matricial con 19/44 repeticiones, aunque con solo 5 relaciones importantes, o sea que se manifiesta a través de una multiplicidad de acciones; y si bien se materializa en el medio físico, su real impacto golpea más al medio natural biológico que a los otros del sistema. El impacto se produce sobre todo en el terreno de la ecología acústica, propio de las áreas verdes, especialmente sobre los corredores biológicos, produciendo estrés en la fauna con dos opciones de evolución: o emigra o se asimila. Hay entonces un interés particular al respecto; y es que fuera de la tarea obligatoria de protección correspondiente a la conservación del área protegida, el proyecto contempla un valioso cliente ecoturístico, el cual es un elemento exigente con el entorno natural. No obstante, se trata de un impacto que puede ser corregido con debidas reglamentaciones de estricto cumplimiento.

En el medio social hay adicionalmente dos efectos valiosos en su lectura, porque sus impactos pueden llegar a escalar niveles muchas veces complicados para el desarrollo del proyecto. Son la “invasión precarista de zonas periféricas” y la “alteración de la cotidianidad y costumbres”, esto último algo que muchas veces se pasa por alto, pero que, por lo mismo, en ocasiones no se entienden numerosos conflictos que dan al traste con el desarrollo de una empresa.

Sobre el primero cabe decir que los gérmenes están ya presentes en el área –con predios continentales e islotes estuarinos baldíos, algunos con ocupantes adelantados–, y es el producto inevitable de los entornos sociales empobrecidos, ante el atractivo económico y social de proyectos de esta naturaleza. Un remedio sería consolidar un cinturón boscoso protector del

⁵ Anotamos que los conceptos utilizados de “perturbación” en uno y de “afectación” en el otro no son de forma sino de contenido. La fauna silvestre será solo perturbada, especialmente por el ruido y la presencia humana, pudiendo algunas especies adaptarse al nuevo ecosistema y otras emigrar, a diferencia de las comunidades de la fauna acuática que soportarán algunas eliminación temporal de unidades, por acciones, por ejemplo, como el dragado (caso de la infauna del sedimento de fondo).

proyecto, con predios del entorno en propiedad, además de reglamentar el área protegida de los manglares de David.

Sobre el otro efecto, está dicho que habrá una transformación profunda del uso del territorio y del sistema socioeconómico lo cual lleva a transformaciones en el relacionamiento social y cultural; inevitablemente pues, tendrán que darse cambios en las prácticas culturales propias de costumbres y conductas del diario quehacer, sobre todo en una población local de raigambre artesana y fundamentalmente campesina, la cual puede incluso arriesgar una pérdida de identidad ante factores externos como el turismo masivo. Esto, vale decirlo, no puede resolverse con un simple taller de inducción ni incluso con una gran carrera académica para dos o tres insignes pobladores, sino con una estrategia de corto, mediano y largo plazo que debe partir de un diseño social científico con fundamento en los pilares de la etnografía y la antropología social.

5. EVENTOS DE IMPACTO Y RIESGOS

Continuando con la ruta crítica delineada por el capítulo, en la antesala de toda valuación de impacto o riesgo, de cualquiera que sea el efecto que los cubija –o de lo que es igual, el dimensionamiento de la afectación neta del ambiente por una acción– se presenta la necesidad de identificar los eventos ambientales representativos de este efecto, a partir de los cuales se pueda obtener un valor cuantitativo del ángulo de desviación causado por el golpe del proyecto, a la curva de entropía natural del sistema ambiental.

No es un ejercicio fácil en un sistema complejo integrado, sobre todo porque por lo general, del acontecer de ese golpe abundan varios eventos que se desprenden del efecto y no uno solo, en el espacio del fenómeno que revela la acción. En los hechos, es más acorde con la realidad que surja de cada efecto una cadena de sucesos –larga o corta, es igual–, que propician impactos; y el reto es así, desde este ángulo, cómo hacer una selección suficientemente representativa de la magnitud, que reproduzca con la mejor fidelidad el cambio en el objeto de estudio. En este caso se recurre como apoyo a la "Teoría del Cambio" para lograr la mejor selección, pues mediante su metodología crítica y constructivista posibilita determinar los parámetros adecuados a los fines de la tarea, que permiten seleccionar con objetividad el o los evento(s) más representativo(s) con una buena aproximación a la transformación real del sistema.

De la misma manera conviene subrayar que, en ocasiones, se podrá observar que aparece un evento de impacto o riesgo que incide a su vez como causa de otros, de efectos distintos al de su origen y que recae por tanto sobre factores ambientales diferentes, generando en la circunstancia un impacto indirecto. A la postre, la concatenación de estos elementos a través del fenómeno de causa-efecto permite un eslabonamiento de mucha consistencia para entender la modificación real del sistema.

Para cerrar, es preciso aclarar que los eventos de impacto positivos establecidos en los cuadros que siguen, expresan en esencia nuevas fortalezas y condiciones que sirven singularmente como oportunidades para la implementación de la actividad de reorganización del sistema ambiental. Contrariamente, los negativos ponen de manifiesto debilidades adicionales que se producen con el proyecto en el medio y que deben subsanarse en el más alto grado para acentuar lo menos posible la entropía existente; los riesgos delatan las amenazas que se abren.

Los eventos de impacto y riesgos seleccionados son los que a continuación se describen Cuadros 10-7 y 11-7.

IDENTIFICACIÓN DE LOS EVENTOS DE IMPACTOS Y RIESGOS

Cuadro 10-7

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
MEDIO FÍSICO						
Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino	Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento del canal de navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Estrecho de Isla Boquita-Isla Mono en la estación E-S4B, cuatro calles y zona de puerto del río Chiriquí Nuevo	Por el choque de aguas y la geometría de fondo, se producen torbellinos verticales propiciando resuspensión de sedimentos, que turbia las aguas con alto NTU al ingresar las mareas
	Mejora en la circulación de las aguas naturales				– Canal de navegación	Las corrientes de ingreso y egreso por las mareas encuentran menos obstáculos de fricción por la regularidad del cauce, favoreciendo el recambio de aguas
MEDIO BIOLÓGICO						
Reconstrucción de corredores biológicos conectores	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Recuperación de espacios intervenidos – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Abandono 	– Áreas verdes del terreno de la huella y bosques vecinos intervenidos	Los terrenos del proyecto se ubican entre bosques de manglares y manchas de bosques mixtos secundarios. El complejo, siendo una barrera biológica por sus componentes conectará, no obstante, estos bosques con corredores biológicos internos y externos, por razones del

EFECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
						carácter ecoturístico del mismo
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
Desarrollo de las fuerzas productivas locales	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitividad empresarial	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Obras civiles de estructuras permanentes -Obras y equipamiento de puertos y marina -Operación de puertos y marina -Almacenaje, procesamiento y empacado de mercancías -Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción -Operación 	-Área de influencia directa del estudio	Por el tipo de proyecto vinculado a la economía global de velocidad, con altas tecnologías, el desarrollo de las fuerzas productivas se expresa sustancialmente en el crecimiento de las capacidades tecnológicas que cumplan con la eficiencia productiva y competitividad mundial, lo que exige formación humana y alta gestión de empresa
Aumento de las oportunidades de empleo formal	Reducción de la tasa de desempleo	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Contratación de la mano de obra -Contratación de personal operacional y administrativo -Operación de centros turísticos y comerciales -Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión 	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción -Operación 	-Área de influencia social del estudio	El análisis del sistema ambiental establece la alta tasa de desempleo en el área de influencia. El tema de la reducción del desempleo es entonces de primer orden para medir el efecto del aumento del empleo formal, no solo por la contratación directa portuaria sino también por la indirecta

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
Intensificación de la dinámica del mercado	Ampliación de actividades de producción locales	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Operación de puertos y marinas -Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías -Operación de centros turísticos y comerciales -Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión 	-Operación	-Área de influencia social y ámbito regional Occidental de producción	La intensificación del mercado tiene de punto sensitivo el crecimiento y diversificación de la producción. La conectividad que abre el puerto es justamente un mecanismo dinámico del intercambio comercial, que acelera el desarrollo las actividades productivas
	Crecimiento del mercado de consumo local		<ul style="list-style-type: none"> -Operación de puertos y marinas -Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías -Operación de centros turísticos y comerciales -Reducción de la tasa de empleo 	-Operación -Fase del evento	-Área de influencia directa e indirecta	Esta dinámica del mercado se ve favorecida en la dimensión territorial, por el incremento que habrá del circulante local, lo cual desata amplias oportunidades para el consumo local
MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						
Ampliación de la normativa ambiental	Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Reordenamiento del territorio por el complejo -Dragado del cauce fluvial estuarino -Disposición del material dragado 	<ul style="list-style-type: none"> -Planificación -Construcción -Operación 	-Nivel local como nacional	En la línea base ha quedan consignados vacíos en la normativa nacional y local reguladora, respecto a este tipo de proyecto. Temas como el valor de uso del agua para la

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS POSITIVOS						
			–Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos			navegación y planes de manejo de áreas locales especiales serán puestos en función.
Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino	N/A	–Reordenamiento del territorio por el complejo –Obras civiles de estructuras permanentes –Recuperación de espacio intervenidos –Movimiento de barcos –Rehabilitación de espacios naturales por cierre	–Planificación –Construcción –Operación –Abandono	–Área de influencia indirecta	En el lienzo paisajístico del espacio entre Batipa, Chiriquí, Punta Tierra, Isla Mono e Isla Boquita, se produce un nuevo mosaico de tipo urbano industrial, con técnicas de ecourbanismo debido a los servicios múltiples del complejo portuario, entre los cuales el ecoturístico, lo cual eleva la calidad estética y ecológica del paisaje

Nota: Las causas escritas en rojo son de impactos generados por eventos de otros efectos, positivos o negativos.

Cuadro 11-7

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
MEDIO FÍSICO						
Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables	N/A	–Excavaciones, cortes y protección de taludes –Dragado del cauce fluvial estuarino	–Construcción –Operación	–Zona del río Chiriquí Nuevo frente a los muelles –Área del canal de navegación y dragado	La calidad de aguas del canal de navegación se mostró buena, salvo en turbidez según fuese el movimiento mareal. Pero las acciones descritas elevan de hecho los SST y

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Disposición del material dragado – Mantenimiento de canal de navegación 		<ul style="list-style-type: none"> – Zona de disposición del material dragado 	sedimentables, y con ello el NTU, en ocasiones con niveles de daños a las especies
	N/A	Disminución de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento de canal de navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Canal interno de navegación – Grao de Boca Brava 	El sedimento contiene bastante material orgánico y al removerse por dragado los nutrientes se disponen en las columnas de aguas como atractivos para las especies, generando la probabilidad de déficits de oxígeno
	N/A	Contaminación de aguas por hidrocarburos o aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina 	<ul style="list-style-type: none"> – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Muelles de puertos de cruceros y mercancías 	Entre las operaciones del puerto está la entrega de hidrocarburos y manejos de aguas residuales
Incremento de ruidos y vibraciones	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Transporte de maquinarias y equipos 	<ul style="list-style-type: none"> – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas TU3, IM/C3 y C3 del Ordenamiento Territorial del complejo 	Para el caso, se trata de la calidad del ruido ambiental bajo norma en el país, en relación con la presencia humana en áreas residencial, industrial y comercial
	Alteración de la ecología acústica terrestre y acuática		<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de transporte pesado y vehicular – Movimiento de barcos 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Parches de bosques mixtos y bosque de manglar vecinos, y áreas de corredores – Zonas del canal de navegación 	La variable recoge el impacto del ruido sobre la fauna existente, por razón de los ruidos interferentes en la conectividad acústica, produciendo estrés

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
Aumento de procesos denudativos	Pérdida de suelos por erosión	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Desbroce y limpieza de la vegetación -Excavaciones, cortes y protección de taludes -Movimiento de barcos 	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción -Operación 	<ul style="list-style-type: none"> -Zonas de desbroce de vegetación -Zonas de excavaciones, cortes y protección de taludes -Canal de navegación 	<p>Un primer caso está relacionado con la erosión de suelos a cielo abierto, tanto hídrica como eólica por efecto del desbroce de la vegetación, y por el movimiento de tierra con amortización en los bosques vecinos. El otro se refiere a la erosión de los taludes del lecho por dragado y la navegación de los barcos</p>
	Alteración del transporte de sedimentos		<ul style="list-style-type: none"> -Excavaciones, cortes y protección de taludes -Dragado del cauce fluvial estuarino -Disposición del material dragado -Movimiento de barcos -Mantenimiento de canal de navegación -Mejora en la circulación de las aguas naturales -Aumento de la concentración de SST 	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción -Operación <p style="color: red;">- Fase del evento</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Canal de navegación del puerto, incluyendo la zona de disposición del material de dragado 	<p>El sistema hídrico estuarino es en general bien dinámico y funciona en dependencia de muchas variables. El mismo ha mostrado en el área una gran capacidad de transporte de sedimentos por la ruta del canal, así como en la entrada de Boca Brava hacia Bahía de Muertos. Se espera que el material sedimentario y la poca erosión del lecho tengan cambios en el transporte por la nueva geometría del cauce, que promueve nuevas conductas de corrientes del cauce</p>

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
	N/A	Movimientos de masa por deslizamiento	<ul style="list-style-type: none"> –Excavaciones, cortes y protección de taludes –Dragado del cauce fluvial estuarino –Mantenimiento de canal de navegación 	<ul style="list-style-type: none"> –Construcción –Operación 	<ul style="list-style-type: none"> –Zonas de cortes de suelo –Taludes del lecho del canal dragado 	No se puede afirmar que habrá deslizamiento necesariamente por los trabajos de cortes tanto en suelo firme como en el lecho del río, pero el riesgo de que se produzca siempre está latente, sobre todo en zonas de mayor inclinación en taludes.
Cambios en el uso del suelo	Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> –Desbroce y limpieza de vegetación –Obras civiles de estructuras permanentes –Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo –Obras y equipamiento de puertos y marina –Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	<ul style="list-style-type: none"> –Construcción –Abandono 	–Terrenos de la huella del proyecto	La vocación del suelo en uso ha sido de tipo forestal, tal cual está caracterizado. Sin embargo, tuvo en su historia un cambio a uso agrario que generó gran deterioro, con pérdida intensa de la capa orgánica, y hoy se dificulta su recuperación. Lo nuevo es que el uso urbano-industrial rompe hoy por completo y a futuro, con su vocación natural original
Perturbación de acuíferos	Pérdida de permeabilidad de suelos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> –Rellenos, nivelación y compactación de suelos –Obras civiles de estructuras permanentes 	–Construcción	–Todas las áreas de construcción y sobre todo, plataformas cimentadas de estacionamientos y	El Efecto sobre los acuíferos va de la mano en directo con la permeabilidad del suelo, toda vez que la compactación en extensión y cimentación

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> -Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo -Obras y equipamiento de puertos y marina 		parques de contenedores.	la promueve y la capa freática debida a las aguas pluviales se reduce. Esto permite un incremento de la intrusión salina (que la hay) en las reservas
Alteración de la calidad del suelo	N/A	Contaminación de suelos por desechos y materiales contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> -Obras civiles de estructuras permanentes -Obras civiles de infraestructura -Operación de puertos y marina -Operación de tanquería de hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Operación 	<ul style="list-style-type: none"> -Áreas de construcciones y depósitos de materiales -Áreas e puertos y marina 	El uso de materiales en la construcción, sean cementos, asfaltos, metales e incluso, material de relleno no compatible con los suelos de destino, así como el manejo de hidrocarburos crean posibilidades de contaminación
Incremento de procesos acumulativos	Acentuación de procesos de progradación	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Excavación, cortes y protección de taludes -Dragado del cauce fluvial estuarino -Disposición del material dragado -Alteración del transporte de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Operación <p style="color: red;">- Fase del evento</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Zonas de cortes por protección de taludes ribereños -Orillas del canal de navegación -Zonas de dispersión del material de descarga 	El efecto principal consiste en que, mientras no se consoliden los taludes de los cortes, sean por dragado o por protección hay erosión y con ello, al igual que con la dispersión del material de descarga, hay dinámicas de progradación en zonas de orillas o está registrado en la geomorfología costera y meándrica del río

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
MEDIO BIOLÓGICO						
Perturbación de la fauna silvestre terrestre	Migración de especies silvestres	N/A	<ul style="list-style-type: none"> –Desbroce y limpieza de la vegetación –Excavaciones y cortes, taludes –Obras civiles de infraestructuras –Transporte de maquinarias y equipos –Movimiento de transporte pesado y vehicular –Alteración de la ecología acústica 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación – Fase del evento 	<ul style="list-style-type: none"> –Bosques de manglares vecinos –Parches de bosques mixtos internos del terreno del complejo 	El evento más representativo de la perturbación de la fauna en el área del complejo es sin dudas la migración de especies por razones de la presencia humana. La nueva especie animal invasora y sus mecanismos de vida con el ruido, así como los cambios de usos de suelo, producen la migración o adaptación
Afectación de comunidades de la fauna acuática	Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho de canal	N/A	<ul style="list-style-type: none"> –Excavaciones, cortes y protección de taludes –Dragado del cauce fluvial estuarino –Disposición del material dragado –Mantenimiento de canal navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Toda la zona dragada del canal de navegación y de disposición de material en Boca Brava 	El evento especifica bien el efecto como “pérdida” de especies. Se trata de la infauna y perifauna del lecho, especialmente los bentos, que mueren, aunque la riqueza contextual garantice una gran capacidad recolonizadora
	Interferencia de procesos migratorios de peces		<ul style="list-style-type: none"> –Dragado del cauce fluvial estuarino –Disposición del material dragado –Movimiento de barcos 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de disposición de material dragado – A lo largo del canal de navegación 	En la zona de disposición del dragado la razón es la cortina que crea el sedimento suspendido con las descargas, por la turbiedad y el denso particulado, y en el canal,

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
			– Aumento de la concentración de SST	– Fase del evento		por la remoción de sedimentos del fondo durante el dragado. Por último, la navegación de barcos con su movimiento de hélices y desplazamiento de aguas estresa algunas especies
	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales		– Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Movimiento de barcos – Alteración del transporte de sedimentos	– Construcción – Operación – Fase del evento	– Orillas de las zonas de dragado en el canal de navegación y de disposición de material	A lo largo del canal se encuentran importantes áreas de manglares cuyas zonas intermareales son por lo general, hábitats naturales críticos para muchas especies acuáticas. Este evento mide específicamente el problema de daños por oleajes de las pasadas de barcos, así como por el transporte de sedimentos a causa del dragado y su disposición
Fragmentación de la conectividad ecosistémica	Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas	N/A	– Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento del canal de navegación – Pérdida de especies asociadas	– Construcción – Operación – Fase del evento	– Zonas de dragado del canal de navegación y de disposición de material	La merma de zonas hiporréicas y sus efectos sobre comunidades bentónicas y otras de la infauna y epifauna tiene alta valoración por perturbar cadenas tróficas de ecosistemas de sedimentos con el

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			a los sustratos del lecho de canal			ecosistema acuático de superficie
	Barreras al movimiento faunístico por el complejo	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Desbroce y limpieza de la vegetación -Rellenos, nivelación y compactación de suelos -Obras civiles de estructuras permanentes -Obras civiles de infraestructura -Movimiento de transporte pesado y vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción -Operación 	<ul style="list-style-type: none"> -Zonas de la red vial del complejo que interrumpen corredores -Zonas de actividad que interfieren las conexión entre bosques 	El complejo se interpone como una cuña urbana entre manglares, con reductos de bosques mixtos secundarios que aparecen en forma de parches. Esto interrumpe de hecho los flujos de la fauna que, mal que bien, han utilizado el bosque arbustivo y de gramíneas de los actuales terrenos para sus movimientos; lo mismo sucede con las vías de acceso
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
Afectación de las relaciones de producción local	Alteración del modelo productivo agrario extensivo	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Operación de puertos y marinas -Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías -Operación de centros turísticos y comerciales -Mantenimiento de canal de navegación 	-Operación	-Área de influencia social	El modelo capitalista familiar agrario, como etapa del desarrollo de las relaciones capitalistas, basadas en la tecnificación extensiva del extractivismo clásico como medio de sacar la mayor renta al suelo, dejando por fuera los índices de calidad del mercado moderno va a colapsar, por los nuevos parámetros de calidad ambiental que exige el

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
						sistema; pero también por las oportunidades que presionan desde el mercado externo y que se abren con el puerto
	Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción		<ul style="list-style-type: none"> –Operación de puertos y marinas –Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías –Operación de centros turísticos y comerciales –Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	–Operación	–Área de influencia social	El modelo artesanal local, tanto agrícola como pesquero de producción y por lo general individual, no ha permitido, a pesar de la riqueza en recursos del área salir de la pobreza a la población, todo lo cual lo tiene en entredicho y colapsado. Este modelo va a acelerar su proceso de entropía imperante frente al contexto que abre el puerto, lo cual es materia de conflicto, pero también, puede ser la mesa para activar un nuevo modelo productivo, ajustado a los parámetros sostenibles del sistema que se reorganiza
	Crisis en la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad		<ul style="list-style-type: none"> –Operación de puertos y marinas –Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías 	–Operación	–Área de influencia social	La dinámica del mercado local que se manifiesta con efectos positivos tiene también su parte negativa, porque rompe consigo eslabones

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> -Operación de centros turísticos y comerciales -Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión 			existentes de la cadena de valor. Surgirán cadenas simplificadas entre productores y consumidores que deben mejorar la calidad/precio del producto, a la vez que harán colapsar grupos de intermediarios
	N/A	Conflictos por procesos de proletarización de la mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> -Obras civiles de estructuras permanentes -Obras civiles de infraestructura -Obras y equipamiento de puertos y marina -Operación de puertos y marina -Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías -Operación de centros turísticos y comerciales -Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión 	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción -Operación 	-Área de influencia directa e indirecta	Este es un tema de riesgo que tiene por base el nivel de organización, disciplina laboral y productividad que exigen las unidades productivas de alta tecnología, vinculadas especialmente al mercado global. El hecho es que el entorno territorial no tiene justamente una mano de obra educada para la alta tecnología y disciplina laboral industrial, pues su práctica proviene de la economía artesanal precapitalista. Hay entonces una probabilidad de presentarse conflictos derivados de este salto de cultura laboral, que

EFECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
						transforma a un artesano en obrero industrial.
Invasión precarista de zonas periféricas	N/A	Ocupación de terrenos baldíos en los entornos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> –Contratación de mano de obra de la construcción –Obras civiles de infraestructuras –Operación de puertos y marina –Operación de centros turísticos y comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia directa	Es el riesgo por las oportunidades que abre el proyecto, visto desde el ángulo negativo. La ocupación precarista es resultado del polo de desarrollo que inaugura el proyecto por su impacto económico social, sobre todo cuando hay tierras expuestas sin presencia humana y ya se han visto acciones de esta naturaleza en el área
Alteración de la cotidianidad y costumbres	N/A	Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres	<ul style="list-style-type: none"> – Disposición del material dragado – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Movimiento de transporte pesado y vehicular – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación <p style="color: red;">– Fase del evento</p>	– Área de influencia directa	La transformación del ordenamiento, pasando de un medio rural agrario a otro urbano industrial hace cambiar inevitablemente conductas sociales, prácticas de la cotidianidad, costumbres que, en ocasiones, por su desajuste con la nueva realidad construida desembocan en conflictos. Estos son posibilidades sin dudas, pues están sujetos a circunstancias concretas

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho de canal – Interferencia de procesos migratorios de especies – Alteración del modelo productivo agrario extensivo 	<ul style="list-style-type: none"> – Fase del evento – Fase del evento – Fase del evento 		que responden más a procesos estocásticos que deterministas, pero su ocurrencia no es descartable. Esto por supuesto, tiene vigencia hasta que el nuevo orden logre posesionar ya a la sociedad local, de las nuevas costumbres.
		Pérdida de identidad cultural	<ul style="list-style-type: none"> – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales – Alteración del modelo productivo agrario extensivo 	<ul style="list-style-type: none"> – Operación – Fase del evento – Fase del evento 	– Área de influencia social	El nuevo relacionamiento social que introducen las actividades intensas de intercambio socioeconómico del complejo incide sin dudas en las costumbres y tradiciones culturales locales, algo que incluye el paisajismo. De hecho, habrá préstamo cultural por las nuevas tecnologías, el contacto con otras culturas, etc. Pero no siempre esto significa una pérdida de identidad, porque puede haber transformaciones en sus manifestaciones sin que por tanto se rompa el ADN identitario regional. La identidad de

EFECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
						un pueblo es siempre dinámica; pero sabe conservar su esencia con la capacidad resiliente. Sin embargo, siempre existirá el riesgo de una pérdida de raíces estructurantes del sistema cultural.
Aumento del flujo automotriz por ampliación de la infraestructura vial y movimiento de barcos en medio estuarino	Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura	N/A	<ul style="list-style-type: none"> –Transporte de maquinarias y equipos –Movimiento de transporte pesado y vehicular 		–Red vial existente de acceso al proyecto desde la Interamericana	Hay en esto dos momentos: el primero es durante la construcción, con todo lo que es el parque de transporte de cargas para los trabajos del complejo. Se transita por rutas existentes de bajo soporte, por lo que habrá daños, e incluso traslado de lodos peligrosos a la vía. En segundo término, la gran carretera de acceso construida por el proyecto que, aun estando realizada para los soportes de alta carga, sufren daños en la rodadura. Son externalidades que, a la postre, transfiere el proyecto a los usuarios.

EFECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
	N/A	Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves	<ul style="list-style-type: none"> -Transporte de maquinarias y equipos -Movimiento de barcos -Movimiento de transporte pesado y vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Operación 	<ul style="list-style-type: none"> - Red vial de todo el complejo desde la Interamericana - canal de navegación desde la ensenada Boca Brava 	El volumen de tránsito vehicular esperado, más durante la operación del proyecto que durante la construcción, pone sobre la mesa la probabilidad de accidentes de tránsito, lo mismo que el movimiento de barcos arriesga a especies y embarcaciones pequeñas
Aumento del costo de la vida local	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local	N/A	<ul style="list-style-type: none"> -Obras civiles de estructuras permanentes -Obras civiles de infraestructura -Obras y equipamiento de Puertos y marina -Operación de puertos y marina -Operación de centros turísticos y comerciales -Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Operación 	-Área de influencia social	La variable que define el evento es el alza de la tasa de inflación, que debe tener además indicadores estadísticos anuales. Pero el factor negativo es que el modelo económico social de distribución del circulante no es homogéneo, lo que crea mayores desigualdades y con ésta, tensiones sociales de gran diversidad de formas, no siempre violentos.
Incremento de patologías sociales	N/A	Aumento de actividades del crimen organizado	<ul style="list-style-type: none"> -Movimiento de barcos -Operación de puertos y marina -Operación de centros turísticos y comerciales 	- Operación	-Área de influencia social	El evento valuado se consigna como riesgo; no necesariamente tiene que ocurrir. No obstante la experiencia es un buen indicador de la probabilidad, y en el caso

EFEECTO	EVENTOS DE IMPACTO	EVENTOS DE RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFECTOS NEGATIVOS						
			–Movimiento de transporte pesado y vehicular –Acentuación entrópica del modelo artesanal individual de producción	– Fase del evento		del proyecto es conocido que la actividad portuaria, al igual que la de los componentes productivos asociados son un atractivo para las operaciones ilícitas organizadas. De hecho, son puentes para el contrabando, el tráfico de estupefacientes, tráfico humano, centros de manejo de la prostitución y otros
		Incremento de la violencia social y otros delitos	–Operación de puertos y marina –Operación de centros turísticos y comerciales –Efecto tensionante social por tasa inflacionaria	–Operación – Fase del evento	–Área de influencia directa	La creación de riqueza y posible mala distribución unida a la formación de intereses contrarios y choques culturales, son propicios para la generación de expresiones de violencia social y delitos varios
MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						
Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional	N/A	Parálisis de procesos de reorganización del sistema ambiental	–Dragado del cauce fluvial estuarino –Disposición del material dragado –Movimiento de barcos –Operación de puertos y marina	–Construcción –Operación	–Área de influencia social y regional	Vacíos en las reglamentaciones o normativas han sido por lo general materia de conflictos en los grandes proyectos. Está registrado el evento como riesgo, porque hay siempre la posibilidad de

Con la información y argumentación que brindan estos cuadros, por cada efecto quedan identificados los eventos seleccionados para la tarea de valoración del impacto ambiental, como sigue.

Impactos positivos

- * P-FG-01. Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce
- * P-FG-02. Mejora de la circulación de las aguas naturales
- * P-MB-03. Ampliación de la conectividad entre ecosistemas
- * P-MS-04. Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales
- * P-MS-05. Reducción de la tasa de desempleo
- * P-MS-06. Ampliación de actividades de producción locales
- * P-MS-07. Crecimiento del mercado de consumo local
- * P-PI-08. Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMA's oficiales
- * P-PI-09. Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino

Impactos negativos

- * N-FG-01. Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables
- * N-FG-02. Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte
- * N-FG-03. Alteración de la ecología acústica terrestre y acuática
- * N-FG-04. Pérdida de suelos por erosión
- * N-FG-05. Alteración del transporte de sedimentos
- * N-FG-06. Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos
- * N-FG-07. Pérdida de permeabilidad de suelos
- * N-FG-08. Acentuación de procesos de progradación
- * N-MB-09. Migración de especies silvestres
- * N-MB-10. Pérdida de las especies asociadas a los sustratos del lecho del canal
- * N-MB-11. Interferencia de procesos migratorios de peces
- * N-MB-12. Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales
- * N-MB-13. Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas
- * N-MB-14. Barreras al movimiento faunístico por el complejo
- * N-MS-15. Alteración del modelo productivo agrario extensivo
- * N-MS-16. Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción
- * N-MS-17. Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad
- * N-MS-18. Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura
- * N-MS-19. Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local
- * N-PI-20. Contaminación de la calidad paisajística

En cuanto a los riesgos, vistos como el peligro de desencadenamiento de un evento negativo, o sea la "probabilidad condicional de ocurrencia de un acontecimiento específico", el Decreto N°123, que regula los Estudios de Impacto Ambiental registra únicamente las categorías que

derivan de su ámbito. Siguiendo los términos internacionales, son éstas: Riesgos de seguridad, Riesgos de la salud, Riesgos ecológicos y ambientales, y Riesgos de bienestar público y buena disposición. En resumen, del recuento de los efectos surgen los siguientes.

- * R-EA-01. Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes
- * R-EA-02. Contaminación de aguas por hidrocarburos o aguas residuales
- * R-EA-03. Movimientos de masa por deslizamientos
- * R-EA-04. Contaminación de suelos por desechos y materiales contaminantes
- * R-BP-05. Conflictos por procesos de proletarización de la mano de obra
- * R-BP-06. Ocupación de terrenos baldíos en los entornos del proyecto
- * R-BP-07. Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres
- * R-BP-08. Pérdida de identidad cultural
- * R-SG-09. Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves
- * R-SG-10. Aumento de actividades del crimen organizado
- * R-SG-11. Incremento de la violencia social y otros delitos
- * R-BP-12. Parálisis de procesos de reorganización del sistema ambiental

6. VALORACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. Metodología de cuantificación

La cuantificación del impacto aplica una función lineal conocida bajo el nombre de “*Criterios Relevantes Integrados*”⁶, que conjuga en un solo índice de importancia cinco variables a saber: Periodicidad de ocurrencia (P), Intensidad (I), Extensión (E), Duración (D) y Reversibilidad (R); las cinco ponderadas mediante coeficientes de reducción diferentes, establecidos según el peso de la variable en el proceso de transformación del sistema.

De las variables existentes en otras metodologías y eliminadas en la presente cabe aclarar que no se considera el índice conocido en algunos documentos por “Inmediatez”, correspondiente a si el impacto es directo o indirecto, porque en los hechos no agrega ni quita al tamaño de la huella y la metodología de los criterios relevantes busca más bien un indicador de la magnitud de ésta⁷. Tampoco incorpora la “Sinergia” toda vez que es portadora de una información adicional producto de las fuentes combinadas en interacción, difícil de encontrarle un valor fiable; así como suprime la “Acumulación” porque, cuando exista, su tamaño se puede considerar en la construcción del valor de Intensidad, vista también la resultante de la relación entre la periodicidad y la reversibilidad... Lo cierto es que, desde el ángulo del algoritmo aplicado, las variables con altas incertidumbres de valor pecan de proporcionar “ruido matemático”, que distancian el criterio de lo acontecido de la verdad. En cuanto a la variable “Periodicidad de ocurrencia”, reemplaza por supuesto a la “Probabilidad de ocurrencia” presente en las fórmulas clásicas, porque los eventos seleccionados para el cálculo son asumidos como hechos ocurridos y no probables, e interesan más por la regularidad con la que ocurren durante el tiempo de vida del efecto.

Con estas variables, debidamente ponderadas, se establece entonces un “Valor de Impacto Ambiental” (VIA) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{VIA} = (w_p * P) + (w_i * I) + (w_e * E) + (w_d * D) + (w_r * R)$$

En donde:

w_p = coeficiente de ponderación de la periodicidad de ocurrencia (0,2)

w_i = coeficiente de ponderación de la intensidad (0,3)

w_e = Coeficiente de ponderación de la extensión (0,2)

w_d = Coeficiente de ponderación de la duración (0,2)

w_r = Coeficiente de ponderación de la reversibilidad (0,1)

Y la suma de los coeficientes: $w_p + w_i + w_e + w_d + w_r = 1$

⁶ Fórmula realizada por el Grupo CAURA de Venezuela (Buroz, 1990) y modificada por Planeta Panamá Consultores (Zárate, 2013).

⁷ Son variables que expresan más la condición de calidad de un fenómeno que la cantidad de un tamaño.

Las cantidades asignadas a las ponderaciones son la conclusión de ejercicios realizados con distintos estudios ambientales desde mediados de la década de 1990 hasta 2009, y recogen el fruto de la aplicación de dos métodos fundamentales: el método Delphi con los estudios iniciales y el método de Grados Escalares con los finales. No son pues ponderaciones tomadas a la libre.

Las variables obtienen a su vez un valor de los indicadores correspondientes al rastro que estampa en el sistema cada evento de impacto, lo cual les da una dimensión cuantitativa, llevada a una categorización lingüística mediante etiquetas (Local, Continuo, Largo, Alto, etc.) para luego, a través de una tabla de equivalencias asignar un valor perteneciente al intervalo de números naturales [1, 10], asociado a la etiqueta, que estandariza de forma adimensional las magnitudes. Los criterios de valor son los siguientes:

CRITERIOS DEL VALOR PARA LAS MAGNITUDES					
Periodicidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Valor
Continuo	Alta	Total	Larga: > 15 años	Irreversible: > 20 años	10
Discontinuo, periódico con alta frecuencia	Medianamente Alta	Vasto	Medianamente Larga: > 10 años y ≤ 15 años	Reversible a Largo Plazo: > 8 años y ≤ 20 años	7
Discontinuo, aperiódico, con frecuencia	Media	Parcial	Mediana: > 3 años y ≤ 10 años	Reversible a Mediano Plazo: > 3 años y ≤ 8 años	5
Discontinuo, periódico, con reducida frecuencia	Medianamente Baja	Local	Medianamente Corta: ≥ 1 año y ≤ 3 años	Reversible a Corto Plazo: ≥ 1 año y ≤ 3 años	2
Discontinuo, irregular	Baja	Puntual	Corta: < 1 año	Reversible Inmediato: < 1 año	1

Nota: La extensión será total cuando el área impactada abarque de un 80% al 100% del entorno ecosistémico relacionado con el factor ambiental; "Vasto" lo será cuando abarque de un 40% al 80%.

Para las variables de Intensidad y Extensión se observará que se utilizan regularmente simulaciones sobre los factores ambientales involucrados y sometidos al tipo de esfuerzo del evento, las que pueden hacerse con modelos físicos o matemáticos permitiendo captar la amplitud del caso. La Intensidad por su lado, puede someter en ocasiones la construcción de valor al mecanismo de las "Funciones de Transformación de Calidad Ambiental", para apoyarse en la búsqueda del valor del cambio de calidad. Los valores obtenidos se trasladan finalmente a la fórmula del VIA y se ordenan en la tabla siguiente dando un máximo de valor 10:

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zona	Magnitud						
	Valor						

6.2. El valor de impacto ambiental

P-FG-01

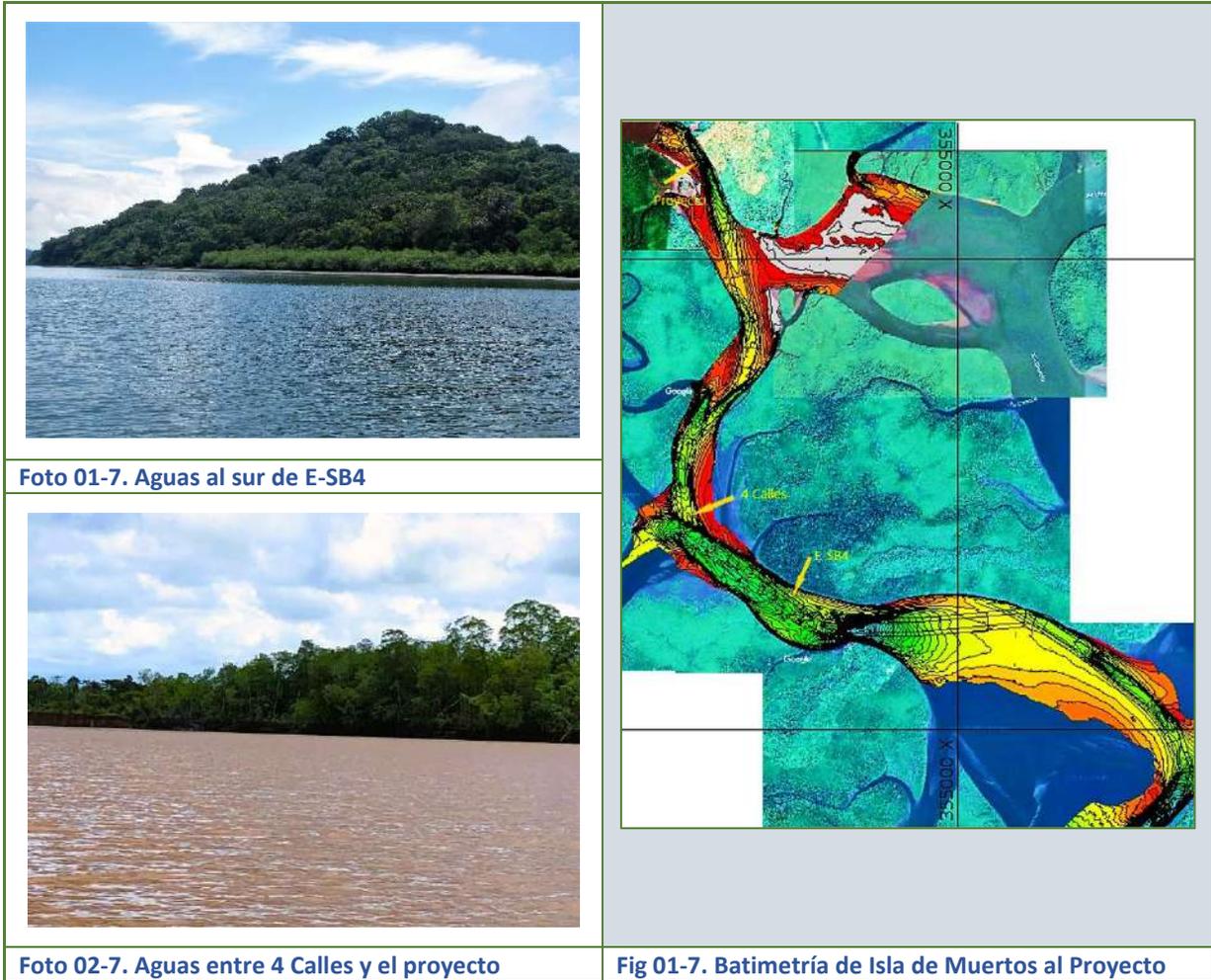
PERFIL DEL IMPACTO							
EVENTO DE IMPACTO	Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce						
EFECTO QUE LO PRODUCE	Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino						
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina						
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A					
	CONSTRUCCIÓN	Dragado y disposición del material					
	OPERACIÓN	Dragado de mantenimiento					
	ABANDONO	N/A					
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno						
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN			FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A		
	Canal de navegación desde la Estación de muestreo E-S4B hasta la zona del muelles			-	x	x	-
INDICADORES	Turbiedad del agua superficial y secciones de batimetría						

Especificación del impacto

El impacto está relacionado con las corrientes estuarinas que se producen por la entrada de las mareas fuertes en la subiente contra las aguas dulces bajantes del río Chiriquí Nuevo, el relieve del fondo del río, el diferencial de densidades entre las dos aguas en su interacción y el estrato sedimentario del lecho. Especial papel lo juegan las formas verticales de corrientes que toman los dos torrentes de aguas por su encuentro, juntamente con la geometría del fondo, lo cual, ante el tipo de sedimento que haya genera resuspensión. Obviamente que, si se homogeniza de forma plana la geometría del piso con 100 m de ancho, la conducta cambia, eliminándose en gran parte estas turbulencias que levantan al sedimento; y el resultado se apreciará en la mayor transparencia de las aguas.

Es esto lo que se produce en el estuario. Desde el Grao de Boca Brava hasta la Estación de sedimentos E-SB4 (Coord. 353550 E – 916160 N) hay una conformación bastante homogénea de la batimetría con gran extensión hídrica en anchura, un gran dominio de aguas marinas con la marea y sedimento de limo blando a limoso endurecido en el fondo. Poco a poco estas aguas comienzan a encontrarse con las aguas dulces bajantes, una batimetría irregular en el fondo, formas meándricas pronunciadas y cauces más estrechos, lo que se acentúa fuertemente aguas arriba, luego del sitio conocido como "Cuatro Calles" en el que hay varios canales mareales del estuario que se conjugan. De este punto hasta el sitio del proyecto abundan las arenas finas y

limos. El hecho es que, en momentos de marea fuerte (sicigias, por ejemplo), subiendo el estuario desde la Isla de Muertos por el canal del río Chiriquí Nuevo y con el mejor de los días soleados de verano, se pasa claramente una frontera después de la Estación E-SB4, entre aguas transparentes y aguas altamente turbias durante la subiente mareal, productos del movimiento de corrientes. Las fotos que acompañan esta descripción están hechas el mismo día, con solo 20 minutos de diferencia. Es esto lo que el dragado mejora con un canal uniforme en su piso.



Tomando estos parámetros de análisis, se puede establecer que la periodicidad, condicionado por las mareas será discontinua, periódica con reducida frecuencia. La intensidad será medianamente alta porque no se puede considerar a priori que se mantenga con la transparencia natural, la extensión aparece como vasta. La duración es tan larga como se mantenga la profundidad y anchura homogénea del canal y la reversibilidad es de mediano plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Canal de Navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Canal de navegación	Magnitud	2	7	7	10	5	6,4
	Valor	0,4	2,1	1,4	2,0	0,5	

P-FG-02

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Mejora de la circulación de las aguas naturales				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas naturales superficiales				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado y disposición del material			
	OPERACIÓN	Dragado de mantenimiento			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Canal de navegación	-	x	x	-
INDICADORES	Parámetros de calidad de aguas, procesos de sedimentación				

Especificación del impacto

El dragado del canal, con el área de sección trapezoidal que promete de 100 m en su base y 11 m de profundidad, al casi uniformarse a lo largo de todo el canal mejora ampliamente la libertad de circulación con los ingresos y egresos de las aguas marinas, coadyuvando a un mejor recambio de aguas del estuario y con ello a la calidad. Desde este punto de vista, es muy posible que especies que no llegaban hasta distancias donde se levanta el proyecto, luego del dragado lleguen.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Canal de Navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Positivo, permanente, continuo, directo, simple					

Bajo estos criterios la periodicidad es continua pues los cambios de mareas y condiciones del lecho son continuos, la mejora de circulación en relación con la existente actualmente es media,

recordando que el canal solo ocupa una parte del ancho del río. La extensión cubre todo el canal, la duración es permanente y la reversibilidad es de mediano plazo, porque depende de la recomposición natural del relieve de fondo y esto exige un tiempo de no menos de 5 años para la debida sedimentación de fondo de acuerdo a las tasas calculadas.

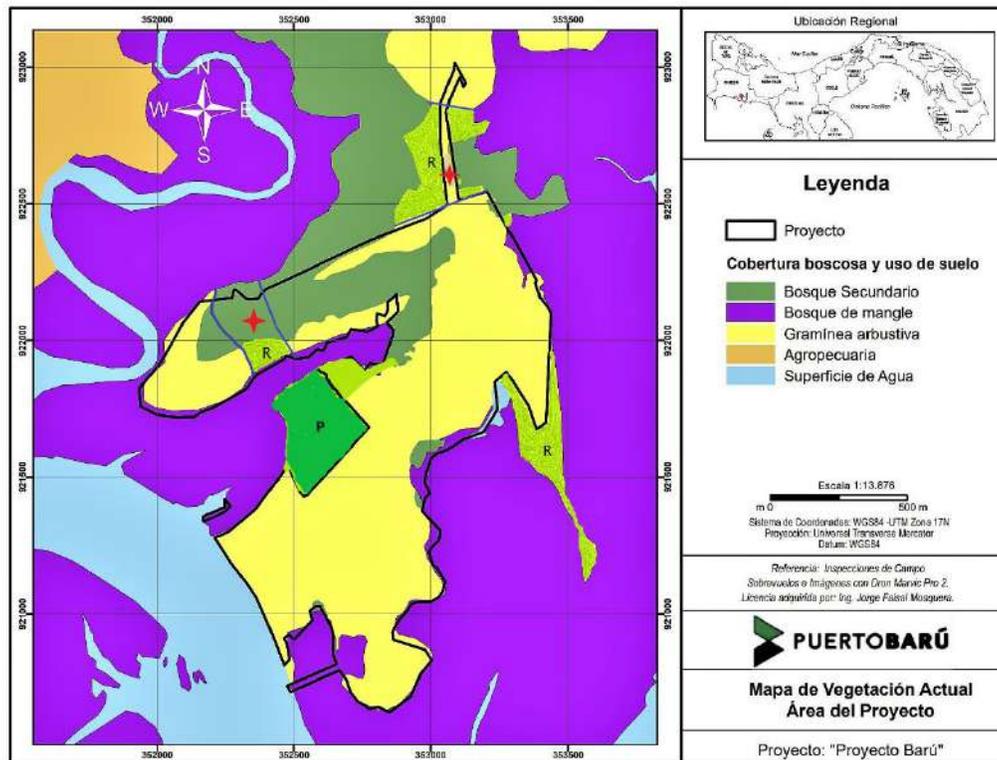
Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
Canal de navegación	Magnitud	10	5	10	10	5	8,0
	Valor	2,0	1,5	2,0	2,0	0,5	

P-MB-03

PERFIL DEL IMPACTO									
EVENTO DE IMPACTO	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas								
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Reconstrucción de corredores biológicos conectores								
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica								
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	Reordenamiento del territorio por el complejo							
	CONSTRUCCIÓN	Recuperación de espacios intervenidos							
	OPERACIÓN	N/A							
	ABANDONO	Rehabilitación de espacios naturales por cierre							
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno								
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO							
	Áreas verdes del proyecto y bosques vecinos intervenidos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>C</th> <th>O</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	P	C	O	A	-	X	-
P	C	O	A						
-	X	-	X						
INDICADORES	Diseño y extensión de corredores en el ordenamiento del terreno del proyecto								

Especificación del impacto



El cambio obedece a la concepción eco-urbanista del proyecto multimodal, en el que el ecoturismo es uno de sus mercados fundamentales. La poca fauna existente no se puede perder con la presión de la plataforma industrial portuaria y urbana, porque es parte de lo que vende el proyecto en su concepción integral de servicios. Así que necesita reorganizar el sistema dentro de sus terrenos, dando hábitat sobre todo a las pocas especies de fauna –que se han adaptado a este medio deteriorado–, con el aprovechamiento de los bosques de retaguardia. Además, está presente la visión de sostenibilidad ambiental que amerita el lugar como zona de amortiguamiento de un área protegida.

El mapa muestra en el nuevo ordenamiento del terreno y áreas vecinas, las áreas de reconstrucción de corredores (zona verde-claro, marca R); luego las áreas existentes de bosques secundarios (zona verde-oscuro) y las áreas de manglares (zona morada); con marca roja están los puentes de conexión entre 7,00 m y de 14,00 m de ancho y cobertura vegetal, para mantener los enlaces sobre las vías de tránsito, y finalmente en verde-esmeralda, con marca P, un área que se transformará en parque temático botánico con la historia florística del área. En amarillo están las áreas de uso por instalaciones del proyecto y que actualmente son áreas altamente intervenidas de gramíneas arbustivas.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Áreas verdes del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Áreas verdes del proyecto y bosques vecinos intervenidos	Magnitud	10	7	5	10	2	7,3
	Valor	2,0	2,1	1,0	2,0	0,2	

P-MS-04

PERFIL DEL IMPACTO							
EVENTO DE IMPACTO	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitividad empresarial						
EFECTO QUE LO PRODUCE	Desarrollo de las fuerzas productivas locales						
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción						
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A					
	CONSTRUCCIÓN	Obras y equipamiento de puertos y marina					
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina					
	ABANDONO	N/A					
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno						
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO				
			P	C	O	A	
		Área de influencia directa del estudio		-	x	x	-
INDICADORES	Desarrollo de infraestructuras tecnológicas e innovación de la gestión empresarial						

Especificación del impacto

No es un secreto que el tipo de proyecto vinculado a la economía global exige una alta calidad del proceso productivo, lo que implica un alto nivel en recursos tecnológicos, capacidad innovadora de la gestión empresarial, recursos humanos, etc., todo lo cual va a significar un desarrollo extraordinario de las fuerzas productivas locales. Este aumento es singularmente discontinuo e incluso aperiódico porque está sometido a muchas variables externas circunstanciales, pero es bastante intenso, abarca obviamente la localidad y su entorno o sea una extensión parcial, y tiene una duración permanente, porque mientras dure el proyecto no se puede perder. Adicional, su carácter histórico, como desarrollo, le concede la facultad de ser irreversible y esto tiene una gran importancia social.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia directa					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, aperiódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
Área de influencia directa del estudio	Magnitud	5	7	5	10	10	6,1
	Valor	1,0	2,1	1,0	2,0	1,0	

P-MS-05

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Reducción de la tasa de desempleo				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de oportunidades de empleo formal				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Empleo				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Contratación de la mano de obra			
	OPERACIÓN	Contratación de personal operacional y administrativo			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social del estudio	-	x	x	-
INDICADORES	Estadísticas de empleo				

Especificación del impacto

En la línea base se ha podido apreciar el grado de deterioro que muestran los índices de desempleos no solo en el área de influencia del proyecto sino en toda la provincia, si bien no se ha podido contar con estadísticas oficiales actualizadas a la fecha. Pero es suficiente encontrarse con que, entre el sector de servicios, de manufactura industrial y primario, que son los más directamente relacionados con el proyecto había en 2017 unas 78.226 personas ocupadas, y una desocupación de 8% del PEA provincial. El complejo en su integralidad, sólo durante la construcción, entre mano de obra directa y trabajos indirectos (transportistas, servicios de alimentación, etc.) promete un mercado laboral de 1.600 puestos, y durante la operación, la cifra puede estar por encima de los 7.500 puestos, que incluyen los centros de valor agregado, de tiendas comerciales, turismo hotelero y guianza, etc., en manos de promotores independientes del proyecto portuario, es decir el 9,6% de incremento sobre la mano de obra contratada en 2017 y que hoy puede ser superior por los índices de desempleo proyectados post pandemia. Es pues un aporte alto a la reducción de la tasa de desempleo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social del estudio	Magnitud	2	10	5	10	1	6,5
	Valor	0,4	3,0	1,0	2,0	0,1	

P-MS-06

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Ampliación de actividades de producción locales				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Intensificación de la dinámica del mercado				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Actividad económica regional				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina, el comercio y el turismo			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social del estudio	-	-	x	-
INDICADORES	Estadísticas de las actividades económicas				

Especificación del impacto

La dinámica del mercado se intensifica sin dudas, por el poder adquisitivo local que va a subir; pero crece aún más por las oportunidades abiertas del proyecto para diversificar y ampliar las actuales actividades productivas existentes por la conectividad. Teniendo un lugar de embarque cercano y ganando un precio CIF competitivo, es inevitable que el área de producción agrícola y pecuaria multiplique sus capacidades de producción en cantidad y calidad, al mismo tiempo que el carácter multimodal del complejo diversifique las actividades por la demanda en materia de servicios alimentarios, del ecoturismo, de abastecimientos a barcos, de mantenimiento de las infraestructuras tecnológicas, de materiales de consumo, etc. Esto tiene un alcance regional, que tocará de seguro hasta la Comarca Ngäbé Buglé y Bocas del Toro; y tiene una elevada intensidad, solo neutralizada o activada por el talento que florezca en el emprendedurismo provincial; será algo discontinuo, con altas y bajas según los vaivenes del mercado pero de alta frecuencia; presentará inequívocamente una duración con techo asintótico, determinado por el tiempo de la reorganización del sistema socioeconómico (10 años) y finalmente, será reversible inmediato si se abandona el proyecto.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, temporal, aperiódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social del estudio	Magnitud	7	10	7	5	1	7,6
	Valor	2,1	3,0	1,4	1,0	0,1	

P-MS-07

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Crecimiento del mercado de consumo				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Intensificación de la dinámica del mercado				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Actividad económica regional				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina, el comercio y el turismo			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Reducción de la tasa de empleo				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social del estudio	-	-	x	-
INDICADORES	Estadísticas del consumo local				

Especificación del impacto

Este es un impacto muy importante por cuanto el mercado de consumo es el eslabón central del sistema general de mercados interconectados y cuyo desarrollo está estrechamente vinculado a la generación de la fuerza de trabajo, principal fuente de productividad de la sociedad. Sucede que por un lado el complejo ampliará la diversidad de ofertas ante las oportunidades de consumo que ofrece el incremento de circulante y la naturaleza múltiple del consumidor, pero también surgirán nuevas necesidades, sentidas por el abanico de actividades del consumidor presente; es decir puede darse una mayor demanda con respuestas adecuadas del mercado de oferta, a pesar de la diferenciación inevitable en la naturaleza del consumo de acuerdo con los ingresos. Este desarrollo es por lo general un buen indicador sobre el grado de estabilización a la que puede acceder la sociedad.

La intensidad del evento no es nada fácil de medir a futuro, sobre todo porque no se produce de una vez por todas sino paulatinamente, con diferentes estados de aceleración y profundidad, sometido siempre a muchas variables internas y externas; así que no se puede más que establecer ciertos rangos de desarrollo a partir de lo que existe en el punto de partida, por cierto, muy precario. En tal sentido y en una dimensión algo especulativa se considera entonces como medianamente alta. La misma naturaleza lo hace también discontinuo y aperiódico, aunque con bastante frecuencia; de una extensión vasta que puede cubrir más allá del área de influencia social, una duración que implica el mínimo de los tiempos para alcanzar el funcionamiento pleno del complejo, o sea mediana, y una reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, temporal, aperiódico, indirecto, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social del estudio	Magnitud	5	7	7	5	1	6,3
	Valor	1,0	2,1	2,1	1,0	0,1	

P-PI-08

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Ampliación de la normativa ambiental				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Áreas de manejo especial				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	Reordenamiento del territorio por el complejo			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino			
	OPERACIÓN	Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Alcance regional y nacional	x	x	x	-
INDICADORES	Documentación de la normativa ambiental nacional				

Especificación del impacto

El estudio ha revelado en varios de sus capítulos, importantes déficits que rodean al proyecto en la materia de reglamentación ambiental nacional, y que se hacen necesarios como referentes que garanticen el espíritu de la sostenibilidad ambiental contenido en la plataforma jurídica nacional y los convenios internacionales suscritos por la nación. Especialmente se pueden nombrar los planes de manejo que reglamentan las actividades de la “Zona Protegida de Manglares de la Costa del Distrito de David”, así como del “Corredor Biológico del Distrito de Gualaca”; el reglamento de calidad de las aguas naturales superficiales estuarinas, el derecho de uso de las aguas naturales continentales y estuarinas por la navegación comercial y otras. Todos estos vacíos normativos están puestos sobre la mesa por el proyecto y hay que llenarlos en el curso de los tiempos que siguen. La necesidad impone entonces un trabajo permanente hasta culminarlo, que consiste en revelar todos los vacíos existentes inmediatos y mediatos en el tema jurídico, y abordarlos de forma continua hasta su término; una tarea que exige especialmente una amplia participación de todos los actores involucrados en cada uno de los ámbitos de acción correspondientes a la problemática que se debe solucionar. En cuanto a la intensidad, se mide por la calidad ambiental que se alcance con estos reglamentos en la gestión ambiental local, que no va a ser total porque se necesita considerar adicionalmente la fortaleza de la institucionalidad, pero de seguro no será nunca menos que media. La duración es la de toda normativa de Estado hecha Ley o Decreto y es irreversible.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, temporal, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social del estudio	Magnitud	10	5	10	10	10	8,5
	Valor	2,0	1,5	2,0	2,0	1,0	

P-PI-09

PERFIL DEL IMPACTO						
EVEN TO DE IMPACTO	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino					
EFECTO QUE LO PRODUCE	Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Intervisibilidad y fondo escénico					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	Reordenamiento del territorio por el complejo				
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes				
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos				
	ABANDONO	Rehabilitación de espacios naturales por cierre				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
	Área de influencia biogeofísica directa		P	C	O	A
			x	x	x	x
INDICADORES	Ordenamiento territorial y construcciones					

Especificación del impacto

El impacto de valor tiene mayor relación con el fondo escénico que con la intervisibilidad o la singularidad. El concepto de integrar el diseño arquitectónico al espacio boscoso y no lo contrario, hace un lienzo del fondo escénico en el cual las luces o brillo del tejido urbano enriquece el verde y azul (espejos de agua) de la naturaleza. En las fotos siguientes puede apreciarse el significado paisajístico de la transformación del medio, visto incluso como composición ecológica.



Foto 03-7. Paisaje antes del proyecto

Foto 04-7. Paisaje post proyecto (simulación)

Lo específico es que el mosaico eco-urbano ingresa en el contexto como una mancha paisajística del bosque y no al revés, como pudiera pensarse de la lógica de un complejo industrial portuario, o como actualmente lo es con el proceso depredador del uso del suelo. Es justamente esa condición la que justifica la dimensión ecológica del proyecto, toda vez que la sostenibilidad del sistema se asienta en la estabilidad de los ecosistemas, lo que significa mantener especialmente las conectividades y con ello la conservación y ampliación de corredores tanto internos como externos del complejo, que han estado cortados.

En este marco, la periodicidad es obviamente continua, la extensión abarca realmente el espacio de influencia directa biogeofísica, lo cual es local; el tiempo es permanente, es un impacto irreversible y la intensidad es indiscutiblemente alta.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia biogeofísica directa					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Positivo, permanente, continuo, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia biogeofísica directa	Magnitud	10	10	2	10	10	8,4
	Valor	2,0	3,0	0,4	2,0	1,0	

N-FG-01

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Protección de taludes del río y actividad de dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de los muelles del puerto	-	x	-	-
Canal de navegación y Grao de Boca Brava	-	x	x	-	
INDICADORES	Calidad de aguas marinas y costeras para preservación de la flora y fauna ICAM _{PFF}				

Especificación del impacto

El deterioro de la calidad de aguas superficiales por razones del aumento de concentración de alguna sustancia contaminante es difícil de esquivar en cualquier proyecto de construcción. En este marco lo que se trata de evitar es que resulten aguas contaminadas de las acciones, o sea que el contaminante rebase los índices permisibles y por tiempos superiores al límite de la capacidad de resiliencia o de resistencia del medio. Vale recordar en particular que, en el canal, se produce –está registrado en la Línea Base Ambiental– una alta contaminación por turbidez a causa de dinámicas naturales productos de algunas mareas; pero son eventuales (por ejemplo, se observa con las sicigias) y por tiempos cortos de acuerdo con el ciclo mareal, por lo que el sistema de vida de mantiene, e incluso hay adaptación al ciclo. Sin embargo, los muestreos realizados demuestran buena calidad, con gran capacidad para enfrentar embates contaminantes debido a la fluida circulación y corrientes (estas mejorarán, además, con el dragado del canal).

Bajo las condiciones topográficas y de drenaje del terreno de instalaciones, la descripción de los tratamientos de aguas residuales y el uso y reúso de las aguas pluviales en el curso de la construcción y operación del proyecto, así como de otros mecanismos de control que se aplicarán no es de esperarse impacto por contaminación, que sí pueden provenir (y hay trazas en los muestreos realizados) de las explotaciones agrícolas del entorno. No obstante, la actividad de dragado, los trabajos de protección de taludes en el área de los muelles y la navegación de barcos por el canal de acceso a los puertos debido al movimiento de hélices, sí elevan los niveles de

sólidos suspendidos totales y sedimentables en las aguas, incidiendo sin dudas con el fenómeno de turbiedad en la vida de la flora y fauna. Es por tal razón que se hace referencia al indicador ICAM_{PFF}.

En este marco, se registran tres zonas asociadas a cuatro tipos de actividad como eventos de impacto, con características propias:

- Zona de los muelles del puerto sobre el río Chiriquí Nuevo por la protección de taludes
- Zona del canal de acceso a puertos debido a la extracción de material del lecho por el barco-draga
- Zona del Grao de Boca Brava por disposición del material dragado
- Zona de navegación del canal de acceso a puertos por remoción de sedimentos a causa de la rotación de hélices de los barcos durante su desplazamiento

a. Zona de muelles

Se trata del material de remoción para estabilizar los taludes ribereños y rectificar el borde del terreno portuario para el alineamiento correcto de los muelles. Esto tiene un movimiento de tierra calculado en 3.364 m³ de taludes sumergidos y luego un afianzamiento con geotextiles y concreto especial.

La periodicidad es discontinua periódica con alta frecuencia porque se trabaja 8 horas al día y el resto es de descanso permitiendo la dispersión o en caso contrario, la precipitación del sedimento en el fondo. La intensidad en cantidad es medianamente baja, pero agregando los sedimentos del afianzamiento se coloca en media. La extensión es local porque la pluma de sedimentos sigue en el meandro la misma conducta de los desprendimientos actuales del borde de talud, con máximas distancias recorridas de 600 – 1.200 m aguas abajo, en forma alargada y en dependencia de la marea. La duración del impacto es corta y es reversible de inmediato.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de muelles, río Chiriquí Nuevo					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
Zona de muelles, río Chiriquí Nuevo	Magnitud	7	5	2	1	1	3,6
	Valor	1,4	1,5	0,4	0,2	0,1	

b. Zona de dragado del canal de acceso

En esta zona se hará el dragado del canal y luego su mantenimiento, o sea la extracción de material del fondo del río en las proporciones establecidas por el diseño del proyecto, representando un total de 9.621.113,74 m³ de material durante la actividad de construcción y luego un promedio máximo de 795.968,64 m³ en total cada 2 años aproximadamente. El proceso de dragado por barrido, con una duración máxima de 12 meses en la construcción, presenta algunos aspectos ventajosos como lo es la poca suspensión del material debido a la succión fuerte cubierta por tolvas de arrastre (la máxima extensión de la pluma es 10 m de radio desde la fuente y precipita y dispersa casi por completo dentro de la propia zona de acción), además de que se trabaja por bandas con un nivel de fuga de sedimentos muy controlado, lo cual hace que el gradiente de concentración baje rápidamente luego de la remoción, dejando grandes espacios a lo ancho del río con aguas en su calidad natural. Otra consideración por señalar es que el barco-draga se va moviendo lento, pero de forma permanente, lo que elimina cualquiera recarga inmediata de sedimento suspendido en un mismo punto. Todo esto da suficiente facultad para establecer como periodicidad, un impacto discontinuo, periódico con alta frecuencia; la intensidad siempre alta en la fuente, pero sin proceso de acumulación lo cual provoca un pequeño ajuste al índice; la extensión es local, la duración corta y la reversibilidad inmediata.

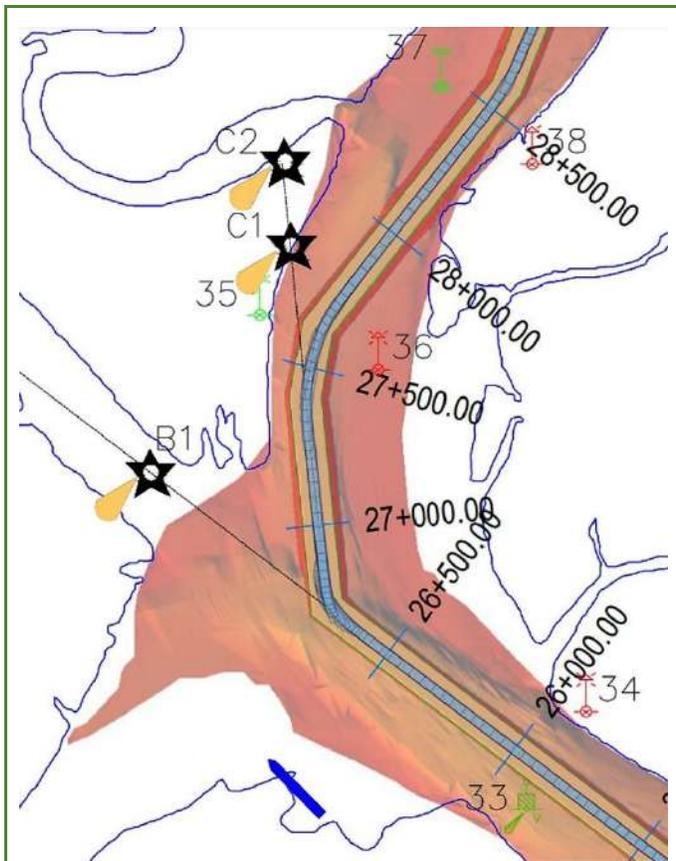


Fig. 02-7. En la progresiva 28+250 se encuentra el punto más estrecho del río (384 m) y puede notarse que el canal y berma dejan en el sitio amplios espacios laterales sin tocar

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de dragado del canal de acceso					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zona de dragado del canal de acceso	Magnitud	7	9*	2	1	1	4,8
	Valor	1,4	2,7	0,4	0,2	0,1	

(*) Ajuste de reducción al índice de Intensidad 10, por ausencia de Acumulación

c. Zona del Grao de Boca Brava

Es el sitio designado para descargar el material dragado. En la Línea Base Ambiental se tienen descritas las características del área en detalle, tanto en materia de corrientes como de profundidad, funciones que juega y estructura de vida, todo lo cual ha sido considerado para la selección del lugar.

En su parte más complicada, el mismo es un estrecho de 1,67 km de ancho, una garganta y puerta por donde se entra y se sale del estuario, sobre todo a Bahía de Muertos, principal destino del movimiento migratorio de especies en el intercambio con el Golfo, y por donde fluyen las aguas mareales salinas. En la otra cara se observa, por un lado, que las cargas de sedimentos analizados en los diversos estratos de profundidad, a lo largo del canal dieron por resultado una granulación con predominancia de arenas finas y en menor escala de limos; compacidad suelta, plasticidad nula y estructura homogénea, todo muy coherente con el material existente en el lecho de la zona escogida, además de que no mostraron grados de contaminación por metales. Los valores reportados son propios de los suelos naturales del entorno y resultaron clasificados por debajo de los límites permisibles según el Índice de Geo-acumulación de Müller (1979).

Por el otro lado, el área aparece batimétricamente como una fosa submarina de -45 m de profundidad, con una formación de tipo rocosa en su lecho lateral y acumulaciones de arenas

gruesas en el fondo, seguramente que por ser un grano más pesado, toda vez que hay ciertas turbulencias de aguas por debajo de los -25 m. Esta condición permite una capacidad de depósito del material de 25.091.977,66 m³ (ampliamente por encima del cubicaje de los sucesivos dragados que se puedan realizar en el tiempo), dejando libre aún -21 m de profundidad desde la superficie, por lo que el relleno no perturba las corrientes más superficiales de aguas marinas estimadas con velocidades promedio de 0,45 m/s con la marea entrante, en la dirección 40°, y de 0,47 m/s con la marea vaciante, en la dirección 236°; ni cambia el prisma mareal. Tampoco hay una afectación de la actividad pesquera pues es solo lugar de tránsito de botes, ya que dichas operaciones se desarrollan en Bahía de Muertos o en las aguas propias del golfo.

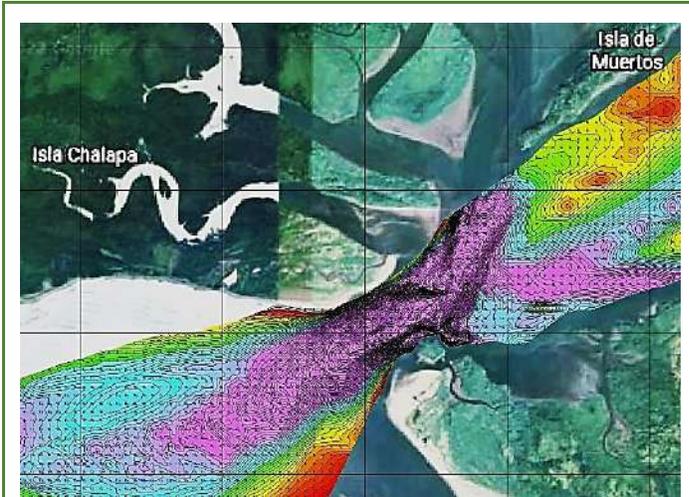


Fig 03-7. Relieve de la fosa del Grao de Boca Brava

La operación por su parte (puede leerse en detalle en el Cap. IV, Descripción del Proyecto o en el Anexo-7) ha diseñado un polígono de depósitos del material de 281,01 ha, estructurado con una malla de parcelas de 200 x 200 m², que hace que el barco draga descargue consecutivamente en sitios diferentes garantizando el proceso de homogeneidad del fondo, pero manteniendo también ventanas de descanso de turbidez hídrica –ante la precipitación direccionada de sólidos–, en áreas acuáticas colaterales del estrecho.

La operación por su parte (puede leerse en detalle en el Cap. IV, Descripción del Proyecto o en el Anexo-7) ha diseñado un polígono de depósitos del material de 281,01 ha, estructurado con una malla de parcelas de 200 x 200 m², que hace que el barco draga descargue consecutivamente en sitios diferentes garantizando el proceso de homogeneidad del fondo, pero manteniendo también ventanas de descanso de turbidez hídrica –ante la precipitación direccionada de sólidos–, en áreas acuáticas colaterales del estrecho.

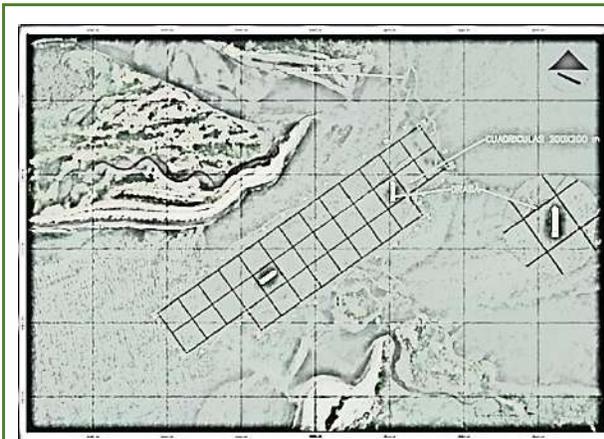


Fig 04-7. Malla para la descarga del material dragado

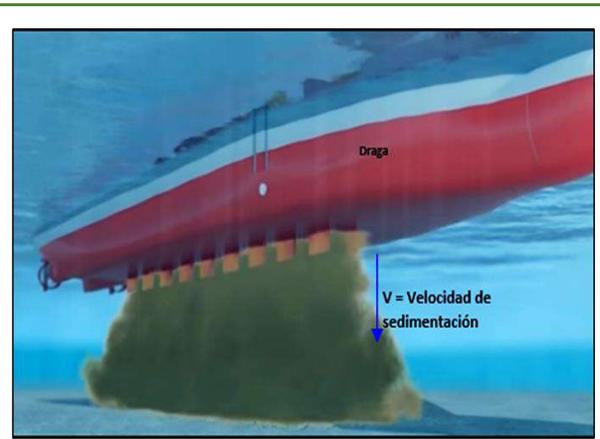


Fig 05-7. Apertura de compuertas de descargas

Adicional a dicho procedimiento, el tiempo del ciclo de dragado/descarga es de 7:20 horas en total, siendo que el tiempo de extracción del barco-draga es de 5:00 horas para llenarse, el viaje de ida y vuelta toma 2:00 horas y hay 0:20 horas de vertido. Mientras, el tiempo de precipitación de los sedimentos está calculado en 0:41 horas para las arenas finas y 2:22 horas para los limos más livianos, mediante el modelo matemático de sedimentación basado en la Ley de Stokes,

aplicada a los fluidos. Es decir que la descarga del barco-draga, que puede transportar por viaje un máximo de 4.000 m³, tendrá alta concentración de sólidos (arenas + limos) por un tiempo aproximado de 0:41 horas; luego esta concentración baja a poco más de la mitad (los limos son los menos en la textura) durante 1:41 horas más, para finalmente dejar las aguas en descanso natural por 4:38 horas antes de reiniciar el ciclo. De hecho, pues, no solamente se mantienen ventanas abiertas de corredores biológicos durante las descargas, por su ordenamiento espacial, sino que estas se van ampliando a través del tiempo de precipitación y se despeja plenamente el espacio a las 2:22 horas de haberse dado la descarga, hasta que venga el nuevo material. En otras palabras, no hay posibilidad de formarse algún "efecto barrera" por acumulación de sólidos suspendidos o sedimentables, y alta turbidez de las aguas en la puerta de entrada al estuario.

Los cálculos de tiempo también han permitido establecer el espacio estuarino de dispersión del material sedimentario para cada descarga, el cual se extiende en forma de óvalo asimétrico, singularmente alargado en uno de sus extremos por causa de la dirección de la corriente mareal del momento, su velocidad de corriente y el tamaño y peso del gránulo, ocupando las arenas finas un máximo de 1.161 m desde el punto de la fuente, mientras que los limos alcanzarían una distancia de 4.011 m.

Estos elementos dan suficientes luces para formular la Periodicidad del impacto bajo el concepto de discontinuo, periódico, con alta frecuencia; el de intensidad como Alta, no acumulativa (la relación Periodicidad/Reversibilidad no lo permite); la Extensión en la categoría de vasta; la Duración, medianamente corta y la Reversibilidad, inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona del Grao de Boca Brava					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zona del Grao de Boca Brava	Magnitud	7	9*	7	2	1	6,0
	Valor	1,4	2,7	1,4	0,4	0,1	

(*) Ajuste de reducción al índice de Intensidad 10, por ausencia de Acumulación

d. Zona de navegación de barcos

Con el movimiento de los barcos habrá sin lugar a duda un proceso de resuspensión de sedimentos del fondo del canal, centrado en la rotación de la hélice, con cierto transporte por la hidrodinámica compuesta. Las partículas se mueven o se levantan del lecho cuando el esfuerzo de corte de la corriente resultante es suficientemente fuerte para producir este desplazamiento, lo que ocurrirá con toda seguridad cuando disminuya la profundidad del canal hasta el punto en que, el fondo del casco de la nave se acerque al lecho, particularmente con las mareas bajas.

En este proceso conviene tomar en cuenta que los niveles de marea no cambian por el dragado, ni tampoco el área promedio del espejo de agua del río por lo que el prisma mareal se mantiene igual y por consiguiente, constante la cantidad de agua que entra y sale (los caudales del río no cambian); solamente que, al aumentarse la capacidad volumétrica de recepción del cauce habrá corrientes del río algo más lentas (en condiciones iguales de flujo a las originales), pero también, por la homogeneidad de la geometría del cauce dragado así como por la menor rugosidad del lecho, habrá mejor circulación de las aguas con las mareas.

Respecto a la navegación, en el caso de la mayor cercanía aceptable del casco del barco al lecho del canal, la resuspensión recorrerá una distancia –de acuerdo con las modelaciones– de aproximadamente 4 m, bajo las circunstancias del dragado consumado, siempre en el sentido de la corriente hídrica, o sea que habrá una precipitación dentro del propio corte del cauce y solo aquellos sedimentos de limo muy livianos podrán alcanzar transporte a los recodos meándricos más cercanos.

Retomando entonces las variables de los valores del impacto, la Periodicidad, con una frecuencia máxima de navegación de dos veces al día (una entrada y salida del barco) se presenta como discontinua, periódica, con reducida frecuencia; la intensidad es medianamente alta, pero sin acumulación; la extensión es local, la duración larga (durará tanto como haya barcos que atraquen al puerto), pero la reversibilidad es inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de navegación del canal					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de navegación	Magnitud	2	6*	2	10	1	4,7
	Valor	0,4	1,8	0,4	2,0	0,1	

(*) Ajuste de reducción al índice de Intensidad 7, por ausencia de Acumulación

N-FG-02

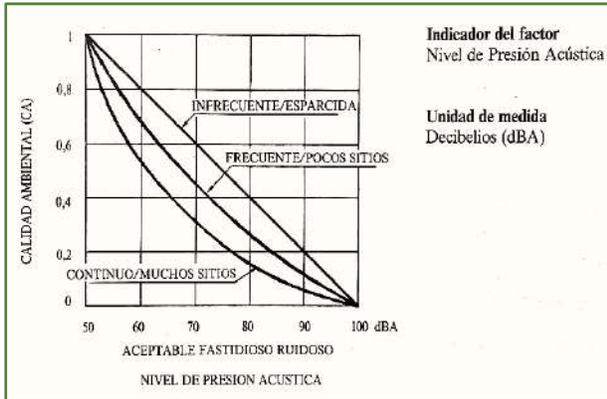
PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de ruidos y vibraciones				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capa del límite atmosférico				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas TU3, IM/C3 y C3 del complejo	-	-	x	-
INDICADORES	D.E. N°306 del 4/09/2002, modificado por el D.E. N°1 del 15/01/2004				

Especificación del impacto

Si bien es sabido que la calidad ambiental del ruido está regulada por un límite máximo de presión sonora, es conocido así mismo que este tiene relación directa con la población humana como medio receptor, porque todo ruido se produce al final del recorrido en un oído. El evento de impacto planteado deja por fuera a la fase de la construcción, toda vez que no hay comunidades humanas residentes en el entorno del proyecto, en la vía de acceso como en el área de la actividad, y en el ambiente laboral aplica un manejo temporal regido bajo normas de riesgo laboral, propio del sector de la construcción. No obstante, durante la fase de operación, el problema es más complicado porque el carácter industrial, comercial y portuario del proyecto contiene emisiones de ruidos que se corresponden con tales especificidades, particularmente los de maquinaria industrial y transportes de cargas pesadas en circulación, esto con vecindad de áreas residenciales y espacios públicos eco-urbanos de alta exigencia en el cumplimiento de ruido ambiental (Nivel Sonoro Percentil-90), que no debe pasar de 64 dBA y que sin perjuicio de las residencias, solo permite un incremento de 5 dBA sobre este ruido de fondo. Cabe recordar que el ruido registrado por la Línea Base Ambiental reflejó la calidad del medio rural inhabitado, entre 50 dBA y 60 dBA.

Lo cierto es que el complejo mantendrá funcionando durante el día maquinaria industrial, circulación vehicular y sobre todo, movimiento de carga con mula automotriz. Un solo camión de carga con silenciador no regulado es capaz de emitir hasta 90 dBA, a más de 15 m de distancia, es

decir algo más del borde de su ruta, incluyendo altos ruidos de golpe sonoro instantáneo ("marca acústica") que son sumamente estresantes; y el movimiento esperado es de 370 camiones diarios dentro del recinto —algunos en horarios nocturnos—, obligados todos a mantener baja velocidad, pero no siempre a velocidades constantes que normalicen los ruidos en su nivel más bajo. A estos se les deben agregar los ruidos vehiculares de claxon, igualmente de golpe instantáneo.



La periodicidad, en este caso, es de tipo aperiódico, pero de alta frecuencia. Para la intensidad se recurre a la ayuda de la función de transformación que se adjunta, de Presión Acústica vs Calidad Ambiental, en la condición de "frecuente en muchos sitios", a partir de la cual se obtiene una diferencia de calidad, entre el máximo permisible por la norma y los ruidos producidos, de 6 puntos de reducción, es decir que califica de medianamente alta; la extensión es local, por sectores, la duración permanecerá

tanto como el complejo esté en funcionamiento y la reversibilidad le es inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zonas TU3, IM/C3 y C3					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
Zonas TU3, IM/C3 y C3 del complejo	Magnitud	7	7	2	10	1	6,0
	Valor	1,4	2,1	0,4	2,0	0,1	

N-FG-03

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Alteración de la ecología acústica terrestre y acuática				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de ruidos y vibraciones				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Factores limitantes y agentes tensionantes				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones cortes y protección de taludes Transporte y manejo de material dragado Transporte de maquinarias y equipos, excavaciones, etc.			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales Movimiento de transporte pesado y vehicular Navegación de barcos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas de bosque mixto, manglares vecinos al complejo, y áreas de corredores biológicos	-	x	x	-
Zonas del canal de navegación	-	x	x	-	
INDICADORES	Referencias de la Línea Base Ambiental. No hay reglamento				

Especificación del impacto

La caracterización del problema acústico de ruido tiene en este caso cierta similitudes con lo descrito en el impacto N-FG-02 anterior. Cambia sí, el receptor en el análisis (en la ocasión es la fauna), con el problema adicional de que no solamente hay una afectación por “estrés” a causa de la percepción sonora, sino que pueden darse entre las diversas vibraciones del ruido producido algunas con frecuencias que ocupan delgadas bandas, en las que interrumpen nichos espectrales por donde corren vocalizaciones mediante las cuales se comunica la especie; y esto es particularmente sentido debido a la recepción de la onda sonora que, fuera de la banda entre los 600 Hz a los 5.000 Hz acusa para una misma isofonía efectos superiores de la intensidad (sonio) sobre el tímpano receptor, algo que se agrava en el animal de acuerdo con su sensibilidad acústica.

Esto plantea de inmediato que si en el anterior caso la intensidad del impacto ha sido calificada de “medianamente alta” en este evento de impacto se elevará al rango de “alta”, por la sensibilidad auditiva animal, sea de especie terrestre o acuática.

a. Zona terrestre de bosques y corredores biológicos

El impacto se analiza más sobre la intensidad del ruido que sobre la frecuencia, pues hay interrupción de esta última, pero es el factor de intensidad el que la hace por fuerza contaminante. Debido a la sensibilidad acústica de esta fauna, el ruido podrá ser captado a más largas distancias por muchas de las especies, por lo que cabe castigar la extensión con el nivel de "parcial". En cuanto a la duración y periodicidad también hay cambios, toda vez que este fenómeno incide especialmente en las noches (y amaneceres para las aves), cuando justamente baja el ritmo de la circulación vehicular en el área. De cualquier forma, gran parte de esta fauna puede irse adaptando en cortos años, influida por otros atractivos, lo cual no sucede en igual proporción con el conglomerado humano. Lo demás, es decir la reversibilidad sigue igual.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zonas de bosques mixtos, manglares vecinos y corredores					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	X
2	Persistencia	Temporal	X	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	X	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	X	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	X	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zonas de bosques mixtos, manglares vecinos y corredores	Magnitud	5	10	5	5	1	6,1
	Valor	1,0	3,0	1,0	1,0	0,1	

b. Zona acuática del canal de navegación

El problema en este campo se presenta especialmente con los cetáceos, muchos de los cuales no solamente son especies protegidas, sino que interesan como recurso ecoturístico del propio proyecto. Lo cierto es que éstos no transitan por el canal interno de acceso al puerto –está ya registrado en el mapeo de la Línea Base–, sino hacia el lado Este de Isla Mono, o sea la Bahía de los Muertos, y solo delfines (*Tursiops truncatus*) pues los misticetos no ingresan al estuario. No obstante, la ruta que emprenden tiene como puerta principal de entrada el grao de Boca Brava, lugar que también toman los barcos hacia el puerto. El impacto real se produce entonces en este estrecho y el corredor externo de la ensenada de llegada que lo acompaña.

Para el tema se tuvo que recurrir a entrevistas de especialistas que han realizado investigaciones al respeto y capitanes de lanchas dedicados al avistamiento en el área, así como a la información

secundaria y procesada por científicos de la esfera, toda vez que estos estudios exigen una secuencia larga de muestreos y equipos especializados, que no estuvieron a nuestro alcance. En ese sentido se abordaron particularmente los trabajos de la investigadora Betzi Pérez-Ortega sobre la especie *Tursiops truncatus* en Bocas del Toro, actividad realizada con la Universidad de McGill y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, al igual que los de Renaud Stephanis y Neus Pérez Gimeno en aguas del Estrecho de Gibraltar e Islas Canarias, para la Sociedad Española de Cetáceos y el Ministerio de Ambiente de España, todos específicos del impacto del ruido proveniente de diversos tipos de embarcaciones sobre las poblaciones de cetáceos.

Es necesario aclarar que, de los dos eventos centrales que inciden en la afectación acústica de la fauna acuática: el de la interceptación de las frecuencias en las bandas que se comunican las especies y el del aumento de la presión sonora o potencia, es este último el que impacta significativamente a la especie –siendo la amplitud el serio contaminador–, pues el primero está referido más bien a la frecuencia de la onda (tono) y de acuerdo con las investigaciones hay una particular capacidad resiliente de la especie para resolverlo, aunque produciéndole algún estrés.

Para la Dra. Pérez-Ortega, después de analizar más de 2000 horas en “clicks” de ecolocalización y sonidos sociales (como son los silbidos) de los delfines “nariz de botella”, ante la superposición entre las frecuencias de las pequeñas embarcaciones de avistamiento (transcurren de 2 – 10 kHz) y las de los silbidos (transcurren de 1 – 20 kHz), el delfín tiene la habilidad de “modificar las frecuencias de sus silbidos y su comportamiento en respuesta a diferentes entornos acústicos”⁸, o sea que logran ajustar su comportamiento acústico para mantener la comunicación, no sin dejar de reconocer que esto es la reacción propia de tensos estados emocionales.

Ahora bien; esto es lo que las lanchas de avistamiento y botes-taxis de Bocas del Toro ponen de relieve con sus motores, por lo general fuera de borda, lo cuales emiten ruidos de mediana a alta frecuencia a lo largo del desarrollo de su potencia y en un rango de profundidad de -1 m aproximadamente, actividad que ocurre además con notable periodicidad durante el día. En el caso de Puerto Barú y vinculado a sus características operan contrariamente barcos de gran calado, de motores internos de combustión diésel marino, con hélices a profundidad y con una periodicidad de 1,7 por día que, si se incluyen las operaciones de “yates” de la marina podrían sumar hasta el máximo de 2,5 unidades por día.

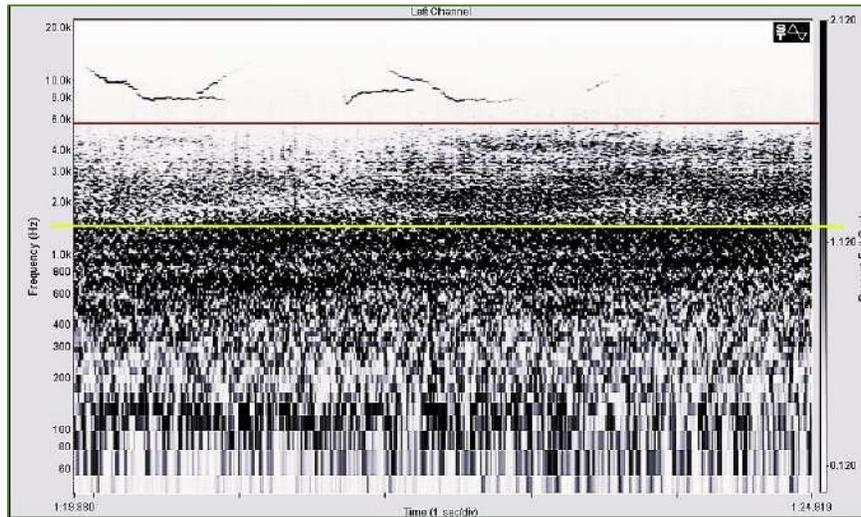
Los estudios e investigaciones de campo de Stephanis y Pérez Gimeno⁹ establecieron por su parte, un criterio para la variabilidad de frecuencias de estos modelos de barcos, con motores trabajando en varias velocidades hasta su nivel de crucero. El caso de mayor magnitud lo constituyeron barcos cuyos ruidos, desde la mediana a la más alta energía sonora (intensidad) se emiten en rangos de frecuencia entre 150 – 650 Hz, recayendo en la frecuencia de 516,80 Hz el

⁸ Perez-Ortega B, Daw R, Paradee B, Gimbrere E and May-Collado LJ (2021) Dolphin-Watching Boats Affect Whistle Frequency Modulation in Bottlenose Dolphins. *Front. Mar. Sci.* 8:618420. doi: 10.3389/fmars.2021.618420

⁹ Stephanis R. & Pérez Gimeno N. et.al (2000). Informe sobre el impacto de las actividades de los Fast Ferrys en las poblaciones de los cetáceos de España. Ministerio del Medio Ambiente y Sociedad de Cetáceos de España.

máximo nivel sonoro, esto a la velocidad crucero de 28,12 Nudos.

Al revisar luego sus capítulos sobre los cetáceos, específicamente en relación con la especie del *Tursiops truncatus*, que es la que más interesa por su presencia en el sitio (la familia Balaenopteridae no es tomada en cuenta como impacto sino como riesgo, porque su gran hábitat está fuera de la línea de navegación), encontramos que la gran cantidad de comunicaciones entre las especies se producen en los rangos de frecuencia de 6 – 20 kHz (ver espectrograma adjunto), pudiendo algunas bajar hasta los 1,5 kHz, lo que significa que no hay interferencias entre las bandas.



Se pueden apreciar por encima de los 6,0 kHz los silbidos de los delfines (línea roja)

Desde este ángulo la interferencia de los rangos vitales de comunicación no son un impacto, aunque las intensidades por potencia, aún con bajas frecuencias sí pueden incidir en las conductas de desplazamiento al igual que las especies terrestres (reacción por desconfianza ante la polución acústica). El impacto tiene entonces variaciones en la periodicidad, pues es discontinuo, periódico y de reducida regularidad; la intensidad baja un escalón por el diferencial de frecuencia y potencia, la extensión sube en algo por los alcances que permite la densidad del medio y la duración y reversibilidad no cambian. La tipificación anterior se conserva similar.

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
Zonas del canal de navegación	Magnitud	2	7	7	5	1	5,0
	Valor	0,4	2.1	1,4	1,0	0,1	

Nota: Este impacto no contempla la actividad inducida del turismo de avistamiento que puede desarrollarse con las oportunidades que abre el proyecto (aunque no quedan bajo su responsabilidad), y que es el caso tratado específicamente por el trabajo de la Dra. Betzi Pérez-Ortega.

N-FG-04

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Pérdidas de suelos por erosión				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de procesos denudativos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Condición edáfica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, cortes y protección de taludes Dragado del cauce fluvial estuarino			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas de movimiento de tierra	-	x	-	-
Canal de navegación	-	-	x	-	
INDICADORES	Tasa de erosión anual				

Especificación del impacto

Al analizar este impacto es necesario recordar que la actividad de construcción se produce en las áreas geomorfológicas de glacis y valles del río Chiriquí; la zona de glacis distinguida por suelos relativamente planos (hay solo pequeñas ondulaciones) y un potencial de erosión morfodinámico de “moderado a bajo”, en tanto que la de valles, por un relieve netamente plano (terrazas), sin potencial de erosión. Desde este ángulo el análisis de sensibilidad en las explanadas extendidas del proyecto presentó una acogida alta y solo en áreas de escarpes –como podrían interpretarse los taludes ribereños del río Chiriquí Nuevo–, resultó baja (son visibles los desprendimientos de suelo). La conclusión es que la erosionabilidad expresa sus vulnerabilidades en los casos de pendientes superiores al 20%, más que todo por las características de textura del suelo.

También es necesario recordar que, en relación con el canal de navegación y el dragado, el suelo del lecho a lo largo de todo del canal de acceso está formado bajo un perfil mayoritario de arenas y sino, de limos mezclados con material orgánico proveniente sobre todo de raíces de manglares que fueron parte del lugar en algún momento anterior de tiempos geológicos. Este último componente, predominante en el interior del estuario, genera suelos de sólido amarre por su composición; un asunto que se percibe en la geotecnia por las texturas marcadas del material sedimentario muestreado, en el cual se observa un limo endurecido, mientras en otros lados, especialmente en los entornos de Boca Brava, prima el gránulo de arenas de finas a algo gruesas.

Hay en este mapa tres actividades principales que inciden de alguna forma en el impacto. Primero, el desbroce de vegetación, que deja a cielo abierto por parcelas y corto tiempo (mientras se levantan las construcciones), un espacio de suelo que abarca en total 79 ha del terreno del complejo, cubierto por gramíneas arbustivas y dominado por un relieve absolutamente plano y bien drenado. La pérdida de suelo por erosión prácticamente no existe con estas características descritas. En cambio, los movimientos de tierra por cortes si generan procesos erosivos de acuerdo con las inclinaciones de pendientes del diseño y durante el tiempo transcurrido mientras no se establezcan los factores de sostén. Esto se producirá en dos tareas importantes: los pequeños cortes necesarios al camino de acceso (cuatro vías) que conecta el proyecto con la Interamericana, junto a los inevitables cortes para la protección de los taludes ribereños en los muelles, y los cortes subacuáticos del dragado para el canal de acceso.

a. Cortes en tierra firme

La gran parte de la ruta de acceso toma por caminos ya existentes, salvo algunas desviaciones que pasan por terrenos planos con vegetación arbustiva, como lo describe el capítulo sobre el proyecto. Los cortes son propios de las nivelaciones necesarias por algunas ondulaciones del relieve, que no exigen mayor movimiento de tierra dando cabida a una notable erosión. Más atención ameritan los cortes de tierra por causa de la rectificación del borde del río, en la zona de muelles. El proyecto establece al respecto un movimiento de tierra de solo 3.364 m³ en niveles por debajo del agua y otros tantos por encima de su superficie, por lo que, mientras no se estabilice cada corte habrá un grado mediano de erosión (sobre todo hídrica). La periodicidad es en este marco continua mientras esté expuesto el talud sin protección; la duración es corta, la extensión es local y la reversibilidad es de mediano plazo (> 3 años y ≤ 8 años).

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zonas de movimiento de tierra del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zonas de movimiento de tierra del proyecto	Magnitud	10	5	2	1	5	4,6
	Valor	2,0	1,5	0,4	0,2	0,5	

b. Canal de navegación

Es de recordar, primeramente, que el canal de marea del Chiriquí Nuevo tiene una tasa de erosión actual calculada en $0,25 \text{ m}^2/\text{año}$ según las modelaciones realizadas; se analiza así, lo que agrega el proyecto. Al respecto, el corte de taludes laterales del canal para navegar lo hace la draga en su trabajo de extracción de material siguiendo un diseño de ingeniería que, como puede observarse en el plan de dragado, está estructurado de acuerdo con las variables del material del sedimento, corrientes de aguas (en velocidad y dirección), oleaje, etc.; o sea que el ángulo de inclinación de los taludes está supeditado a estas condiciones ambientales. El factor que interesa entonces, fuera de las variables naturales son los golpes de las ondas del soporte hídrico sobre estos taludes y orillas, por efecto del desplazamiento lateral de aguas a causa del movimiento del barco en su ida y venida por el canal, las cuales varían su fuerza de acuerdo con el tipo de nave, velocidad, etc. Lo cierto es que alcanzar la estabilidad en materia de erosión por el choque de las ondas toma un tiempo, a pesar de la buena geometría del corte contemplada en los cálculos del canal. Con base a la especificidad del contenido de los estratos del lecho, las pendientes se establecieron con las proporciones 1:10 para las formaciones de arenas y 1:3 para las de limos.

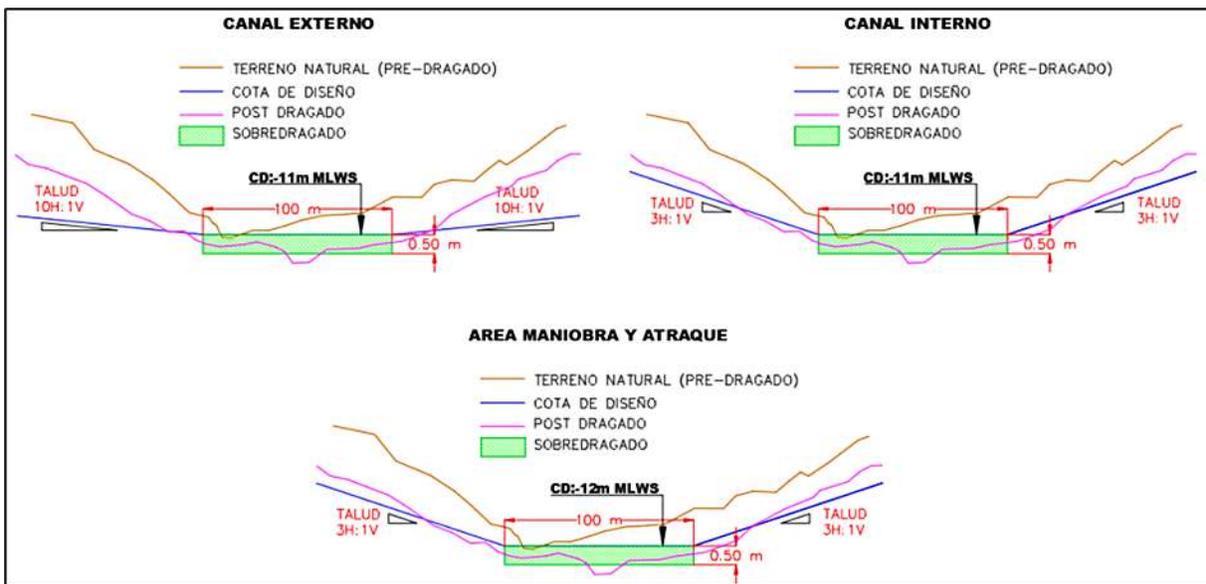


Fig. 06-7. Pendientes de los taludes laterales del canal de navegación, por dragado

Tomando todos estos elementos de juicio, cabe considerar al evento de valoración como discontinuo, aperiódico (hay barcos y lanchas) y con frecuencia, porque depende especialmente del flujo de naves; y si los barcos pueden ser 1,7 por día en promedio, con los yates y lanchas de turismo son algo más. A esta erosión por el oleaje lateral de naves, cabe agregarle también la producida por el golpe de las ondas naturales capilares y "seiches" sobre las orillas, que se dan por momentos dependiendo de mareas y vientos, para apreciar la totalidad. El hecho es que el conjunto de agentes interventores afecta más al medio arenoso, propio de las zonas del canal

externo donde las ondas capilares no se presentan sino las eólicas costeras y mareales que al limoso del canal interno de baja vulnerabilidad por la textura (Anexo especial 1, 2, oleajes). Unido esto a la calculada geometría de cortes da al final una intensidad que puede calificarse de medianamente baja sobre las orillas; la extensión es vasta, porque si bien se considera toda la ruta estuarina de ingreso, no toda el área del canal es dragada, la duración es mediana y la reversibilidad de mediano plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Canal de acceso al puerto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Canal de acceso al puerto	Magnitud	5	2	7	5	5	4,5
	Valor	1,0	0,6	1,4	1,0	0,5	

N-FG-05

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Alteración del transporte de sedimentos				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de procesos denudativos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Mejora de la circulación de las aguas naturales Aumento de la concentración de SST				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Canal de acceso al puerto	-	x	x	-
INDICADORES	Concentración de SST y análisis lagrangiano de corrientes				

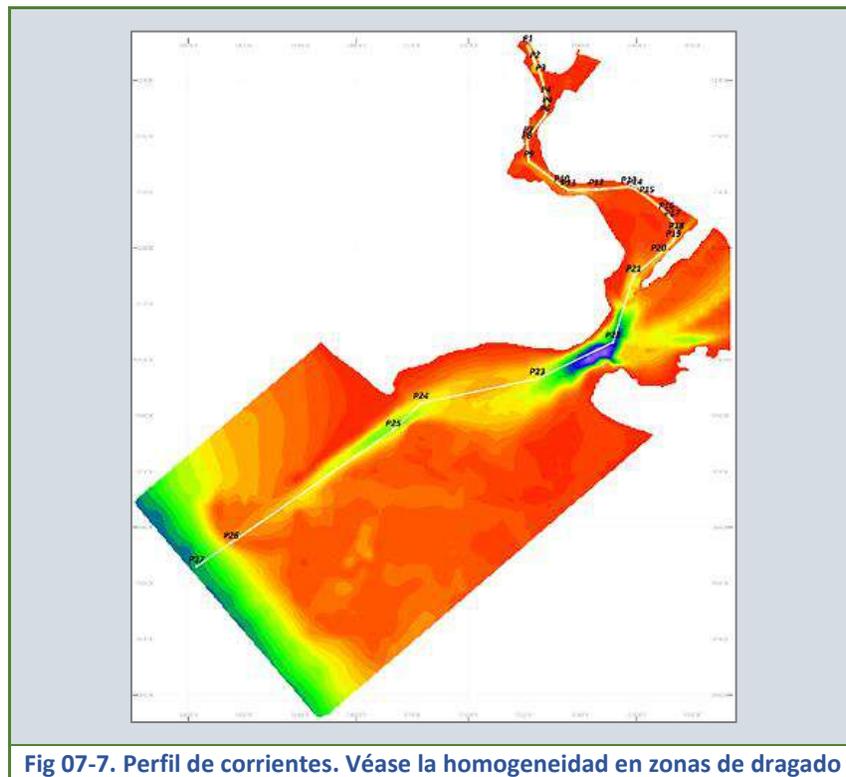
Especificación del impacto

Si se hace referencia a los impactos de "Aumento de concentración de SST" y de "Pérdida de suelo por erosión", es evidente concluir que las acciones del proyecto generan en diversos momentos y lugares (tal se observa en los análisis) aumento de sedimentos en las aguas del canal de marea estuarino del Chiriquí Nuevo. El evento de impacto abordado tiene relación específica con el caso, por cuanto valora el transporte de estos sedimentos, o sea la mecánica cinética que los conduce al ingresar la masa al soporte hídrico; el movimiento interesa particularmente por la depuración de las aguas y por las afectaciones que pueda causar a la biocenosis acuática.

En los estudios de hidrodinámica, tanto en los de marea como en los de río, las corrientes quedaron clasificadas en su condición natural como del tipo "subcrítico", lo que implica una conducta sosegada. Son corrientes compuestas, productos de dos vectores que operan permanentemente en el medio: el de las mareas (subientes y bajantes) y el del río (siempre bajante), con la particular característica de que las mareales son dominantes a lo largo de toda la vía de acceso al puerto, pues se impone con la subiente a la corriente del río y se le suma con la bajante. El rasgo más importante es que, ante la irregularidad del perfil batimétrico del lecho en las secciones transversales del río, la disparidad de la masa de agua que fluye por éstas hace que las velocidades de tales corrientes no sean las mismas de un lado a otro, por lo que mientras hay acelerado transporte de material en un lado, se observa siempre estancamiento y precipitación en otro. Los muestreos Lagrangianos de corrientes, realizados en toda la extensión del canal son contundentes al demostrar que hay corrientes que suben el curso de este, las hay que lo bajan

(sobre todo con el descenso de la marea), las hay verticales y las hay de remolino, participando en estos movimientos muchas variables, entre ellas las cuñas halinas con sus diferencias de densidad. Se producen así áreas de baja y de alta energía simultáneamente en sitios vecinos que condicionan el proceso de transporte e inciden por tanto en la formación de modelos geomórficos distintos, pero siempre con una resultante total depuradora para el sistema.

Cuando entre los eventos de impactos positivos se ha considerado la "Mejora en la circulación de las aguas naturales", ha sido justamente por el cambio que produce la profundidad y uniformidad y baja rugosidad alcanzada por el lecho y su relieve con el dragado; y esa mejor circulación es de alguna manera causa, con gran legitimidad, de la alteración del transporte del material sedimentario debido a la mayor homogeneidad de las corrientes a lo ancho de la transversal del río, recibiendo siempre la misma cantidad de agua —porque el "prisma mareal" no cambia, ni tampoco el caudal del río—, pero con una energía total, si bien similar a la original, de hecho mejor distribuida en la sección del canal, o con un nivel más parejo (ver en Anexo-6, modelamiento hidrodinámico y sedimentológico realizado por la empresa Consulsa).



El resultado final es que a lo ancho del canal interno las corrientes de mar se mantienen algo similares a las del pre-dragado por estar determinadas por el flujo de mareas e igual área de sección de ingreso, pero las corrientes del río —que no cambia su caudal—, se distribuyen más equitativamente a lo ancho y profundidad de la sección del dragado, por lo que baja su velocidad por unidad de área. Esto, por ejemplo, permite pronosticar que la cuña salina de mar avanzará más, aguas arriba, en la longitud del canal de marea, durante la subiente mareal, que con el pre-

dragado; en cambio, para la bajante el aporte del vector velocidad del río será efectivamente menor, sin que esto faculte para afirmar que la corriente resultante será en igual proporción menor, porque la mezcla de aguas en la ocasión es más completa y por lo mismo menos densa en la composición del fondo, la masa que baja es la misma y el dragado a su vez, reduce con pequeñas variantes de terreno el vector "fricción" del cauce.

Esto se refleja, por supuesto, en el transporte de sedimentos. Con el dragado habrá una corrida de las isolíneas de concentración de sedimentos, aguas arriba de los canales de marea durante la subiente mareal, contrario al pre-dragado; e inevitablemente, una corrida más al sur en dirección de Boca Brava, con la bajante. En este marco la tendencia será hacia una mayor precipitación hacia la parte alta del canal con la subiente, por efecto de la concentración de los sólidos suspendidos y de los gradientes verticales de densidad del agua por cuenta de las diferencias de temperatura y salinidad, pero una gran capacidad de evacuación y distribución del sedimento en el lecho con las bajantes. Esta mecánica de mayor flujo de salida ya se produce hoy con una tasa promedio de sedimentación del 0,43 m³/m²/año en el canal, al interior del estuario, mientras que la de erosión marca 0,25 m³/m²/año, dejando un acumulado de solo 397.984,32 m³/año, una cifra relativamente baja. En este marco, la depuración hacia afuera de la ensenada será superior.

En tales circunstancias se puede asumir que el impacto de alteración del transporte tiene una periodicidad continua, una intensidad media (no hay mucho agregado al transporte por erosión, pero hay cambios de velocidades de la circulación), una extensión local (el cambio está solo en lo que se agrega de extensión), una duración larga (mientras opere el puerto) y una reversibilidad mayor a los 20 años (irreversible).

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Canal de acceso al puerto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, continuo, indirecto, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Canal de acceso al puerto	Magnitud	10	5	2	10	10	6,9
	Valor	2,0	1,5	0,4	2,0	1,0	

N-FG-06

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Cambios en el uso de suelos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capacidad agrológica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Terrenos de la huella del proyecto	-	x	-	-
INDICADORES	Capacidad agrológica				

Especificación del impacto

Este impacto pone de relieve la transformación que realmente se produce con el nuevo uso del suelo, la misma que es pivote de todas las demás transformaciones del sistema; y para estimarlo se ha recurrido a la vocación del suelo. Si se revisa el acápite de la historia ambiental del área, tema poco tratado en los EsIA, se puede observar no solamente lo cierto de la vocación del suelo por su formación original, establecido como Clase VII, o sea apto para el manejo de bosque natural y de protección, sino también, cómo convivió un bosque mixto de tipo húmedo tropical, de rica densidad, con ese bosque de manglar actual, en forma claramente diferenciados en el espacio por las características geológicas de sus pisos, pero cooperando siempre en la sostenibilidad de la biodiversidad. No cabe ahora rehacer toda la trayectoria del cambio ambiental acontecido, pero sí conviene ubicarse en los momentos de las intervenciones antrópicas del Siglo XX, sobre todo en su segunda mitad cuando la actividad humana agraria en extensión e intensidad transforma las explanadas de glacis en tierras cultivables, con la producción de granos y ganadería.

Ese cambio brusco del uso del suelo, bajo una mecánica alejada de su vocación agrológica ha sido causa de la principal transformación del sistema, porque la sobre explotación ha trastocado amplios componentes edáficos, lo que hoy se manifiesta en una modificación de su vegetación, dominada esencialmente por la gramínea arbustiva en la que prevalece la *Curatella americana L*, con características de una reversibilidad a muy largo plazo debido a la pérdida de la capa productiva de suelo fértil.

Lo específico del complejo portuario planteado, en materia edáfica, es que será muy poco el cambio que introduzca en sus características por cuenta propia; la entropía ocasionada ha sido devastadora. Sin embargo, las estructuras permanentes que se instalan hacen irreversible la poca transformación que queda por hacer de la vocación original a lo proyectado. Hay un cambio absoluto del uso agrario actual a uso industrial-urbano, así sea este último llamado en su concepto, "eco-urbano" por razones de los amplios espacios verdes organizados alrededor del cemento y los cuidados ecológicos que se tendrán. Este cambio del sistema ambiental es rotundo, al menos en el territorio de influencia directa, porque ya no será el eje agrario el que domine su organización sino el eje industrial portuario. Desde este punto de vista se puede concluir que el impacto es continuo, la intensidad es media, la extensión es a toda el área de la huella del proyecto; la duración es permanente en tanto no se abandone el proyecto y la irreversibilidad completa.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Terrenos de la huella del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, permanente, continuo, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Terrenos de la huella del proyecto	Magnitud	10	2	5	10	10	6,6
	Valor	2,0	0,6	1,0	2,0	1,0	

N-FG-07

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Pérdida de permeabilidad de suelos				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Perturbación de acuíferos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Napa freática				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Terrenos de la huella del proyecto	-	x	-	-
INDICADORES	Salinidad de las aguas freáticas				

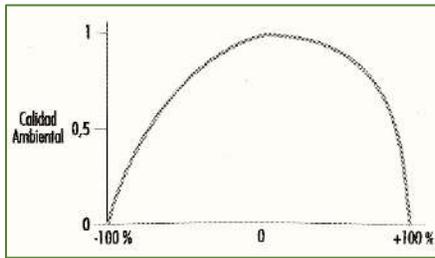
Especificación del impacto

El impacto de la permeabilidad del suelo tiene que ver más con un problema derivado de la salinización de las capas freáticas existentes en los terrenos de la huella del proyecto, a causa del movimiento horizontal de las aguas salobres del estuario hacia los acuíferos y la capacidad de infiltración vertical del suelo de las aguas de superficie. El evento proviene de que, al bajar la permeabilidad de las capas superiores del suelo hay menos infiltración de las aguas dulces pluviales y por lo tanto, menor recarga de los mantos freáticos, algunos de los cuales llegan a tener un nivel hidrostático de hasta -3 m de profundidad. Este vacío hídrico, al ser ocupado por las aguas salobres que filtran horizontalmente desde el estuario, puede elevar la salinización de las aguas freáticas en grados peligrosos para la composición del suelo. La mayor preocupación es entonces la calidad del agua subterránea y sus consecuencias, aunque el impacto que la genera es la disminución de la permeabilidad del suelo, por lo que el daño se cura en esta herida.

El impacto surge de la compactación y cimentación extensiva del suelo por causa de las construcciones, especialmente las de áreas cerradas. Al respecto cabe recordar que el polígono total del complejo tiene poco más de 100 ha de tierras, de las cuales 42,24 ha contienen edificaciones cerradas de diverso tipo, que cubren varias zonas con reservas de mantos freáticos, a las que habría de sumar las plataformas de concreto de calles internas y áreas de estacionamiento. En proporción, se espera manejar de contrapeso unas 45,62 ha de áreas verdes, que integran entre otros a corredores biológicos y jardines, esto por efecto de la concepción eco-urbana del proyecto. Lo específico entonces es que casi una mitad del terreno se impermeabiliza

con un grado de infiltración no mayor al 5% en la vertical (lo demás es escorrentía de superficie), por lo que la capacidad de dilución de las aguas salobres ingresadas por la intrusión del recurso estuarino disminuye. Puede darse así una acumulación salina que afecte la calidad del suelo en la extensión, toda vez que estos acuíferos libres están de alguna forma conectados como puede observarse en el estudio correspondiente de la Línea Base Ambiental y suben en ocasiones cercanos a la superficie según sea el nivel de la marea.

En este cuadro, los sitios del lado de la marina (Sitios 1 y 2 de la prospección de acuíferos) están de algún modo segregados del conjunto por la geología del subsuelo y tienen la mayor superficie



verde ante la gris del terreno, lo cual disminuye la alteración; pero del lado del puerto de carga y servicio turístico, el problema es más grave por el despliegue de la cobertura gris. No obstante, si se hace un repaso integrado del impacto en sí, se llega a concluir por indicadores de extensión que la reducción total por impermeabilidad está en 50%, lo que representa una intensidad media si la referimos a la Función

de Transformación de Calidad Ambiental por reducción de la superficie de recargas, ante iguales condiciones de suelos del polígono sin proyecto (ver gráfica adjunta).

Por el resto, la periodicidad es continua, la extensión es local, la duración es tanto como duren las construcciones permanentes y la reversibilidad es de corto plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Terrenos de la huella del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Terrenos de la huella del proyecto	Magnitud	10	5	2	10	2	6,1
	Valor	2,0	1,5	0,4	2,0	0,2	

N-FG-08

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Acentuación de procesos de progradación				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de procesos acumulativos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial-estuarina				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Alteración del transporte de sedimentos				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas de cortes por protección de taludes ribereños	-	x	-	-
Zona del canal de navegación interno Zona de descargas del material dragado	-	x	x	-	
INDICADORES	Formación de nuevos modelados geomórficos				

Especificación del impacto

Al definir este perfil es válido aclarar primeramente que, se entiende el concepto de “progradación”, como la acumulación de secuencias de deposición de capas sucesivas de material sedimentario en dirección a la cuenca hídrica, debido a que el aporte de sedimentos excede el espacio disponible; es decir que responde a un balance de masa de sedimentos entre lo que se aporta y lo que se pierde en el medio, generando un acumulado que modela nuevas geoformas. Este puede formar barras, estrechar orillas de corredores, producir islotes, ampliar deltas, etc. con implicaciones a veces graves en el ecosistema acuático.

En lo concerniente al territorio de uso del proyecto, este proceso descrito está vigente ya, con un balance de deposición neta a lo largo de toda la zona acuática del alineamiento del canal de 397.984,32 m³/año; y se presentan en su longitud dos áreas de análisis bien diferenciadas del evento, cuales son el canal interno de navegación en el estuario y la zona de Boca Brava, en el Grao donde se propone verter las cargas por 9,6 Mm³ de material dragado de la remesa inicial, un sitio en parte sensitivo porque su área externa, en la ensenada marina que hace antesala al estuario sufre de este proceso con la formación de barras y deltas.

En relación con el canal interno, uno de los procesos de acumulado derivados de la erosión es el de los trabajos de protección de taludes ribereños, por la construcción de los muelles portuarios.

La acción contiene un movimiento de tierra subacuática —ya se ha dicho— calculado en 3.364 m³, y por las acciones de construcción alcanza una estabilización estructural artificial en cortos meses; o sea que el acumulado por transporte que haga el río es muy bajo y se queda dentro del canal, así que no es un impacto significativo.

El otro proceso derivado sería producto de la erosión generada por los movimientos del agua contra los cortes del dragado del canal, o bien, los residuales levantados por la draga de arrastre durante la extracción de material del fondo. Uno y otro son de baja intensidad, ya se ha visto en el tratamiento de la pérdida de suelo por erosión; pero, además, es necesario precisar que en una y otra actividad el material transportado, sea de fondo o de ladera se mantiene dentro de los lindes del canal, precipitan en este en corto tiempo y su distribución es bastante homogénea, porque homogéneas son las corrientes de circulación hídrica en el trapecio del cauce. El gran peso en este proceso lo seguirá portando el material sedimentario en movimiento actual, cuya masa podrá reducirse solo con cambios en los usos de suelo actuales de la región cuencaria. Cabe agregar que estos taludes del canal tienden a estabilizarse por su propia naturaleza, pero también lo será por la acción de mantenimiento, tarea que retirará a su vez las cargas acumuladas.

Otra cosa sucede con la zona de las descargas del material dragado... Singularmente hay una fosa de -45 m de profundidad, de pared rocosa que será rellena hasta cierta altura por el volumen total del sedimento vertido, pero que posee una capacidad de carga de 25 Mm³ de sólidos hasta los -21 m de profundidad exigidos por los cálculos oceanográficos, como franja libre para no estorbar los flujos de intercambio hídrico entre el Golfo y el estuario con especial atención a la Bahía de Muertos. Esto significa que todo el volumen del primer dragado no llega ni a la mitad de la fosa y puede aún acoger varias descargas de las acciones de mantenimiento, que al inicio serán bianuales.

Interesa entonces analizar este evento, tomando la precaución de que, lo abordado es el fenómeno de "progradación" como impacto físico de acumulación de las secuencias de deposición de cargas sedimentarias, hacia orillas de la cuenca hídrica o fondos fuera de la fosa. Hay que considerar en tal sentido que, los vertimientos, escalonados en diversos horarios del día no pasan en total de los 16.000 m³/día y que, como ya se describió en impactos anteriores, los tiempos de precipitación son de 0:41 horas para las arenas y 2:22 horas para los limos, lo que significa que estos últimos tendrán más amplia distribución en la zona. Sin embargo, la forma de pasillo de un estrecho, con corrientes que, por encima de los -21 m de profundidad apuntan sustancialmente hacia Bahía de Muertos, espacio de amplia capacidad en cubicaje, hace que la dirección de los limos (más livianos) corran casi que linealmente hacia ese sitio, o contrariamente, y muy poco hacia el área del canal de navegación. También será muy moderado lo que desborda de este pasillo hacia las orillas laterales del estrecho, lo que implica baja deposición en esa zona.

Se espera por otro lado, que las arenas pesadas ingresen en su mayoría al fondo de la fosa las que, por la circulación que se produce en sus profundidades tendrán una distribución bastante pareja; en tanto que los limos, junto con algunas arenas muy finas tendrán una distribución más extensa que pueden crear algunas barras sobre el lecho hacia las puertas del canal de acceso,

hacia la salida de la ensenada y sin dudas, también algunas pequeñas secuencias deltas en las orillas de su parte interna, fundamentalmente con limos (ver figuras a continuación).

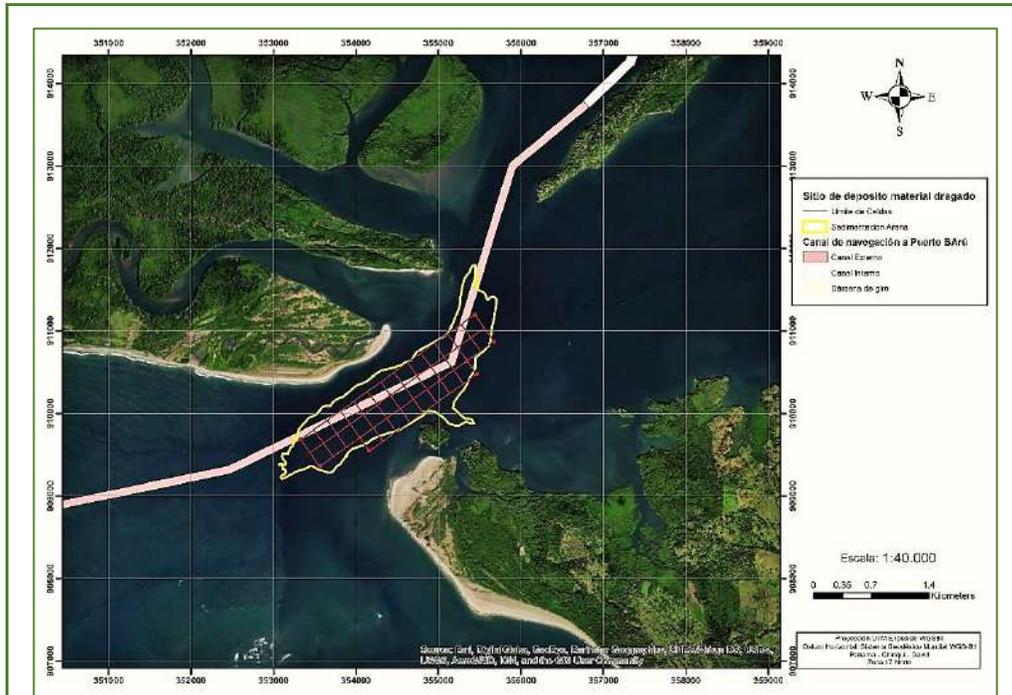


Fig 08-7. Modelación de la distribución máxima de arenas por descargas del dragado

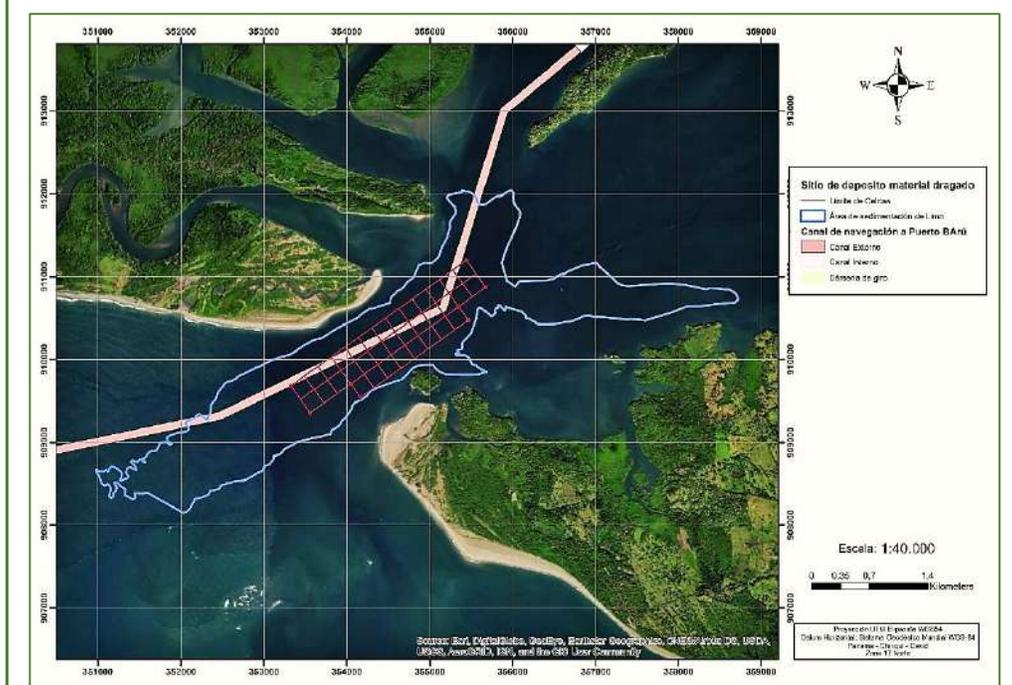


Fig 09-7. Modelación de la distribución máxima de limos por descargas del dragado

Dentro de los términos descritos cabe considerar que el impacto no es continuo, pero es periódico con alta frecuencia. La intensidad es mediana; la extensión es parcial para el sitio (son dos lugares específicos los afectados), la duración es larga y finalmente, es irreversible.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de descargas del material dragado					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zona de descargas del material dragado	Magnitud	7	5	5	10	10	6,9
	Valor	1,4	1,5	1,0	2,0	1,0	

N-MB-09

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Migración de especies silvestres				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Perturbación de la fauna silvestre terrestre				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza de la vegetación Transporte de maquinaria y equipos			
	OPERACIÓN	Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Alteración de la ecología acústica				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Bosques de manglares vecinos	-	x	x	-
Parches de bosques mixtos del complejo	-	x	x	-	
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

El factor antrópico, sobre todo de vida urbana implica siempre una transformación turbulenta del ecosistema natural. El perfil del impacto propuesto parte obviamente de la existencia de una huella agraria profunda, con larga la historia ambiental, que ha dejado un suelo con muy baja capa de fertilidad y transforma un bosque húmedo tropical original, en extensos predios de gramínea arbustiva, dominantes, en los cuales se perciben solo “parches” verdes que hablan del bosque mixto que hubo en un pasado. Como cuñas entre manglar y manglar, estos terrenos sostienen en lo principal tránsitos de fauna –especialmente en la fase nocturna del día–, la que se refugia bien en algún manglar vecino –dependiendo de su capacidad de adaptación–, o bien en estas pequeñas manchas boscosas, residuales de las tierras intervenidas.

En el propio terreno del complejo, sólo en los pequeños parches de bosque mixto se encuentran aún nichos en los que se refugia alguna fauna, pero en el rastrojo dominante casi no se perciben y como se ha dicho, sólo se advierten en sus tránsitos nocturnos. El problema en este aspecto, que los hace sensitivos con el proyecto, es que no hay conectividad entre estas pequeñas manchas verdes de bosque, lo que significa que la especie, ante la invasión humana se estresará en su aislamiento y al final, si no se adapta emigrará, porque su espacio de protección en esos islotes verdes es muy pequeño para resistir a la presión. Los animales silvestres de los manglares tendrán al respecto mayores oportunidades, por los grandes espacios de movimiento existentes.

Sin embargo, el reto del proyecto es convivir con estas especies, a pesar del carácter industrial urbano, porque la visión es la de un desarrollo eco-urbano como concepto general. Es esto lo que ha inducido en la planificación a crear los corredores dentro de los terrenos de la huella y adicionalmente un entorno de sostenibilidad de la vida silvestre. ¿Qué es lo que más perturba al medio considerado?... La propia presencia humana con sus hábitos desfasados frente a la naturaleza, aunque no cabe decir que sea el impacto serio en el contexto tratado; pero sí lo son los ruidos periódicos que abundarán con el transporte pesado y la circulación vehicular. Estos afectan la ecología acústica del medio natural (asunto ya tratado), especialmente por los golpes acústicos de las troneras de camiones y autos, que además de interferir los espacios acústicos de comunicación de la fauna, especialmente en las noches, cuando más se mueven, son estresantes o perturbadores por el "shock" de la presión sonora.

Con buen cálculo, sacado de experiencias anteriores e internacionales puede afirmarse que un 70% de la fauna que aparece en lista de la Línea Base Ambiental puede emigrar del lugar con los primeros movimientos, si bien poco a poco algunas especies regresan. En todo caso será una emigración inmediata hacia los bosques lindantes, con un préstamo de espacio complicado porque está dominado por manglares y para algunos animales hay dificultades de adaptación. El impacto en sí comienza por la fuga al "shock" sorpresivo estresante del invasor; pero sucede que este golpe es periódico con alta frecuencia por la circulación humana y vehicular interna que se espera de la actividad integrada del complejo; luego la extensión será local, pero la persistencia tan larga como dure el proyecto, y finalmente la reversibilidad será inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Bosques mixtos del complejo y manglares vecinos					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Bosques mixtos del complejo y manglares vecinos	Magnitud	7	7	2	10	1	6,0
	Valor	1,4	2,1	0,4	2,0	0,1	

N-MB-10

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho del canal				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de comunidades de la fauna acuática				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas del canal de navegación y de disposición del dragado	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

La pérdida de especies del lecho del canal está relacionada directamente con las acciones del dragado. Especialmente toca a las especies de bentos y macroinvertebrados cuyos hábitats son los acumulados de sedimentos en los canales de mareas, material que será removido con la extracción y de la que difícilmente pueda esperarse una sobrevivencia a la acción en el sitio. Bien puede advertirse en el estudio de la Biología Acuática (Línea Base Ambiental, Medio Biológico) que, en el área, siguiendo el alineamiento aproximado del canal de navegación se realizaron muestreos de estas especies y efectivamente las hay, ubicadas en las unidades ambientales de los fangos mareales, de los sedimentos arenosos y del manglar estuarino.

Al valorar este impacto, el primer aspecto a subrayar es que el dragado ejerce su influencia extractora solamente en anchos que cubren desde un 25% hasta un 40% del ancho del canal de mareas, siempre aprovechando como eje el fondo de máxima profundidad existente; es decir que no afecta toda la plataforma transversal del lecho, salvando sobre todo las zonas de fangos mareales y de manglares estuarinos. Lo segundo es que la amplitud y salud del ecosistema marino estuarino deja prever (según el estudio) que, una recolonización debe ser sumamente rápida en las áreas del curso del dragado, pues hay diversidad y gran población de fauna.

De las 52 especies de macroinvertebrados identificadas en el área, 20 especies se consideran útiles comerciales, una especie está catalogada de "Preocupación menor" (LC) por la UICN, la

Octopus vulgaris, y una catalogada de "Vulnerable" (VU), la *Anadara tuberculosa*, por sobre explotación, pero ubicada (ver mapa en la Línea Base) alejada de los linderos del dragado.

En cuanto a los bentos, los poliquetos son los componentes más importantes por la producción secundaria de los fondos para especies de peces y macroinvertebrados, además de que se pueden encontrar en una gran variedad de hábitats que van desde lodos, arenas finas, arenas gruesas, algas, rocas, manglares, corales y plancton, por lo que no hay dudas de su presencia en áreas de dragado, así como fuera de éstas. A lo largo del canal se identificaron 4 especies.

De organismos bentónicos se localizaron un total de 19 especies, de las cuales 8 hacia Boca Brava, con un sedimento formado fundamentalmente de arenas gruesas a finas, y 11 en el canal interno, en los entornos del sitio del proyecto, con un sedimento mayormente de limo, sumamente adhesivo y con mucha materia orgánica en descomposición. En esa zona prima la abundancia de estas especies en toda la extensión del lecho, seguramente por la composición del sedimento, acentuándose hacia las áreas de menor profundidad (orillas). Desde este punto de vista, este tramo es el más afectado por el dragado.

Bajo estas premisas la periodicidad del impacto se corresponde con el programa de dragados de las fases de construcción y operación, que está contemplado a uno cada dos años, o sea discontinuo, periódico con reducida frecuencia; la intensidad se ajusta a la consideración de pérdida total en el sitio, o sea alta; la extensión es parcial, la duración medianamente corta (≥ 1 año y ≤ 3 años) y la reversibilidad a corto plazo (> 1 año e ≤ 3 años).

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zonas del canal de navegación y disposición del dragado					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zonas del canal de navegación y disposición del dragado	Magnitud	2	10	5	2	2	5,0
	Valor	0,4	3,0	1,0	0,4	0,2	

N-MB-11

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Interferencia de los movimientos migratorios de peces				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de comunidades de la fauna acuática				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas del canal de navegación y de disposición del dragado	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

Bien se ha descrito que, la entrada al estuario se hace a través de un estrecho, el Grao de Boca Brava el cual comunica, por un lado, con el canal de marea del río Chiriquí Nuevo, que va al puerto y, por el otro, a Bahía de Muertos, hacia donde migra el grueso de las especies del golfo acudiendo a sus hábitats naturales de protección, anidación, etc. También hay otra entrada a la Bahía por Boca Chica, pero la mejor conexión se encuentra por la ruta Boca Brava. El hecho es que, en Boca Brava, operarán las descargas de material dragado creando cortinas de sólidos suspendidos y alta turbidez en la puerta del tránsito, al menos durante los períodos de la actividad. Lo otro es que, en toda la línea del canal de navegación interno, incluyendo las cercanías de Boca Brava (con particular cuidado, porque es el estrecho de alto flujo), se dará extracción de material de fondo con la consiguiente nube de sedimentos que hace flotar (esto ya se vio que no es de mucha importancia), así como también el movimiento de barcos y botes, que será mucho más denso y con naves de bastante calado que pueden causar accidentes de especies, todo lo cual genera estrés animal y puede convertirse en una barrera del proceso migratorio.

Visto los impactos anteriores, este acusa la atención especial a los producidos por las cortinas de turbidez generadas por las descargas de material dragado en Boca Brava y luego, por el movimiento de botes de diversos tipos y grandes barcos, y el efecto consiguiente del estrés animal a lo largo del alineamiento del canal de navegación.

a. Boca Brava / Cortinas de turbidez

Este impacto, que tiene por acción las descargas de sedimentos y la turbidez hídrica que genera ha sido ya tratado desde el punto de vista de la causa, en el impacto de los sólidos suspendidos. Lo que aparece al respecto es que no hay una nube que cubra todo el ancho del estrecho, de forma continua, por la forma en que se producen las descargas, cada una con un máximo de 4.000 m³ de material. Durante el día de actividad el evento se da en periodos de 2:22 horas en total, por cada parcela de descarga y en la extensión de la precipitación del sedimento, con diversos niveles de concentración, la cual se hace intensa durante el tiempo de caída al fondo de la arena más el limo (0:41 horas), bajando luego el gradiente con el limo hasta quedar libre el espacio, esperando la carga que sigue y que hará su vertido en otra parcela de la cuadrícula. Esto puede ocurrir un máximo de 4 veces al día. Quiere decir que la barrera ni es permanente ni se produce en el mismo lugar en la secuencia y esto permite de que haya siempre un gran pasillo abierto que puede ser utilizado por las especies migrantes en el estrecho, más cuando no son especies fijadas al biotopo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de Boca Brava					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zonas del canal de navegación y disposición del dragado	Magnitud	7	5	2	2	1	3,8
	Valor	1,4	1,5	0,4	0,4	0,1	

b. Zona del canal de navegación

Es lógico esperar, que el movimiento más intenso de naves de diverso tipo por día tendrá sus efectos netos sobre el movimiento migratorio de peces, en particular en el Grao de Boca Brava, por la estrechez y los flujos de especies que corren hacia Bahía de Muertos. En este lugar no es tanto las cortinas de turbidez, como el tránsito mismo de las grandes naves con sus ruidos, movimientos, riesgos de accidentes, etc. lo que genera el estrés entre las especies produciendo

el impacto, sobre todo porque hay especies con protección especial como los cetáceos, que pueden ser afectados por el cruce de los barcos.

En este marco hay que considerar, antes que nada, que el flujo agregado de movimiento de barcos no es de primer orden; el movimiento está calculado en el máximo promedio de 1,7 barcos grandes por día y en los yates y botes turísticos comunitarios, el máximo de 5/día. Luego, si se toman de referencia justamente los cetáceos, los estudios realizados hasta el presente de concentración y movimiento en el área del golfo (Línea Base Ambiental, trabajos de Rasmussen & Palacios, 2013, Fig. 5.83 y Fig. 5.84) demuestran que, la Bahía de Muertos, no es la más utilizada por éstos (si bien los hay), y la ruta de aproximación recomendada para los barcos evade justamente las áreas de movimiento de dichas especies. De hecho, habrá otras como el pargo (*Lutjanus jordanis*) o el cazón (*Rhizoprionodon longurio*), declarado vulnerable (VU) que sí transitan por esta puerta y abundan en la bahía interna citada, pero al respecto hay que tomar también en cuenta el ancho de la puerta estuarina de 1,4 km y la profundidad de -45 m, de los cuales el barco solo ocupa un máximo de 30 m (manga máxima) y -11 m, máximo calado, además de estar sometido a velocidades de reglas internacionales.

Bajo estas condiciones cabe considerar que la periodicidad es discontinua, periódica con reducida frecuencia, la intensidad es media, la extensión local, la duración es permanente mientras dure el proyecto y la reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona del canal de navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	X
2	Persistencia	Temporal		Permanente	X
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	X
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	X	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	X	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
Zona del canal de navegación	Magnitud	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	4,4
	Valor	2	5	2	10	1	

N-MB-12

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de comunidades de la fauna acuática				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Hábitats naturales críticos				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Intensificación del transporte de sedimentos				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas intermareales del canal de navegación	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

El impacto está circunscrito a las zonas intermareales, orilleras del canal de navegación, que son hábitats de especies de crustáceos y moluscos, algunos de utilidad comercial como la concha negra (*Anadara tuberculosa*), hoy día declarada vulnerable (VU) por la UICN. Hay dos factores que inciden en este problema, que son los golpes de las ondas creadas por la pasada de las naves a determinadas velocidades, lo cual erosiona el medio, sobre todo con la bajante de mar, y en la zona de Boca Brava, la extensión que tengan los sedimentos de descarga sobre la orillas cubriendo algunas superficies con procesos de progradación, por el volumen que pueda representar el transporte de los sólidos.

En relación con los hábitats de la concha negra, sin duda hay lugares en las orillas canaleras de Isla Boquita, donde se tiene presencia de esta especie, si bien no son los de mayor explotación que están hacia Isla Sevilla. Pero hay dos cosas importantes: el volumen de sedimento que les puede llegar, que es muy poco por la frecuencia de naves adicionales y el tipo del material, que es limo (las arenas precipitan muy rápido), y esto más bien beneficia a la especie; lo segundo es que las corrientes distribuyen con mucha homogeneidad este sedimento. En lo que respecta a Boca Brava, hay arenas en las entradas y playas del lado del estuario de la isla del mismo nombre, a donde llegará algo de sedimento con las descargas del material dragado como puede verse en el impacto analizado de progradación. Pero hay que considerar que, esas playas, son ampliamente dominantes en recargas de arenas sobre el volumen posible del limo, por lo que el efecto es bajo (ver apartado de erosión y progradación costera del acápite de geomorfología).

Este sería entonces el caso por considerar, porque el otro (de la concha negra) resulta no significativo por definición.

Aumento de erosión en las orillas manglaríticas por la energía del oleaje inducido de los barcos no hay. Las modelaciones realizadas, basadas en las ecuaciones de Boussinesq (Anexo especial, 1, 2, oleaje), con el peor escenario son claras en establecer que, a nivel de las orillas y velocidades de 4 – 6 kn, la altura máxima de olas es de 0,22 m con una elevación máxima de superficie de 0,12 m, igual a las capilares naturales y desde el punto de vista de la mecánica ondulatoria la superposición no agrega energía.

En este sentido se puede establecer que la periodicidad es discontinua, aperiódica con bastante frecuencia, la intensidad sería medianamente baja, la extensión es local, la duración es tanto como dura el proyecto (larga) y la reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de Boca Brava					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zona de Boca Brava	Magnitud	5	2	2	10	1	4,1
	Valor	1,0	0,6	0,4	2,0	0,1	

N-MB-13

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Fragmentación de la conectividad ecosistémica				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Pérdidas de especies asociadas a los sustratos del lecho del canal				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zona hiporréica del canal de navegación	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de macroinvertebrados y especies de la infauna.				

Especificación del impacto

No está demás, recordar que la zona hiporréica de un curso fluvial es aquel ecotono (sedimentos) situado por debajo del cauce de los ríos en el que convergen y se producen intercambios entre las aguas de origen superficial y subterráneo, siendo uno de los ambientes acuáticos más amenazados por la modificación de la morfología de cauces y las actividades extractivas. En lo que toca al evento tratado, interesa saber que representa una zona vital de amortiguamiento y refugio para la fauna bentónica, siendo además un punto caliente de la diversidad con elevado grado de endemidad, conjunto que sirve de agente conector entre los ambientes superficiales y subterráneos del medio hídrico. Demás está señalar pues, la enorme incidencia del dragado al retirar esta capa, para la comunidad bentónica que representa en este marco, un factor de primera importancia en la cadena trófica acuática.

Sobre este impacto debe precisarse antes que nada que, el dragado del canal ocupa en promedio solo el 20% del río en anchura (a veces más, a veces menos) y que el alineamiento corre fundamentalmente por el talweg del río buscando siempre aprovechar la mayor profundidad operada por la propia naturaleza del torrente; es decir que se mantiene siempre debajo el agua una manga lateral mayoritaria de la zona hiporréica, hasta la orilla y una franja intermareal que no es tocada, hecho que sostiene a lo largo de toda la actividad las cadenas tróficas existentes, seguramente con alguna reducción pero funcionando.

Otro aspecto importante es que en las diversas perforaciones de geotecnia realizadas, las cuales llegan todas a las profundidades que alcanza el dragado y a veces más, demuestran una

composición en el perfil vertical del lecho bastante homogénea, con fangos de arenas y limos de casi la misma clasificación del estrato extraído, lo que significa que la nueva superficie que deja abierta la extracción no varía mucho en calidad con la original, a lo cual conviene agregar que, la reposición neta anual de sedimentos, calculada en 0,25 m/m²/año facilita una rápida reorganización del biotopo, adecuado a la recolonización del material biológico. Es necesario recordar que hay en el área una gran riqueza de organismos bentónicos y materia orgánica para reconstruir las pérdidas.

Con estos elementos de juicio cabe establecer una periodicidad discontinua, periódica de reducida frecuencia (los dragados se estiman en uno cada 2 años durante los cinco primeros años, porque el canal tiene que estabilizar su geometría, o sea un periodo en que se habrá podido dar una recolonización completa), la intensidad de la pérdida califica de media, como magnitud global; la extensión de parcial, la duración: mediana porque a los dos años hay un nuevo dragado y en ese tiempo no se habrá logrado recomponer la organización del sistema, y finalmente la reversibilidad de corto plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zonas hiporréicas del canal de navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zonas hiporréicas del canal de navegación	Magnitud	2	5	5	5	2	4,1
	Valor	0,4	1,5	1,0	1,0	0,2	

N-MB-14

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Barreras al movimiento faunístico por el complejo				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Fragmentación de la conectividad ecosistémica				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza de la vegetación Obras civiles de infraestructura			
	OPERACIÓN	Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Red vial en zonas de bosques y de actividad diaria del complejo	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario del tránsito de la fauna identificada.				

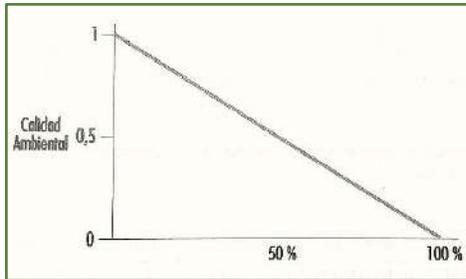
Especificación del impacto

De varias maneras se ha manifestado este evento ya que, el propio complejo, ubicado sobre una explanada de glacis terciario rodeado por los suelos sedimentarios cuaternarios del área, forma una “cuña” que separa dos brazos de manglares del estuario desde el borde del río, cobijando una vegetación original tal cual fueron los ricos bosques húmedos del ecosistema, mientras que la terraza ha quedado integrada por gramíneas arbustivas que se mantienen más como puentes del movimiento de alguna fauna, que como hábitat portador de hábitats de ésta.

El impacto P-MB-03 sobre la ampliación de la conectividad ecológica a causa de la dimensión eco-urbana del complejo dio un buen índice de positividad, lo que al mismo tiempo significa que, el efecto barrera negativo del propio complejo, tal como se ha planificado el terreno nace con alicientes. Sin embargo, las obras del camino de acceso, de cuatro vías, atravesando por algunas manchas de bosques en su trayecto, juntamente con el tránsito vehicular y de transporte pesado (produciendo ruidos y probables accidentes) introduce un obstáculo al flujo de animales. La carretera con inicio en la Interamericana, antes de entrar a la puerta de los terrenos portuarios pasa por un área donde se asocian bosques secundarios mixtos (en ocasiones muy degradados) con ramales vecinos de manglar, y tiene tres puntos sensitivos de puentes necesarios sobre drenajes naturales con galerías boscosas.

De hecho, los trabajos de construcción son un factor de emigración de especies (Impacto N-MB-09), pero luego, el tránsito regular, con su densidad será a no dudarlo una gran barrera y de largo plazo (mientras dure el proyecto y más allá).

No obstante, cuando se mide el espacio máximo del hábitat que se aísla con la carretera, este no pasa de 265 ha, siendo el espacio de movimiento total en esa ala de bosques, de 600 ha aproximadamente (ver alineamiento de la carretera en el Cap. IV, Descripción del Proyecto).



Utilizando doce especies representativas del hábitat boscoso impactado se hizo así el ejercicio de ver el efecto de la obra de infraestructura lineal sobre la movilidad de estas, mediante el porcentaje de la superficie aislada de los hábitats faunísticos seleccionados, ponderada según el valor de conservación de las especies, de forma a aplicar la Función de Transformación adjunta de este índice, a la Calidad Ambiental. Las doce especies escogidas, por ser especiales en cuanto a su clasificación internacional o por su importancia para el proyecto ecoturístico fueron las siguientes:

Nassua narica, Procyon lotor, Dasypus novemcinctus, Silvilagus gabbi, Tamanchua mexicana, Allouatta palliata, Boa constrictor, Iguana iguana, Dendrobates auratus, Sciurus variegatoides, Proechimys semispinosus, Choloepus hoffmanni. El resultado fue que la calidad baja a 0,42 puntos en la escala de 0 a 1, es decir que puede asumirse la magnitud de la intensidad en el rango de media.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de la red vial en áreas boscosas					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zonas de la red vial en áreas boscosas	Magnitud	10	5	2	10	2	6,1
	Valor	2,0	1,5	0,4	2,0	0,2	

N-MS-15

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Alteración de modelo productivo agrario				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marinas Operación de centros turísticos y comerciales Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	-	x	-
INDICADORES	Rendimiento del suelo productivo y eficiencia ambiental.				

Especificación del impacto

Este evento de impacto es resultado indirecto del proyecto, centrado específicamente en la operación de un puerto internacional import/export de primera que abre puertas al producto agrario nacional, con la más alta eficiencia tecnológica, hacia el mercado de alta calidad internacional. En la matriz de impactos realizada se describe con mucha exactitud el problema. Se dice –palabras más palabras menos– que, el modelo capitalista familiar agrario como etapa rezagada de desarrollo del modo de producción del país, basado en la tecnificación extensiva del extractivismo clásico a través de la gran propiedad, a fin de sacar la mayor renta del suelo dejando por fuera los índices de calidad y la dimensión ambiental del mercado contemporáneo va a colapsar por los nuevos parámetros de calidad/cantidad que exige el consumidor mundial e incluso nacional; si no hay cambios, entonces se perderán las grandes oportunidades de este mercado externo e interno; y no es de extrañar que arrolladores inversionistas extranjeros y transnacionales expulsen poco a poco al inversionista nacional de la producción de su tierra.

Otro aspecto del impacto proviene del mantenimiento de canal. Se ha visto claramente a lo largo de los estudios cumplidos el problema de la sedimentación en el estuario. Y este no representaba valor alguno para nadie mientras los canales de marea no tenían gran uso con necesidad de acondicionamiento; pero ahora están colocados en la categoría de uso comercial, exigiendo inversión de mantenimiento. Y vale agregar que la actual tasa de sedimentación descansa sustantivamente en el uso del suelo extensivo agrario y manejos urbanos que se están operando,

sobre todo en la cuenca del río Chiriquí y en los últimos 50 años. Este proceso de sedimentación se transformará de hecho en una externalidad económica ambiental contra los actuales proyectos del área si continua su curso, y peor aún si se acentúa. En este marco, convertir los esquemas productivos “extractivistas extensivos” en “agroecológicos intensivos” debería ser la tendencia correcta, si no se quiere pagar tarde o temprano la externalidad producida.

Entendida la alteración del modelo como un movimiento en proceso de desarrollo (de seguro que debe haber ya iniciativas entre los productores), no continuo, se puede afirmar que la periodicidad del impacto es aperiódico con frecuencia. Con relación a la magnitud es inevitable decir que el cambio será radical en su estructura, sin embargo, como proceso no será homogéneo, por lo que se califica de medianamente alta. La extensión, de seguro, va a cubrir todo el ámbito del área de influencia social y más allá. En cuanto a la duración desde el inicio de operaciones del puerto, en tanto que movimiento transformador cae en el rango de mediano (entre 3 y 10 años); y finalmente, la reversibilidad es imposible como imposible es la vuelta atrás de la historia.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, indirecto, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social	Magnitud	5	7	10	5	10	7,1
	Valor	1,0	2,1	2,0	1,0	1,0	

N-MS-16

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías Operación de centros turísticos y comerciales Mantenimiento y equipamientos de tecnologías			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	-	x	-
INDICADORES	Organización de la economía artesanal en pequeñas y medianas empresas cooperativas o corporativas.				

Especificación del impacto

Un intenso mercado que abarca a todos los corregimientos del estuario se iniciará con la operación de los puertos y marina, sobre todo el turístico sellado por el exigente cliente ecoturista, con la activación de los centros turísticos y comerciales. También impactará al mercado laboral, las actividades industriales livianas de alta tecnología que promoverá el complejo. Todo esto despeja un nuevo panorama de desarrollo hacia modernas formas de producción avanzadas, con singular incidencia en el artesanismo empírico productivo, individual y familiar que domina la actividad económica del área, propio de un precapitalismo obsoleto de larga historia, que se manifiesta principalmente en el modelo agrícola y pesquero de producción local, el cual, a pesar de toda la riqueza de recursos acuáticos existentes no ha permitido a la población salir de la pobreza descrita en la Línea Base Ambiental y más bien, ha tenido efectos adversos en la sostenibilidad de muchas de las especies comerciales estuarinas. Lo cierto es que, si este sector no desea sucumbir ante las expresiones más avanzadas de relaciones de producción que dominarán, perdiendo sus medios de producción e incluso la propiedad de sus pocos instrumentos, deberá cambiar su modelo de economía artesanal a formas más complejas que, todo indica por las investigaciones realizadas, todavía no han madurado en la conciencia social colectiva; y esto es factor de conflicto...

El impacto de deterioro proviene del conflicto social en este artesano, trabajador, por el sentimiento de la expropiación poco a poco de sus medios de subsistencia y su cambio forzado a

relaciones de propiedad y trabajo para los cuales no está preparado, derivando a ciudadano desclasado, destinado a convertirse en un elemento más de los excluidos sociales. Ahí, bajo el efecto de la insuficiencia espiritual, sobre todo del conocimiento versus la suficiencia material alcanzada por el medio, deviene un componente de lo que I. Prigogine (1987) llama "estructuras disipativas" del sistema y agresivo factor de resistencia, algo que no nace de un día para otro, pero que tampoco es discontinuo como proceso de construcción, siendo además acumulativo.

Desde este punto de vista, la periodicidad del deterioro de lo viejo es continua. La intensidad, vista como entropía del modelo vigente sin que nazca uno nuevo del contexto es alta, aunque los factores de conflicto no surgen todos de forma homogénea por lo que se puede definir como medianamente alta. La extensión en esta ocasión es vasta, la duración mediana y la reversibilidad es imposible, pues lo que se agotó en la historia queda agotado.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, indirecto, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social	Magnitud	10	7	7	5	10	7,5
	Valor	2,0	2,1	1,4	1,0	1,0	

N-MS-17

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Almacenaje, procesamientos y empaçados de mercancías Operación de centros turísticos y comerciales Operación de la tanquería de hidrocarburos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Crecimiento del mercado de consumo local				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	-	x	-
INDICADORES	Relación de precios en la estructura de la cadena de valor.				

Especificación del impacto

El evento de impacto planteado tiene diferentes características según sea la actividad económica que se analice. Lo cierto es que la actual organización de la economía regional tiene profundas distorsiones estructurales en toda la línea de la producción hasta el mercado, este último porque es un mercado que desde el punto de vista de las relaciones capitalistas se está aún haciendo y sus vacíos se transforman muchas veces en vicios del ordenamiento que se construye. Así, por ejemplo, en la relación ciudad/campo, un intermediario compra barato en el campo (a un productor que no tiene buena conectividad con el mercado, no tiene reglas salariales, prestaciones laborales, no contempla el costo por riesgo a pesar de que se expone a todos los riesgos, etc.) pero vende caro en la ciudad (se diría que a precio de un mercado urbano de alto poder adquisitivo); y en esa cadena del valor el que menos retribución obtiene es el que pone el valor agregado a la mercancía; el ganar-ganar no existe...

El complejo que se propone crea, con todos los componentes en función un dinámico mercado propio local, que puede atenderse directamente del pequeño productor al consumidor en varios rubros de productos agrícolas, pesqueros y de servicios; así como también una base material para una interacción más directa con el mercado de escala en mercancías que, por tanto, no necesita de excesivos eslabonamientos, o de grandes intermediarios monopólicos. Es el caso, por ejemplo, de los hidrocarburos o aceites de palma, de la exportación de granos o frutas, de la importación

de insumos agrícolas, etc. Esto, por supuesto, al poner en entredicho eslabones concretos de las actuales cadenas de valor, abre una zona de conflicto económico por intereses.

Estas crisis se producen de forma parcial, dependiendo de los rubros, la celeridad del cambio y otras variables económicas, por lo que la periodicidad es discontinua irregular. La intensidad más fuerte, que marcaría el rango en este caso, es la de los mercados de escala donde se manejan grandes intereses; pero en este terreno hay reglas del mercado vigentes y leyes del país por lo que si bien, las tensiones pueden ser densas, la propia crisis llega a máximos de medianamente alta. La extensión aborda de forma general el área de influencia social, aunque probablemente puede ir más allá. La duración como proceso no puede ser larga, está como máximo entre los 3 y 10 años y la reversibilidad es inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico		Irregular	x
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, temporal, irregular, indirecto, sinérgico					

Valoración del impacto

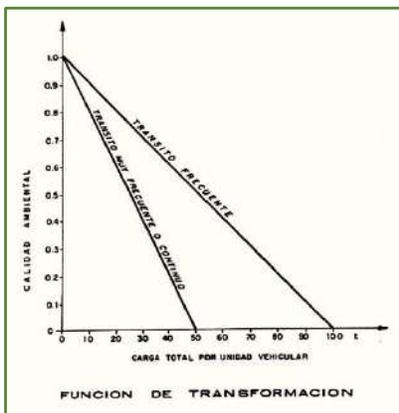
UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social	Magnitud	1	7	10	5	1	5,4
	Valor	0,2	2.1	2,0	1,0	0,1	

N-MS-18

PERFIL DEL IMPACTO				
EVENTO DE IMPACTO	Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura			
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Aumento del flujo automotriz por ampliación de infraestructura vial			
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Red de caminos			
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A		
	CONSTRUCCIÓN	Transporte de maquinarias y equipos		
	OPERACIÓN	Movimiento de transporte pesado y vehicular		
	ABANDONO	N/A		
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno			
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO		
		P	C	O
	Interamericana y camino de acceso actual	-	X	-
Interamericana y nueva carretera de acceso	-	-	X	-
INDICADORES	Deterioro de la rodadura de la infraestructura vial.			

Especificación del impacto

Toda red de caminos tiene deterioro por su uso en dependencia de la frecuencia y peso de la unidad vehicular que la utilice, lo cual perturba el flujo de tránsito. En el caso del complejo presentado hay dos momentos en el desarrollo de las acciones, en áreas específicas, en los que se ejerce sustancial presión a favor de este impacto, sobre todo por causa del transporte pesado. Uno es durante la fase de construcción, que utiliza directamente la interamericana y el acceso actual vulnerable. de carpeta asfáltica, que va a la cárcel de David, y el otro es durante la fase de operación, que utiliza el acceso nuevo de cuatro vías a realizarse con el proyecto.



En relación con la fase de construcción, el grueso del flujo lo forma el movimiento de camiones volquetes, el camión mixer-concreto y los transportes de materiales y maquinarias realizados generalmente por los combinados de mulas/mesas rodantes. El daño a la rodadura y perturbación general al flujo vehicular no solamente es por el desgaste debido a la fricción de rueda, sino también por las cargas de lodo, arena y piedra portantes que se riegan en los caminos, siendo externalidades que pagan otros usuarios. Se calcula para esta fase unos 32 camiones volquetes y 50 camiones mixer-concreto diarios, y luego, un total de 85 camiones de asfalto, 100 mulas/mesa-

rodante con cargas de postes de hormigón y maquinarias, etc. Tal se puede observar, es un flujo de mucha frecuencia con un peso promedio de 27 t, lo que puesto en la función de transformación adjunta de perturbación de la comunicación por daños a la vialidad baja la calidad de 1 a 0,48.

Vista la circunstancia, el impacto tiene una periodicidad discontinua, aperiódica, pero con bastante frecuencia; una intensidad que se calificaría de media, una extensión de rango total, pues abarca toda la ruta del acceso actual; la duración es la de la fase, que se mantiene entre 1 y 3 años (medianamente corta) y una reversibilidad menor al año.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Interamericana y camino de acceso actual					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Interamericana y camino de acceso actual	Magnitud	5	5	10	2	1	5,0
	Valor	1,0	1,5	2,0	0,4	0,1	

Con relación a la fase de operación, se trata ya de la carretera de cuatro vías nueva de acceso al complejo, una ruta construida para soportar los grandes pesos, pero también con muy alto flujo de camiones de carga. Se espera anualmente un total de 49.155 camiones de carga general; 42.061 de carga de contenedores, 36.266 de cargas a granel y 8.112 cisternas. En este marco la referencia al daño de la infraestructura la impone la carga de contenedores de 40 t, que representa un flujo de 115 por día, lo cual es de considerable frecuencia, con la diferencia de que, en la ocasión no hay cargas de lodos portantes. Utilizando la misma Función de Transformación anterior, el índice de calidad de la comunicación vial baja de 1 a 0,2.

El impacto en este caso presenta igualmente una periodicidad discontinua, aperiódica con bastante frecuencia; una intensidad que se califica de medianamente alta toda vez que se toman en cuenta factores de reducción por las fortalezas de la ruta y que se está asumiendo una medida de caso extremo; la extensión es total, la duración permanente mientras esté operando el puerto y la reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Nueva carretera de acceso					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Nueva carretera nueva de acceso	Magnitud	5	7	10	10	1	7,2
	Valor	1,0	2,1	2,0	2,0	0,1	

N-MS-19

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento del costo de vida local				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Ingreso familiar				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Obras civiles de infraestructura			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	x	x	-
INDICADORES	Tasa de inflación anual				

Especificación del impacto

Este impacto es resultado del incremento local del circulante monetario puesto en la calle por la construcción y operación del complejo, asunto que ya ha sido analizado desde el ángulo del efecto positivo. El hecho es que, tal circulante, funcionando en el mercado, especialmente por el componente salarial, genera inevitablemente un alza inflacionario en el entorno local; es una Ley del mercado del sistema económico. Sin embargo, no es el alza en sí, como hecho estadístico de la tasa de inflación lo que interesa, sino su relación práctica con la población en cuanto al efecto tensionante social que produce como factor de la reproducción de la fuerza de trabajo, generalmente por razones de la mala distribución de la riqueza producida y su reflejo en el desequilibrio social del poder adquisitivo familiar, ante el mercado circundante.

La situación precaria de la población local –tal lo describe la Línea Base Ambiental– hará que mucha mano de obra técnica provenga de otros corregimientos, dejando la mano de obra barata para la localidad; y finalmente, hasta que no opere el complejo, lo cierto es que el proyecto solo asumirá en directo un techo de 1.250 trabajadores, gran parte formada de personal con alta tecnificación. Es decir que habrá beneficiarios que empaten bien sus ingresos con el costo de la vida, pero también un sector poblacional circundante, incluso regional, que se quede marginado del beneficio proyectado y pase a formar parte de una reserva de los conflictos sociales.

Por supuesto, el fenómeno tensionante no corre en paralelo con el alza del costo de vida, ni es continuo y de alta frecuencia; más bien camina de forma irregular. Tiene sus ciclos de desarrollo en los que las condiciones subjetivas de los actores juegan un papel fundamental, pero sobre todo se expresa a través de procesos de acumulación y su intensidad nunca llega tener reales capacidades de abrir la olla de explosión por sí misma, sino en asocio con otros factores sociales a los que se agrega para adquirir forma reivindicativa social; en ese marco es donde adquiere fuerza colectiva. Por otro lado, su extensión puede ir más allá de la propia localidad del hecho alcista; la duración de un ciclo puede llegar a los 5 años (esto es muy volátil por las muchas variables que lo cierran y abren), y por último, la reversibilidad es inmediata. Con estos elementos la valoración y tipificación se puede resumir de la siguiente manera:

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico		Irregular	x
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, irregular, indirecto, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Área de influencia social	Magnitud	1	7	10	5	1	5,4
	Valor	0,2	2,1	2,0	1,0	0,1	

N-PI-20

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	Contaminación de la calidad paisajística				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Pérdida de recursos paisajísticos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Valores paisajísticos intrínsecos				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras y equipamiento de puertos y marina			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zona de muelles del puerto	-	x	-	-
Zona de muelles de la marina	-	x	-	-	
INDICADORES	Cambios de calidad por pérdida de la naturalidad				

Especificación del impacto

El impacto concierne a la valoración del cambio de paisaje como apreciación subjetiva, por causa de las estructuras de los tres muelles del gran puerto, uno para el uso de turistas de cruceros, otro para cargas sólidas (contenedores, granel, etc.) y otro para cargas líquidas (combustibles, aceites), además de una marina con un conjunto de pequeños muelles de lanchas y veleros. Estos serán construidos cerrándole vista a algunos ecotonos de zonas intermareales del estuario, lo que rompe inevitablemente con la calidad paisajística propia de los espacios sin intervención humana, con valores intrínsecos (manglares) que singularizan el lienzo ecosistémico natural de un interfaz entre ambientes distintos, para el caso, agua y tierra visto simplíficadamente.

Estas cuatro estructuras ocupan cuatro segmentos de las riberas estuarinas correspondientes al río Chiriquí Nuevo; sin embargo, son tres solamente las que representan el efecto negativo. La del muelle destinado a cargas sólidas, que ocupa el segmento más largo, se construye sobre un área de taludes de borde del río desprendidos de la terraza fuertemente intervenida de la zona de glacis, la cual mantiene una cobertura vegetal equivalente a rastrojo, bastante simplificado, lo que significa que su transformación por el proyecto, tanto en el escenario de primera línea como del correspondiente al interior del terreno mejoran más bien la calidad. Las otras tres, en cambio (los segmentos para barcos cruceros, para cargas líquidas y la marina) ocupan áreas de fondo con bordes de vigorosos manglares o combinación con bosques, y es en estos que se concentra la valoración de impacto presente (fotos adjuntas).



Foto 05-7. Segmento del muelle de cruceros

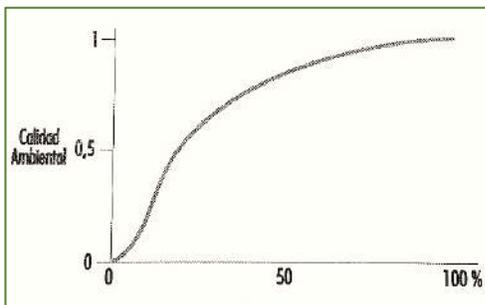


Foto 06-7. Escenario de la marina



Foto 07-7. Talud en primer plano es del muelle de carga. Manglar izquierdo al fondo es del muelle de líquidos

En los tres segmentos descritos existen valores intrínsecos de la formación vegetal del ecosistema boscoso y el espejo de agua que lo contorna, lo que hace un lienzo de coberturas contrastantes en color, textura y formas. Especialmente en los bordes del bosque de manglar resalta el teñido fuerte del verde en toda la escalera de estratos de su flora, junto a los brazos de aguas mareales penetrantes en su medio. Todo esto crea un entorno inmediato de gran calidad por la cubierta vegetal y geformas de canales, que unidas a la intervisibilidad brindan un fondo escénico de exuberancia y fuerza de la naturaleza, aspecto que, justamente, es lo que se valora en las variables de singularidad.



Determinando el Índice del valor relativo del paisaje según la superficie de las unidades presentes y las que se pierden, ponderadas todas por sus condiciones intrínsecas, con el fin de lograr un valor de la calidad perdida del paisaje a través de la Función de Transformación de Valoración Directa Subjetiva (adjunta), a causa de la colocación de los muelles y marina, se obtienen los siguientes números indicadores:

- Valor relativo del muelle de cruceros: 0,44
- Valor relativo del muelle de líquidos: 0,46
- Valor relativo de la marina: 0,68

Vale aclarar que en el cálculo de valor han sido contemplados los diseños arquitectónicos que, respecto a los muelles del puerto se hacen sobre pilotes por delante de los manglares, sin tocar las especies y sus fuentes de agua, dejando en parte la visual del fondo; y en lo correspondiente a la marina, son muelles flotantes que mantienen toda la estructura vegetal del entorno y permiten desde diferentes puntos lograr la visual del bosque.

Con estos resultados la actividad del proyecto presenta los siguientes índices de Calidad Ambiental:

- Muelle de cruceros CA = 0,76; pérdida de - 0,24
- Muelle de líquidos CA = 0,79; pérdida de - 0,21
- Muelle de la marina CA = 0,88; pérdida de - 0,12

En los tres casos la periodicidad es continua, el tiempo de impacto en el sujeto debido a los cambios se calcula en 5 años, o sea que es de duración mediana, y no hay reversión posible. La extensión en cambio es local para el puerto y puntual para la marina, pues toca un escenario muy reducido.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO					
Ubicación: Zona de puerto y marina					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P	I	E	D	R	VIA
		0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	
Zona de muelles del puerto	Magnitud	10	2	2	5	10	5,0
	Valor	2,0	0,6	0,4	1,0	1,0	
Zona de muelles de la marina	Magnitud	10	1	1	5	10	4,5
	Valor	2,0	0,3	0,2	1,0	1,0	

7. PELIGROSIDAD DEL RIESGO

7.1. Metodología del análisis

El riesgo visto como el o los peligro (s) resultantes del desencadenamiento de un evento negativo se refiere a la “probabilidad condicional de ocurrencia de un acontecimiento específico (contaminación por derrame de combustible, caída de un trabajador a un abismo, picadura por una especie biomédica, etc.), combinado con la evaluación de las consecuencias de éste”¹⁰.

En la normativa panameña que regula los procesos de evaluación ambiental, los riesgos tratados son: *Riesgos de seguridad, Riesgos de la salud, Riesgos ecológicos y ambientales, y Riesgos de bienestar público y buena disposición*. Es un concepto tomado la mayoría de las veces como simple “probabilidad de ocurrencia” de un suceso y cuando no, como el impacto producido por éste. Lo cierto es que no es lo último (esto queda claro de líneas anteriores), pero tampoco es lo primero debido a que la probabilidad a secas no encarna toda la dimensión del peligro contenido en la posibilidad del fenómeno, dado que expresa únicamente, cuánto es posible que ocurra; y el tema ambiental solicita algo más completo toda vez que la sostenibilidad necesita manejar una dimensión del esfuerzo de conservación, ante la posibilidad del hecho ocurrido.

La meta es entonces construir un índice que hable con mayor propiedad del grado de peligrosidad del evento posible para el entorno, lo cual tiene relación directa con la *probabilidad* del suceso indiscutiblemente (es parte del peligro), pero también con la *vulnerabilidad* del objeto receptor (el medio) y con su *tiempo de exposición* al hecho presumible¹¹. Si consumado el evento se mide la vulnerabilidad del objeto receptor por el porcentaje de afectación recibida respecto a su totalidad, o sea la proporción que se daña, y se le da igualmente medida al tiempo de exposición del objeto al peligro, se define entonces el “*Factor de Riesgo*” (F_R) como el indicador de la peligrosidad real del evento enunciado, siendo esto el producto de la probabilidad de ocurrencia, multiplicado por el valor de la vulnerabilidad y el valor del tiempo de exposición, todos transformados en magnitudes adimensionales mediante equivalencias entre cantidades escalares o lingüísticas, y numéricas.

El Factor de Riesgo está dado entonces por la fórmula¹²:

$$F_R = P_o * V * T_E$$

En donde,

¹⁰ Steven M. Bartell, 2000. “Manual de Evaluación y Administración de Riesgos”. McGraw Hill, México.

¹¹ El peligro de un accidente de tránsito, en un cruce de rutas sin semáforo y visibilidad no es el mismo para quien pasa por el lugar una vez al día, que para quien pasa por el lugar 50 veces al día.

¹² Fórmula del modelo de análisis utilizado por Instituto Tecnológico de Barcelona, modificada y ajustada en su baremo por Planeta Panamá Consultores, S.A. (2002).

P_o está dado por una puntuación que va de 0,1 (prácticamente imposible) a 10 (ocurrencia muy probable) con la siguiente escala:

- Ocurrencia muy probable o, $65\% < p$ = 10
- Probabilidad relevante $\pm 50\%$ o, $40\% < p \leq 65\%$ = 6
- Probabilidad mediana $\pm 25\%$ o, $10\% < p \leq 40\%$ = 3
- Posibilidad reducida o, $p \leq 10\%$ = 1
- Posibilidad remota = 0,5
- Prácticamente imposible = 0,1

V se expresa de 1 al 100 según el porcentaje (%) de pérdidas previstas por efecto del evento sobre el total del objeto expuesto (si es el 75%, entonces la magnitud es 75). En este análisis entra a jugar un papel muy importante el calibre de la sensibilidad del factor ambiental.

T_E está dado por una puntuación de 0,5 (rarísimo) a 10 (continuo) y la escala es del siguiente tenor:

- Continuo o recurrente muchas veces en un tiempo determinado = 10
- Recurrente medianas veces en un tiempo determinado = 6
- Recurrente pocas veces en un tiempo determinado (una vez por semana, por ejem.) = 3
- Ocasional (una vez al mes o hasta dos al año, por ejem.) = 2
- Raro (se conoce de solo algunas exposiciones al evento o una acción única) = 1
- Rarísimo (no se conoce de alguna exposición, pero es posible) = 0,5

Con la descripción del riesgo se hace el análisis de cada variable para encontrarle su magnitud y se sistematizan en el cuadro siguiente para los cálculos del factor.

REF.	UBICACIÓN	P_o	V	t_e	F_R
R-EA-00	Zona 1				
	Zona 2				

En el capítulo que sigue se analizan los significados de los indicadores resultantes.

7.2 Factor de riesgo o índice de peligrosidad

A continuación, el análisis de riesgos y cálculo del factor F_R .

R-EA-01

PERFIL DEL RIESGO				
SUCESO DE RIESGO	Disminución de Oxígeno disuelto (DO) por aumento de nutrientes			
CLASIFICACIÓN	Riesgos ecológicos y ambientales			
EFECTO QUE LO PRODUCE	Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales			
FACTOR AMBIENTAL	Calidad de aguas			
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A		
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado		
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación		
	ABANDONO	N/A		
IMPACTOS ENCADENADOS	Mejora en la circulación de las aguas naturales			
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO		
		P	C	O
	Canal interno de navegación	-	X	X
Zona del Grao de Boca Brava	-	X	X	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Los sedimentos de fondo del río Chiriquí Nuevo presentaron en varias áreas notables contenidos de materia orgánica, los cuales al removerse con el dragado y las descargas logran mantenerse en columnas de agua hasta la superficie. Así, esta actividad incrementa la probabilidad de contaminación por alto contenido de nutrientes que atraen a las especies consumidoras y con ello, reducciones en la concentración del Oxígeno disuelto (Erfemeijer, 2006).</p> <p>En muchas ocasiones también, durante el dragado los sedimentos de fondo más el agua inmediatamente encima se perturban con la acción, haciendo que los sólidos y el agua del subsuelo lleguen a las capas superficiales. En tales condiciones existe la probabilidad de que se liberen grandes cantidades de nutrientes, influyendo en el sistema biológico estuarino (Balchand, 2001). Comparando las aguas superficiales y del fondo de los sitios dragados, las características indican que las del fondo suelen contener mayor concentración de Nitrito que las de superficie durante la actividad. Este aumento sigue obviamente el gradiente de intercambio sedimento-agua influenciada por el dragado y la turbulencia hídrica derivada, pero el hecho es que conduce inevitablemente a la liberación de nutrientes.</p>			

Análisis de variables

Probabilidad de ocurrencia

En los dos los casos de estudio (canal interno y Boca Brava) se producen muy por lo regular el fenómeno de la liberación de nutrientes y la pérdida (así sea mínima) de concentración del Oxígeno disuelto, si bien no de forma homogénea porque esto depende de las profundidades y dinámica de las aguas. Pero la ocurrencia es muy probable.

Vulnerabilidad

Para esta variable hay que separar los casos, pues las dinámicas de aguas en el estrecho de Boca Brava son diferentes a las del canal interno de navegación. Las acciones son también distintas, pues en la primera son descargas de material dragado con contenidos de materia orgánica y otros nutrientes, que se quedan en la columna de agua, mientras que en el canal de navegación se trata de la remoción de sedimentos del fondo por la draga, lo que libera nutrientes in situ.

De las descargas, es indispensable reconocer que el paso de las existencias de materia orgánica a la pérdida del Oxígeno disuelto no es directo e inmediato, pues ocurre mediante un proceso que, en el área del vertimiento, a la vez que concentra el nutriente, se desconcentra por la corriente marina intensa de circulación de marea, que ya ha sido caracterizada y que va cargada de oxígeno. Solamente hacia las orillas del Grao, de bajas profundidades y energías, puede darse con cierto acento el proceso, con lo que corra hacia esos espacios del material suspendido. No hay lógica entonces, en darle más de un 5% de pérdida al parámetro en promedio.

En el canal, contrariamente hay áreas con fuertes contenidos de nutrientes en el sedimento, el cual se levanta con el dragado y vuelve y precipita (proceso ya descrito anteriormente) en muy cortas extensiones. El asunto es que, ubicándose al interior del estuario, hay aguas con una circulación más tranquila –si bien alimentadas por las corrientes del río que traen buen oxígeno (ver resultados del análisis)–, y sitios muy bien marcados de baja energía donde pueden mantenerse mayores concentraciones de nutrientes produciendo puntualmente una menor saturación del oxígeno. El porcentaje del daño puede situarse en el 10% de pérdida del parámetro en promedio.

Tiempo de exposición

Los dos casos están unidos por la misma acción así que la exposición al peligro es igual. Esta actividad tiene un ciclo recurrente de cuatro veces al día máximo, Con amplios tiempos de recambio de las aguas por la circulación existente, por lo que la exposición al suceso se califica de recurrente pocas veces en un tiempo determinado.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-EA-01	Canal interno de navegación	10	10	3	300
	Zona del Grao de Boca Brava	10	5	3	150

R-EA-02

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Contaminación de aguas por hidrocarburos o aguas residuales				
CLASIFICACIÓN	Riesgos ecológicos y ambientales				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales				
FACTOR AMBIENTAL	Calidad de aguas				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Operación de puertos y marina			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Muelle de mercancías líquidas	-	-	x	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>El riesgo en cuestión está referido a los combustibles y aceites que serán operados por el puerto para su almacenamiento, distribución y consumo, entre los cuales se cuenta con el Fuel Oil y Diesel Marino para los barcos y lanchas, y el aceite vegetal de palma africana para la exportación. Particularmente el Fuel Oil contiene mezclas complejas de componentes con peso molecular relativamente elevado, hidrocarburos aromáticos policíclicos como fenantrenos, benzopirenos, antracenos, etc., además de residuales con altos contenidos de metales pesados.</p> <p>El hecho es que la mercancía líquida será cargada y descargada en escala, de barcos y lanchas, y el riesgo de derrame existe; y no es el derrame en sí el que preocupa, sino el daño a las aguas por contaminación de su carga, y más en el caso de este puerto situado en un estuario que, además, está declarado área protegida, siendo un santuario estratégico de manglares de la costa Pacífica mesoamericana.</p> <p>El servicio hará el bombeo de los combustibles del barco hacia los tanques de almacenamiento mediante tubería de 12" y un flujo de suministro de 2000 GPM; y hacia las estaciones de carga de autotanques a razón de 1000 GPM, a través dos bombas. El aceite vegetal contará a su vez con dos bombas de 2800 GPM para el envío del tanque de almacenamiento al buque tanque.</p> <p>Los escenarios que marcan el riesgo de contaminación son tres:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Derrame por accidente del buque tanquero: El daño puede producirse por una colisión con otra embarcación o contra el muelle, o por varamiento en la maniobra de aproximación. – Derrame en la maniobra de carga/descarga de combustible: durante las operaciones de carga/descarga de combustible (bunkereo) a través de un autotanque acoderado en el muelle- – Derrames por incendio del barco tanquero en muelle: Durante la ejecución de la maniobra de entrega de combustibles puede existir el riesgo de un incendio a bordo del buque tanquero, lo que puede ocasionar una explosión. <p>Vale agregar que estas operaciones están altamente reglamentadas hoy y exigen protocolos estrictos tanto nacionales como internacionales en su tratamiento, lo que ha bajado el número de sucesos en el mundo entre 2001 y 2020, de 18 a 4 y hasta solo 2 derrames anuales, luego que en 1975 se hubiese llegado a 96 casos.</p>				

PERFIL DEL RIESGO

Por otro lado, están las aguas residuales que serán recogidos de barcos tanto en los puertos como en la marina, las cuales tienen un proceso especial que recorrer. Si bien las sentinas son recogidas por empresas especializadas, al igual que las servidas, la responsabilidad de daños por fugas en el proceso de su colección del barco es de los promotores.

Análisis de variables

a. Riesgos con los hidrocarburos

Probabilidad de ocurrencia

En cuanto a los hidrocarburos, la probabilidad para cada uno de los casos considerados en el estudio del Plan de Contingencias por derrame (Anexo 28), elaborado por la firma CONSULSUA del Ecuador establece en su análisis para el primer caso, o sea "derrame por accidente del buque tanquero", una factibilidad de probabilidad media, calculada en el 30%. Para el segundo caso, de "derrame en la maniobra de carga/descarga de combustible", reconoce una probabilidad de 65% tomado de estadísticas mundiales, toda vez que el 35% de éstos son solo de fallas de operación por causa humana. Para el tercer caso, de "derrame por incendio del barco tanquero", el criterio es de probabilidad reducida ya que está vinculada a un caso muy eventual como son estos incendios, sometidos a reglas muy estrictas de seguridad y porque, ocurrido el mismo, no necesariamente hay una explosión que sería la causa real de un derrame; se le otorga un 10%.

Vulnerabilidad



Fig. 10-7. Área objeto del riesgo de derrame

Estimar el daño de este evento necesita, ante todo, tener presente que se desarrolla, en los tres casos, en el sitio de puerto y su entorno inmediato por lo que se circunscribe a un área objeto o de influencia dentro del canal de marea, que va desde aguas arriba del Puerto (UTM, WGS-84 349241 E – 921191 N) hasta el sitio de Cuatro Calles (UTM, WGS-84 352901 E – 916456 N). Luego, cabe agregar que el Fuel Oil, que representa el líquido más contaminante, es de baja solubilidad, degradación lenta, fuerte impacto en las zonas intermareales y difícil limpieza en áreas de costa por su viscosidad y adherencia. También que, el diésel, conforme al proceso de meteorización evapora

2/3 de la cantidad derramada en las 3 primeras horas después del suceso y el resto se somete a procesos de disolución y dispersión dentro de las 10 horas.

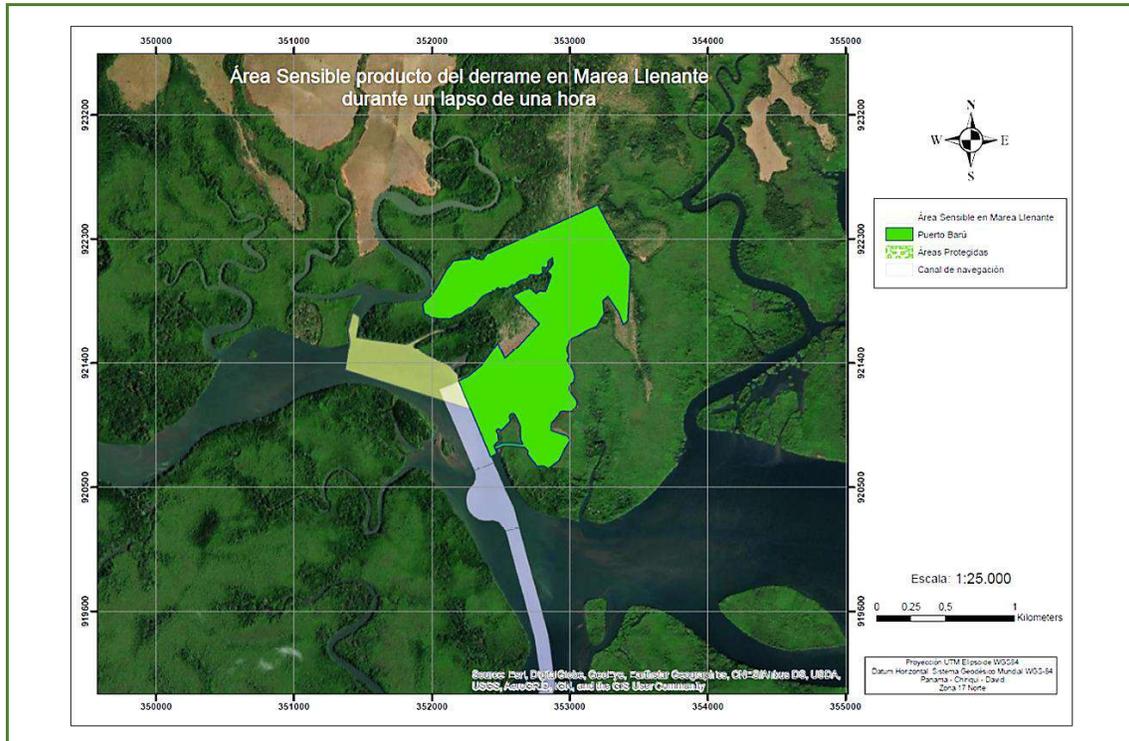


Fig. 11-7. Alcance posible de la mancha de hidrocarburo con la marea llenante

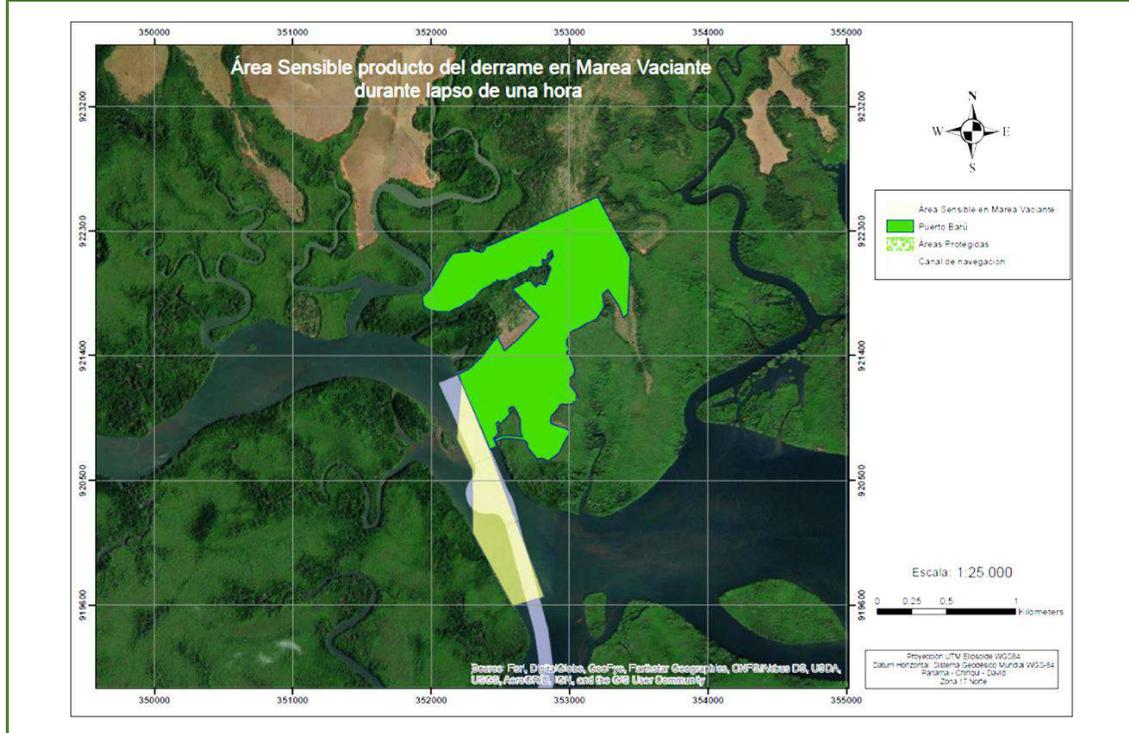


Fig. 12-7. Alcance posible de la mancha de hidrocarburo con la marea vaciante

En el plano de la dispersión de la mancha, su evolución se define por dos factores principales desde su fuente, que son: el viento (hay que recordar que el hidrocarburo flota por menor densidad) y la corriente del canal de marea, mismos que se cuantifican en una suma vectorial entre 3% de fuerza el primero y 100% el segundo. Visto entonces el peso de cada factor y siendo dominante la corriente mareal en el canal –ya se ha demostrado en ítems anteriores–, es inevitable que el modelo de expansión de la mancha recoja las dos situaciones de marea, la llenante y la vaciante de las 12 horas de su ciclo.

Si se aborda la proporcionalidad del daño por la afectación de áreas, se tiene que el área asumida, objeto del riesgo suma 790 hectáreas, mientras que el área sensible de perturbación, juntando el efecto del ciclo completo de mareas, es de 338 ha. Para los dos primeros casos el daño está estimado entonces en 42%; para el tercero, si llega a la explosión y derrame, la onda expansiva dispersa más el contaminante, aunque parte se queme, incluyendo sobre todo áreas de manglar, por lo que el cálculo da 57%.

Tiempo de exposición

El tiempo de exposición al suceso lo determina la presencia de barcos relacionados con la actividad en el puerto; es su presencia la que produce el riesgo. Se calcula que en un mes habrá una frecuencia de unos cinco barcos, entre todos los cargueros de combustibles y oleosas. Desde este punto de vista se mantiene un tiempo de exposición recurrente pocas veces en un tiempo determinado (un mes).

b. Riesgos con las aguas residuales

En las aguas residuales, las más importantes son las sentinas y éstas serán recogidas por empresas debidamente certificadas, al igual que la servidas. Pero haciendo referencias a la probabilidad de fuga están en el mismo nivel que los hidrocarburos, o sea una probabilidad mediana. La vulnerabilidad, en cambio, es mucho menor (10%), tanto por las cantidades de manejo como por el daño posible de producirse, pues es más controlable; no obstante, el tiempo de exposición es mayor toda vez que se están sumando en la ocasión los usuarios de la marina, incrementando en tiempo la presencia del material de riesgo.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-EA-02	Canal / Derrame por accidente	3	42	3	378
	Sitio puerto / Derrame carga/descarga	6	42	3	756
	Sitio puerto / Derrame por incendio	1	57	3	171
	Puertos y marina / Aguas residuales	3	10	6	180

R-EA-03

PERFIL DEL RIESGO				
SUCESO DE RIESGO	Movimientos de masa por deslizamientos			
CLASIFICACIÓN	Riesgos ecológicos y ambientales			
EFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de procesos denudativos			
FACTOR AMBIENTAL	Morfodinámica del suelo			
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A		
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, cortes y protección de taludes		
	OPERACIÓN	N/A		
	ABANDONO	N/A		
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno			
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO		
		P	C	O
	Zonas de cortes de la infraestructura vial	-	X	-
Taludes de borde del terreno del complejo	-	X	X	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Por la topografía del terreno en el que se construye el proyecto, las posibilidades de deslizamiento se presentan solo en áreas de trabajos de construcción, por cortes de nivelación, o en ciertos sitios puntuales de taludes como los observados en las riberas del canal de marea del Chiriquí Nuevo.</p> <p>Recurriendo a la información de la Línea Base Ambiental, las áreas tanto para infraestructuras viales como para construcciones de estructuras y puerto aparecen definidas en zonas geomorfológicas de valle fluvial, del río Chiriquí, o de glacis conservados con relieves de suavemente ondulados a ondulados, o de Slikkes hacia los manglares, todos con potencial de erosión bajo. Sin embargo, las características de los suelos de las terrazas de Glacis, formados por una litología de aluviones, sedimentos consolidados y areniscas hace que, en lugares de fuertes pendientes (> 20%), de escarpadas a muy escarpadas el potencial de erosión y deslizamiento sea de moderado a alto, especialmente si se encuentran deforestados. Es el caso, por ejemplo, de los bordes de las explanadas del complejo con las zonas manglaríticas cuaternarias, en sitios con taludes naturales escarpados (galerías) sin protección arbórea, en los que la saturación del suelo por las lluvias rompe la resistencia al esfuerzo cortante.</p>			

Análisis de variables

Probabilidad de ocurrencia

En las zonas de construcción de las infraestructuras viales, especialmente la que hace conexión entre el proyecto y la Interamericana pasando por terrenos de la Universidad de Panamá, sin dudas hay que hacer cortes de suelo en algunas áreas de ondulaciones y en las galerías de los sitios de drenajes naturales. Son por lo general cortes buscando la mejor nivelación de la ruta, o en el caso de los drenajes para asentar los pilotes de sostén de puentes. Si bien algunas

inclinaciones creadas pueden ir más allá del 20% de pendiente, lo cierto es que los taludes son de muy baja altura y están sometidos a cumplir por norma, con las leyes mecánicas de suelo. La probabilidad en el caso es mediana.

En cuanto a los bordes del terreno del complejo, hay que recordar que están en una explanada con elevaciones de 5 y hasta 7 m sobre el nivel del manglar, y los casos de deslizamientos, que incluso han podido arrastrar partes de los bordes son visibles y contables. La probabilidad es entonces relevante.

Vulnerabilidad

Los daños son locales, por lo que los espacios de estimación son pequeños. En cuanto a los cortes por construcción el daño correspondería al área de corte y en este marco, por regla los daños, especialmente por las escorrentías de lluvias no pasan del 15%. Otra cosa es en cuanto a los taludes de bordes del terreno del proyecto, los cuales son naturales; en lo que se ha podido observar, sus alcances han llegado a un 20% del área del sitio.

Tiempo de exposición

Se podrá considerar que, toda vez que se trata de un riesgo que responde a factores de presión de la naturaleza, está expuesto de forma continua a la posibilidad de ocurrir, lo cual no es así. El suelo, medio en el que se produce el suceso, está expuesto a la presión de los deslizamientos únicamente durante las temporadas de lluvias (en verano sería un caso fortuito, por razón de algún factor antrópico), y solo los hay cuando cae en la cantidad necesaria para saturarlo suficientemente. Esto aplica entonces de forma fragmentaria en el año y si bien es recurrente, lo es medianas veces.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-EA-03	Zonas de cortes de la infraestructura vial	3	15	6	270
	Zona de bordes del terreno del complejo	6	20	6	720

R-EA-04

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Contaminación del suelo por desechos y materiales contaminantes				
CLASIFICACIÓN	Riesgos ecológicos y ambientales				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Alteración de la calidad del suelo				
FACTOR AMBIENTAL	Condición edáfica				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Obras civiles de infraestructura			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina, y comercios y turismo Operación de tanquería de hidrocarburos			
	ABANDONO	Trituración de material de obras y manejos de escombros			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Áreas de construcciones y almacenajes	-	X	-	X
	Áreas de tanquería y tuberías conectivas	-	-	X	-
	Sitios de depósitos de desechos	-	X	X	X
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Los trabajos de construcción, operación e incluso de abandono del proyecto conllevan inevitablemente el uso de sustancias o materiales que, aún sin ser en gran medida peligrosas, son contaminantes de suelos. Lo cierto es que rellenos realizados con suelos de sitios diferentes al del piso de destino, solo por sus condiciones edáficas o incompatibilidades ocultas pueden ser tan perjudiciales como lo producido por el derrame de la más dañina sustancia química.</p> <p>En los trabajos sobre todo de obras civiles, sean de construcción o de desmantelamiento, el cemento y sus aditivos, los metales sobre el suelo, el uso de capas del alquitrán en caminos, las pinturas y diluyentes, etc., todos son materiales que necesitan un manejo adecuado, especialmente durante los periodos de lluvia por el efecto de la oxidación de metales, o por las escorrentías que distribuyen al contaminante o lo infiltran en el suelo. Así mismo lo son, durante la etapa de operaciones los manejos de aceites y combustibles y de desechos, comprendidas las basuras sólidas bajadas de los barcos.</p> <p>A lo largo de todo el proyecto pues, el suelo está expuesto al riesgo de contaminación, la mayoría de las veces debido al incumplimiento de reglas y normas por el componente humano. El mismo, por su definición, está circunscrito a las zonas de trabajos de construcción (edificios, muelles, caminos, etc.), de almacenamiento de materiales a la intemperie y de operaciones con contaminantes (depósitos de desechos o manejos de combustibles y aceites).</p>				

Análisis de variables

Probabilidad de ocurrencia

Durante la construcción de las unidades programadas, el caso en cuestión se refiere a los residuales de cementos, pinturas, fugas de aceites de las maquinarias, uso de derivados pesados del petróleo como alquitrán para carpetas asfálticas, etc. El problema no se da porque estos caigan simplemente al suelo, sino porque lo común es que se dejan en el suelo e incluso hasta se les entierra en el sitio, en lugar de recogerlos para su manejo adecuado. Y lo mismo se puede decir del almacenamiento sobre suelos y a la intemperie de materiales de construcción, en especial de los metales (aceros, hierros, etc.), algo muy regular en la construcción. El resultado es una ocurrencia de muy probable.

En la fase de operación, los casos son algo diferentes; pues están relacionados más con los combustible y aceites, y los desechos de la actividad. ¿Cuánto son de peligrosos?, están todos bajo reglamentos de seguridad y sanidad muy estricta, por lo que sus manejos están sometidos a normas e inspecciones. Lo primero respecto a la contaminación es que haya posibilidad de fugas sobre los suelos directos o contacto de los desechos con estos. Todo el sistema de hidrocarburos está rodeado de tinajas de contención. Las tuberías, en cambio serán soterradas, aunque por norma son de material anticorrosivo como mínimo, a la vez que los desechos tienen que ir a depósitos confinados, realizados especialmente para tal efecto. Para los dos casos hay más control que el anterior en la probabilidad; pero si para la basura la posibilidad se califica de reducida, para las tuberías será de nivel mediana.

Vulnerabilidad

Tanto en el escenario de la construcción como de la operación del proyecto las dimensiones del daño son casi puntuales; y más puntual lo será inequívocamente el de la fase de operación que el de la construcción, pues en la primera la mayoría del suelo está impermeabilizado. Hay que tener en cuenta que el contaminante permea el suelo en el sitio de su vertimiento y luego comienza su despliegue lentamente de acuerdo con un gran número de variables como la viscosidad del material, capacidad de dilución, permeabilidad del suelo, etc. Los daños entonces no deberían pasar de una distancia de 50 m desde la fuente (depende del tiempo de contacto con el contaminante), en el caso de la construcción dando un resultado de 10% de la zona de actividad, en los desechos por operación el 3%, pero en los hidrocarburos hasta un 15%.

Tiempo de exposición

Este tiempo viene dado por los tiempos en que el suelo esté expuesto de alguna forma al material contaminante. Así, para los dos primeros es continuo y para el último, recurrente medianamente.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-EA-04	Áreas de construcciones y almacenaje	10	10	10	1000
	Áreas de tanquería y tuberías conectivas	3	15	10	450
	Sitios de depósitos de desechos sólidos	1	3	6	18

R-BP-05

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Conflictos por procesos de proletarización de la mano de obra				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de bienestar público y buena disposición				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local				
FACTOR AMBIENTAL	Modos de producción				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Obras y equipamientos de puerto y marina			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marinas Operación de tanquería de hidrocarburos y red de conexión			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia directa e indirecta	-	x	x	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Debe quedar claro que el riesgo no es del proceso de proletarización en sí, el cual es un fenómeno objetivo que, en general, se viene dando en el campo panameño por la transición que vive la sociedad. El riesgo proviene concretamente del conflicto social que genera este proceso, en las condiciones de un proyecto múltiple y sensitivo porque está vinculado a la economía de velocidad global. El problema surge del atraso en el campo rural y el salto necesario a una sociedad industrial de servicios, de alta calidad tecnológica que le exige la explotación de las ventajas geopolíticas del país, dentro de las condiciones de la economía globalizada. Para el estadio artesanal en el que se encuentra el desarrollo de las fuerzas productivas regionales, estancadas por el modelo económico agrario rural que prima, esto es un salto cualitativo que reclama una nueva cultura laboral si se quiere ajustar el capital humano al reto de la competitividad, lo cual toca a fondo estructuras de las relaciones de producción.</p> <p>No es tema del paso de una fuerza de trabajo campesina rural a proletaria simplemente, sino del tipo cualitativo de fuerza de trabajo que exige el complejo, en el marco de una nueva estructura de relaciones de propiedad y de relacionamiento social y de trabajo, que no está en la cultura del medio.</p> <p>La situación de desempleo nebuliza este conflicto en los primeros años, pero poco a poco salen a flote los factores causas y si en ese lapso no se ha dado la innovación adecuada de la organización institucional y gestión empresarial, y la reeducación suficiente del capital humano florece el conflicto. Desde este punto de vista, se advierte que la valoración que sigue tiene un rasgo especulativo, toda vez que no hay datos exactos sobre estos elementos; pero se pueden tomar en cuenta casos notorios equivalentes como opciones máximas posibles.</p>				

Probabilidad de ocurrencia

Al referirnos a este parámetro lo primero es entender que la proletarización se produce inevitablemente por razones objetivas del desarrollo. Es indiscutible que, tanto en la actividad de pesca como de la agricultura la región rural se mueve en un sistema de producción artesanal, incluso familiar e individual de muy bajo nivel tecnológico; y todo aquel que ingrese a trabajar en el complejo pasará de hecho a ser clase obrera, en gran parte bajo condiciones de mano de obra técnica, sin que esto obligue a romper con las redes sociales regionales que haya mantenido. Lo que es también obvio, es que el proceso de proletarización no va a implicar necesariamente un conflicto; esto depende del ordenamiento social y laboral que se vaya formando en la unidad productiva y del equilibrio en las relaciones capital-trabajo. Con manejos no adecuados, esto puede sin dudas resultar una probabilidad relevante.

Vulnerabilidad

Esta variable se mueve sobre todo por el nivel de organización de la masa trabajadora y de las estructuras de relacionamiento laboral que se establezcan, que permitan hacer progresivamente ajustes debidamente consensuados entre las partes jerárquicas; y luego, por la materia educativa del trabajador. Su extensión va a depender también del liderazgo que mantenga esa masa en su relacionamiento territorial a través de las redes sociales que maneja. Tomando en cuenta algunas características de casos equivalentes, y vista las redes que aparecen en el espacio de estudio esto puede llegar a un 40% del área de influencia establecida.

Tiempo de exposición

Se está expuesto al conflicto en la medida que no se tomen las medidas apropiadas por falta de consulta, prevención, etc., lo que debe ser tarea permanente de unidades de equipos profesionales que operan en el complejo. En el peor de los casos se podría suponer que la exposición es recurrente pocas veces en el tiempo programado para alcanzar la relación óptima.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-05	Área de influencia directa e indirecta	6	40	3	720

R-BP-06

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Ocupación de terrenos baldíos en los entornos del proyecto				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de bienestar público y buena disposición				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Invasión precarista de zonas periféricas				
FACTOR AMBIENTAL	Tenencia de la tierra				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de infraestructuras			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marinas Operación de centros turísticos y comerciales			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área estuarina de influencia directa	-	x	x	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	La ocupación precarista es resultado lógico de lo que se ha llamado el "efecto económico multiplicativo" de un proyecto, polo de desarrollo por el atractivo social que inaugura con sus infraestructuras, servicios y oportunidades que brinda; pero a largo plazo, también por los valores adquiridos de la tenencia del suelo y sus nuevas ventajas competitivas, aún sin formalizar la propiedad de los predios. Este fenómeno descansa igualmente en la existencia de tierras expuestas por abandono, sin presencia humana que garantice su pertenencia, y además, cuando hay antecedentes de ocupaciones en el entorno. La posibilidad del atractivo la introducen con mucha apertura estos rasgos.				

Análisis de variables

Probabilidad de ocurrencia

Vista la descripción planteada del riesgo, las oportunidades sociales y económicas abiertas por el proyecto son incalculables como atractivo, especialmente por la apertura de infraestructuras de servicios en el área, de agua potable, luz, telecomunicaciones, vialidad y mercado de productos. Pero lo más preocupante es la existencia de tierras sin uso ni propiedad (son nacionales), especialmente las que pertenecen a relictos geológicos en el medio de manglares o terrazas de Glacis, sin reglamentación de manejo a pesar de encontrarse dentro de un área protegida. La probabilidad entonces es relevante.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad proviene esencialmente de que no hay custodia del parque, poca aplicación de la Ley y por último, zonas del territorio con gran atractivo. Un análisis del espacio del estuario

dentro del área trazada de influencia directa permite prever un 37% del área total, con gran atractivo ocupacional.

Tiempo de exposición

Por supuesto que la exposición de las tierras a la invasión precarista no es necesariamente inmediata, ni continua. Depende del nivel de custodio que se establezca en el parque, del Plan de Manejo del área estuarina que, por una resolución oficial se apruebe e implemente y de los momentos de impulsos socioeconómicos que genere el proyecto. Por ejemplo, la apertura de la carretera será sin dudas uno de estos a favor... Sin poder evitar algo de especulación en la estimación, hay argumentos para establecer entonces que los tiempos serán recurrentes pocas veces durante el periodo de plena expansión del proyecto.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-06	Área estuarina de influencia directa	6	37	3	666

R-BP-07

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de bienestar público y buena disposición				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de la cotidianidad, costumbres y tradiciones				
FACTOR AMBIENTAL	Costumbres y tradiciones				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marinas Operación de centros turísticos y comerciales			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales Alteración del modelo productivo agrario extensivo				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	X	X	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>El cambio de conductas sociales y costumbres en el entorno social de un proyecto es una realidad inevitable, aunque poca conciencia se hace de esto porque en gran parte se produce mediante el aprendizaje por condicionamiento a través de la experiencia cursada en el tiempo, y solo comienza a pensarse como fenómeno de análisis cuando se manifiesta en su forma de conflicto social.</p> <p>En el caso del complejo que se propone, esto es de esperarse y será seguramente materia de conflicto, porque hay transformaciones de fondo en la naturaleza misma del ordenamiento territorial, de una dominante agraria a una urbana industrial portuaria, con criterios avanzados de sostenibilidad ambiental, lo que impone un calificativo "verde" de por sí complicado en el cambio.</p> <p>Esto condiciona de hecho el comportamiento humano, para el caso local, de costumbres y conductas rurales, artesanales, organizadas bajo un imaginario donde domina más el espacio que el tiempo del homo-faber y que no necesariamente se ajustan al nuevo orden, pero también, del agente tensionante antrópico urbano, que, por ejemplo, explota el suelo sin tomar en cuenta el ciclo metabólico que lo sostiene. Todo esto al final roza con intereses que se han construido a través de una forma tradicional del hacer.</p> <p>Una característica de estos conflictos es que no tienen soluciones de la noche a la mañana; se resuelven mediante procesos, algunos cortos, otros largos. Pero, además, presentan el problema de ocultar muchas veces sus causas reales dejando ver solo las aparentes y esto trae grandes equivocaciones. Es un riesgo que hay que asumirlo con una visión muy integral de prevención, porque una vez encendido el conflicto, la solución se vuelve compleja; es lo que se ha puesto de manifiesto, por ejemplo, en los conflictos conocidos de las hidroeléctricas y comunidades originarias del país.</p>				

Probabilidad de ocurrencia

Si es solo por los cambios del ordenamiento, mismos que presionan las conductas y costumbres en el hacer diverso humano, el riesgo será muy probable; pero se está hablando más bien de los conflictos producidos por el desajuste que dicho cambio crea, y éstos están sometidos a muchas variables que, solo la existencia de casos concretos permite algún calculo a futuro. El hecho real es que donde no se han tomado acciones preventivas adecuadas, el conflicto ha surgido. Esto nos da la facultad de considerar una probabilidad de nivel relevante.

Vulnerabilidad

Para los que han seguido los casos de la ampliación del canal interoceánico y lo que fue la Región Occidental de la Cuenca del Canal (ROCC), o de la Hidroeléctrica de Barro Blanco, les tiene que ser muy ilustrativo hasta dónde puede llegar la vulnerabilidad en estos conflictos: abarcar todo el país. Si se analizan los talleres sociales que se realizaron para el proyecto y las respuestas que se obtuvieron respecto a los imaginarios, si se analizan las redes sociales que se tejen en estas comunidades y luego los arraigos a algunas tradiciones y costumbres es posible concluir que conflictos de esta naturaleza puede tener una extensión casi total dentro del área de influencia directa; sin embargo, chocarían con los intereses urbanos del área de influencia social, que serían un para choque. Esto puede representar entonces, con algo de especulación un 50% del espacio.

Tiempo de exposición

La contradicción entre el ordenamiento y las conductas del hacer tradicional se producen de hecho con el cambio (esto ya se ha explicado), lo que no significa que se esté expuesto al conflicto de manera continua. La exposición al suceso se produce cuando se reúnen ciertas condiciones, muchas veces impulsadas por otros conflictos de orden social, económicos e incluso políticos. Entre tanto, hay cambios de conductas que se van fraguando en el silencio social como un lento proceso de ajustes que integra el componente humano al nuevo orden. La experiencia hasta ahora ha sido que el suceso se manifiesta como opción de conflicto, ocasionalmente.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-07	Área de influencia social	6	50	2	600

R-BP-08

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Pérdida de identidad cultural				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de bienestar público y buena disposición				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de la cotidianidad, costumbres y tradiciones				
FACTOR AMBIENTAL	Costumbres y tradiciones				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marinas Operación de centros turísticos y comerciales			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales Alteración del modelo productivo agrario extensivo				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social estuarina	-	-	X	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Este es un riesgo que hay que saberlo abordar en su dimensión concreta, toda vez que la identidad cultural es siempre cambiante por préstamos culturales que son reorganizados y ajustados por una práctica diaria transformadora tanto individual como colectiva de quienes los reciben. Este combate entre lo nuevo y lo viejo, entre el interior que se posee y el exterior que penetra, entre valores que cohesionan y dignifican, y valores que descalifican, etc. se desenvuelve en la esfera cultural, bajo el control de fenómenos de resistencia y resiliencia, dominando a veces unos y a veces otros, pero siempre con resultados concretos y tangibles de transformación en el sistema ambiental y a la vez, del propio ser social que lo genera. En ese proceso de cambios habrá rasgos de la identidad que se depuran y desaparecen, pero otros que prevalecen como estructura que sostiene un edificio histórico ante los embates de algún terremoto.</p> <p>Se entiende entonces que se pone en juego una identidad cultural, cuando es posible el resquebrajamiento de esta estructura que representa la reserva identitaria del pueblo, que define su personalidad en el marco de la universalidad. La relación dinámica intensa que se desarrollará con la energía externa llegada junto al proyecto, y las transformaciones estructurales del medio, tecnológicas, urbanísticas, educativas y sobre todo, el contacto con otras culturas por efecto del turismo, cambiarán de seguro rasgos socioculturales regionales y locales; el reto es si se resquebraja o no con esto, las fundaciones estructurales del subsistema cultural, más cuando se vive un mundo en transición con valores que cambian a un ritmo exorbitante, llegando además con fuerza de imposición, y que rompen con tradiciones que han mantenido la personalidad y cohesión de sociedades locales. El riesgo pues, habla de esta pérdida y no, de simples rasgos cuya depuración incluso, es lo que gana también una sociedad en su interacción con los sistemas externos.</p>				

Probabilidad de ocurrencia

Para obtener una proporción aproximada de la probabilidad hay que tomar en cuenta el raigambre de la población en el área y está, de acuerdo con las encuestas es grande; además, con tradiciones familiares muy fuertes pues aparece el núcleo familiar como la unidad garante la sobrevivencia, con una división del trabajo bien establecida. Y hay tradiciones, algunas que sobreviven en la añoranza, pero otras que aún son referencia y causa preocupación su posible pérdida. El peligro que eleva esta probabilidad es la poca capacidad de selección que pueda tener esa sociedad regional y local, ante la influencia externa que llega envuelta en papel regalo, y la debilidad de los filtros culturales críticos que permiten trabajar adecuadamente los procesos de resistencia y resiliencia a favor de la mejor opción social. En este caso damos una probabilidad mediana, más bien que baja. No se está preparado, en nuestro criterio, para asimilar toda la riqueza cultural nueva, como préstamos que se reordenan en la dirección evolutiva del fortalecimiento y crecimiento de la identidad propia; la propia Europa está dando hoy día muestras clara de estos procesos, con todo y la capacidad cultural que alcanzó, pues la presión externa es muy intensa y velozmente cambiante.

Vulnerabilidad

No consideramos que el daño de esta probabilidad abarque toda la estructura que sostiene la identidad, pero si puede tocar una parte importante como son valores de la familia (y esto puede ser motivo de conflictos) y valores de género. Y esto sobre todo por efecto del turismo que transmite energía de información por contacto, y la tecnología de comunicación digital, que va a penetrar el área con fuerza. La incidencia concreta puede significar hasta un 30% del arsenal de sostén de la identidad.

Tiempo de exposición

Está claro por la manera de operar que esta presión sobre los códigos identitarios que forman la columna vertebral de sostén y unidad cultural será diaria y continua.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-08	Área estuarina de influencia social	3	30	10	900

R-SG-09

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Accidentes humanos o de especies, por tránsito automotriz y movimiento de naves				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de seguridad				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento del flujo automotriz por ampliación de infraestructura vial y movimiento de barcos en medio estuarino				
FACTOR AMBIENTAL	Red de caminos Conectividad acuática				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Transporte de maquinarias y equipos			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Rutas acuáticas y terrestres de acceso al puerto	-	X	X	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Este riesgo no está relacionado mayormente con la interamericana –que es ya una carretera de cuatro vías–, como con el camino programado que conecta esta gran vía con la localidad llamada actualmente Puerto Cabrito, del complejo, el cual atraviesa un área netamente rural de productores y estudiantes de la Facultad Agronómica de la UP en trabajos de campo. Durante la fase de construcción se utilizará de alternativa el camino secundario existente de dos vías, en asfalto que pasa por la actual prisión, pero durante la fase de operaciones será la nueva carretera de acceso de cuatro vías de concreto.</p> <p>La fase de construcción –tal puede apreciarse en el análisis de impacto del tránsito sobre la infraestructura–, no representa el mayor problema porque hay un bajo nivel de uso por el usuario regular y el flujo automotriz agregado es de camiones de trabajo que, entre volquetes y mixer-concreto sumarán unas 82 unidades diarias, todas obedeciendo a un contratista y reguladas por acuerdo de partes.</p> <p>Otra cosa es durante la fase de operación, con una carretera de velocidad, el atractivo social que representa el proyecto y un cálculo de circulación de 615,3 unidades/día, de los cuales el 57% está integrado de transporte pesado, especialmente de mulas-contenedores.</p> <p>Es lógico pues, que este último escenario no refleje las mismas condiciones de seguridad vial respecto a lo que sucede hoy, ni con relación a la situación de la fase de construcción.</p> <p>Lo mismo cabe decir de los flujos de naves acuáticas. Por primera vez entrarán barcos de calado al estuario con una frecuencia de no menos de uno por día, acompañados además de mega-yates, lanchas y veleros de turismo, botes-buses, etc. Es decir que habrá un aumento de circulación en cantidad y calidad del transporte poniendo en ocasiones en riesgo embarcaciones de la pesca artesanal, además de los flujos migratorios de especies acuáticas</p>				

Análisis de variables

Para el caso se divide la opción del suceso en dos facetas diferentes, por tener cada una su propio contexto ambiental: el accidente vial terrestre, y el accidente de la vía acuática.

a. Accidentes en la vialidad terrestre

Probabilidad de ocurrencia

En la fase de construcción hay que tomar en consideración que el tránsito automotriz es más reducido que para la fase de operación del proyecto, y tiene mejor control porque toda la flota está bajo una misma unidad de contratos y protocolos de cumplimiento regulados por normas, pero también, que se desplaza por un camino de segunda, estrecho, sin señales, sin aceras, y todo esto aumenta las posibilidades de accidentes. La probabilidad es mediana.

Contrariamente, el flujo de la fase de operación es mucho más denso, como se expresa en el resumen descriptivo, pero también, corre por cuatro vías de buena carpeta y amplia visibilidad, buena señalización, puentes peatonales y pasillos para tractores agrícolas, todo lo cual reduce la probabilidad del suceso de riesgo a pesar del aumento de densidad. La probabilidad es reducida toda vez que el criterio abarca el rango de $p \leq 10$ (%).

Vulnerabilidad

Lo que se mide con este parámetro es, a final de cuenta, el daño vehicular y humano causado por un accidente. En ese sentido se apela a las velocidades, que definen la energía del golpe. El hecho es que, durante la construcción, por transcurrir el flujo por un camino secundario, las velocidades son pequeñas sobre todo para camiones con cargas. Hay pues mayores controles sobre la eventualidad del accidente, siendo los efectos menores. Está calculado en un promedio de 25% de daño.

Contrariamente, la carretera de cuatro vía hacia el complejo se presenta como una vía de velocidad. Desde este ángulo, si bien los camiones no deben moverse a altas velocidades en el tramo, éstas serán siempre muy superiores a las de un camino secundario. Pero hay más; habrá igualmente una circulación vehicular alta de clientes y residentes, que en su condición de manejar autos de familia accederán seguramente a las altas velocidades causando gran daño en un accidente. El promedio de daño se calcula de 60%.

Tiempo de exposición

La exposición al suceso del accidente lo determina el flujo de autos en movimiento. En tales circunstancias se puede asumir que, en el caso de la fase de construcción la exposición es recurrente medianas veces, pero durante la fase de operación, ésta es recurrente muchas veces.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-09	Ruta de acceso al puerto /construcción	3	25	6	450
	Ruta de acceso al puerto/operación	1	60	10	600

b. Accidentes en la vialidad acuática

El área de sucesos es el canal acuático de acceso al puerto, que corre por el río Nuevo Chiriquí, cubriendo un 20% en promedio de su ancho y que se inicia en la ensenada de Boca Brava. En relación con los pescadores, de hecho, el aumento de naves presentes trae un mayor riesgo por la exposición, pero no es un aumento de densidad en los tránsitos como para que el factor humano pierda sus capacidades reactivas en los espacios y horizontes de visibilidad, dando paso a una mayor probabilidad de ocurrencia respecto a la actual. Tampoco se corre un peligro especial con la actividad del dragado durante la fase de construcción, porque trabajan solo dos barcos-dragas, y está dicho ya que no puede ir a velocidades superiores a los tres nudos.

El riesgo se produce más directamente sobre los peces (cazones, tiburones, cetáceos diversos) que estén presentes en la zona de Boca Brava (ensenada de entrada hacia Bahía Muertos) y áreas de aproximación externa de las naves, toda vez que dentro de las aguas del río Nuevo Chiriquí no se tienen registros orales ni escritos de una presencia notable de estas especies. Sin embargo, nada dice que no lo pueda haber con la mejor circulación de aguas y profundidades luego del dragado, sobre todo con especies como el delfín "nariz de botella" (*Tursiops truncatus*).

Esto tiene entonces sus temporadas de mayor y menor densidad de especies, aunque no todas coinciden en un mismo momento del año; así que el tiempo de exposición puede calificarse de recurrente medianas veces en un tiempo determinado. En cuanto a la probabilidad hay ya medidas asumidas por el propio proyecto en relación con la línea de aproximación, al trazar esta fuera de los territorios marinos de alta concentración de especies del golfo; no obstante, al ingresarse al estrecho de Boca Brava, que representa una puerta para los delfines y cazones hacia la bahía, la probabilidad sube, aunque hay grandes espacios de evasión; es decir que hay en general una probabilidad de ocurrencia de tipo reducida, que no rebasa el 10%. En cambio, el daño será siempre alto, no menor a un 75% del receptor, por la vulnerabilidad.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-09	Vía del canal de acceso al puerto	1	75	6	450

R-SG-10

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Aumento de actividades del crimen organizado				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de seguridad				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de patologías sociales				
FACTOR AMBIENTAL	Instituciones de gestión y control gubernamental				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	-	x	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Tal como está registrado el tema en la matriz de eventos de impactos y riesgos, los puertos y marinas con centros de almacenajes y transportes de mercancías son, inevitablemente, un atractivo para las actividades del crimen organizado, y más aún si el complejo tiene un carácter internacional. El efecto de este incremento, en la proporción que lo incentive la naturaleza del emporio lo recibe a la postre toda la sociedad regional.</p> <p>En el caso del proyecto Puerto Barú hay en particular algunas variables adicionales que elevan la posibilidad del suceso. Se desarrolla dentro de un área extensa estuarina, de naturaleza boscosa y deltaica, con múltiples canales, cercana a una frontera internacional, y en un territorio que tiene ya antecedentes de uso en estos menesteres.</p> <p>Son entonces importantes variables las que concurren y sustentan la opción del suceso.</p>				

Análisis de variables

Probabilidad de ocurrencia

El caso específicamente corresponde a un *aumento* de la actividad; es decir que asume la premisa de que la actividad, de alguna forma, existe ya en la región. Y bien; por las variables que integran el cuadro a futuro, y la experiencia de otros emporios de esta misma naturaleza la posibilidad del aumento, definido desde la óptica del atractivo y las variables del entorno es de "muy probable".

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad está determinada sobre todo por el nivel de blindaje que haya construido la sociedad regional para enfrentar la patología, tanto en materia institucional estatal como de organización y educación de ésta, más allá de cualquiera medida específica que asuma el complejo por razones de su responsabilidad. Los criterios de estimación en esta materia pueden caer entonces en una gran laguna de subjetividades sin puerta de salida; así que se toma simplemente el mejor escenario, el cual, si recoge la experiencia existente de otros lugares, por mejor que se tenga establecido el orden social, económico y estatal, el daño logra penetrar hasta un 15% del sistema, incluyendo en éste las fortalezas morales. Cualquiera debilidad adicional que se produzca significa pues, que el daño aumentará.

Tiempo de exposición

Mientras el país y la región, especialmente en su parte marítima del Pacífico sea ruta del tráfico ilícito de grupos criminales de la droga, el proyecto portuario estará expuesto. Esto es inevitable. La característica del crimen organizado es que representa hoy un poder, con sus propias instituciones e incluso leyes alternas a la institucionalidad democrática, por lo que maneja una agenda propia, basada en sus intereses, que implementa bajo su planificación con recursos muchas veces superiores a los del presupuesto anual de alguno de nuestros países.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-SG-10	Área de influencia social	10	15	10	1500

R-SG-11

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Incremento de la violencia social y otros delitos				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de seguridad				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de patologías sociales				
FACTOR AMBIENTAL	Instituciones de gestión y control gubernamental				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social directa	-	-	x	-
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>Conviene aclararse que se entiende por violencia social, todo aquel acto con impacto social que atenta a la integridad física, psíquica o relacional de una persona o colectivo, siendo dichos actos llevados a cabo por un sujeto o por la propia comunidad.</p> <p>Lo cierto es que en una sociedad que se globaliza y permite el conocimiento y contacto más o menos frecuente con personas de diferentes opiniones, creencias y formas de ver el mundo, así como genera corrientes de entendimiento entre las distintas culturas, en ocasiones también degenera en violencia social, fenómeno que agrava si encima, el medio en el que se desarrolla está lleno de factores tensionantes sociales, como pueden ser la mala distribución de la riqueza, disconformidades por mala gestión laboral en los procesos de proletarización, conflictos por desplazamientos forzados y segregación, etc.</p> <p>La gama de expresiones de la violencia social es muy extensa y va desde los conflictos armados y las violencias de pandillas, hasta la violencia intrafamiliar de padres a hijos o la relación matrimonial.</p> <p>Entre las causas, aparte del relacionamiento con culturas múltiple hay tres elementos importantes: la falta de valores, la baja educación y el nivel de vida económico; es una patología muy vinculada a la desesperanza social, y cabe agregar que estuvo muy presente como preocupación en los talleres y encuestas de participación comunitaria.</p>				

Análisis de variables

Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad está alimentada por los factores de cambio y del efecto del propio proyecto con su transformación de lo rural, en el pequeño emporio eco-urbano vinculado a la economía global

y el relacionamiento que, sin dudas, esto genera. También, porque el desarrollo que se implante en el área de influencia directa social no será ni homogéneo, ni ocurrirá todo al mismo tiempo. Sin embargo, hay que entender que no se está hablando de los gérmenes individuales de esta violencia, sino de su transformación en un fenómeno social. El nacimiento de brotes tiene por supuesto, una ocurrencia muy probable; no así la transformación de los brotes en un fenómeno social, o sea que tenga la envergadura comunitaria suficiente para representar una patología social. Tomando en consideración los factores descritos se le asigna una probabilidad relevante ($40\% < p \leq 65\%$).

Vulnerabilidad

Hay dos aspectos de vulnerabilidad que son determinantes en el escenario: uno es la educación y el otro la institucionalidad responsable ante al fenómeno. En los hechos estos muestran debilidades y crean un ambiente de insuficiencia respecto a los controles necesarios. La educación no está en el nivel de transmitir el conocimiento y valores necesarios para dotar suficientemente de significados el nuevo entorno. Y luego, se necesita fortalecer las instituciones jurídicas y políticas para dotarlas de instrumentos de control adecuados al medio en que se activa. Sin embargo, hay otros componentes que son muy fuertes como los valores de la familia, del trabajo, etc. Los daños dependen mucho del tipo de violencia que tome beligerancia, pero puede llegar a tocar un 20% de la población.

Tiempo de exposición

El tiempo de exposición hay que visualizarlo a partir del hecho que la violencia social, es resultado de un proceso en el que entran a funcionar muchas variables y es con la acumulación de las sinergias que se crean las condiciones de quedar expuesto al riesgo. Entonces, aunque haya presente elementos que pueden generar manifestaciones de violencia social, no por ello se puede deducir que se está expuesto al riesgo, pues hay que analizar el contexto del espacio social definido (pueden por ejemplo haber protestas públicas y sin embargo no hay opciones de violencia social). Desde este ángulo, con vías a castigar un poco el suceso, se considera que la exposición sería recurrente medianas veces.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-SG-11	Área de influencia social directa	6	20	6	720

R-BP-12

PERFIL DEL RIESGO					
SUCESO DE RIESGO	Parálisis de procesos de reorganización del sistema ambiental				
CLASIFICACIÓN	Riesgo de bienestar público y buena disposición				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional				
FACTOR AMBIENTAL	Instituciones de gestión y control gubernamental				
ACCIÓN CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Operación de puertos y marina Operación de tanquería de hidrocarburos y red de conexión			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social y regional	-	X	X	X
RESUMEN DESCRIPTIVO	<p>El riesgo descrito expresa en esencia, posibles conflictos de intereses que surjan debido a la necesidad de ejecutar tareas de construcción y operación, o de reorganización del sistema ambiental (vistos los efectos que el proyecto genera), con un marco institucional que no tiene los mecanismos técnicos y jurídicos adecuados para resolverlos en los tiempos que se precisan. Esto es muy propio de los grandes proyectos, porque muchas veces por sus condiciones tecnológicas innovadoras y sensibilidad del medio ambiental ponen sobre la mesa problemas nuevos, para los cuales no se tienen normas y reglamentos que definan una solución en el momento. Y se han dado casos en el país, de soluciones jurídicas que han llegado cuando ya el daño ambiental está hecho o la empresa ha cerrado, porque ni las finanzas de una empresa promotora ni el ambiente pueden esperar más allá de lo que son sus capacidades.</p> <p>En el caso de Puerto Barú, hay que considerar que se encuentra entre un área protegida marina perteneciente al Golfo, un área protegida estuarina de manglares y un corredor altitudinal que sube desde las planicies litorales hasta la cordillera, y si bien el complejo cumple con la Ley que protege el estuario manglarítico en su articulado, lo cierto es que no hay un Plan de Manejo que defina el uso de los recursos vecinos. No hay normado, por ejemplo, el manejo de dragado, el uso del agua para la navegación de barcos (incluso no existe un valor de uso), el uso del suelo, etc., y todos estos son vacíos que pueden desembocar en desencuentros que retrasen la obra.</p>				

Probabilidad de ocurrencia

Tal como se aprecia en la descripción de la materia, la probabilidad de ocurrencia de un conflicto en la circunstancia es relevante, sencillamente porque existen los vacíos y existe el megaproyecto. Las solas interrogantes que hasta el presente ha levantado el proyecto por su envergadura, y por otro lado, los atractivos que presenta transmiten con buen argumento la necesidad de tener una sólida plataforma en la reglamentación del área. Incluso durante la fase de planificación ya ocurrieron problemas de este tipo.

Vulnerabilidad

En relación con este parámetro, hay efectivamente vacíos sustantivos en la normativa existente, al menos del área protegida, pero existe también la “buena disposición” (y esto es lo más importante) de todas las partes del área de influencia social, por lograr el objetivo de realizar el proyecto, lo cual es el mejor argumento para determinar que la vulnerabilidad es baja. Se puede tasar en un 10% de daños máximo, especialmente cargada a la empresa promotora.

Tiempo de exposición

Se expone el proyecto al conflicto cuando se hace alguna intervención no contemplada en el libreto de actividades, ya sea por necesidad o por accidente, y ésta puede ser considerada nefasta para el medio en que se desarrolla; es entonces que hace falta la norma. Esto por supuesto, tiene mayor recurrencia en las fases iniciales sobre todo de construcción, pudiendo llegar a ser recurrente medianas veces. Luego, durante la fase de operaciones del complejo debe estabilizarse bajando a recurrente pocas veces.

Valor de la peligrosidad

REF.	UBICACIÓN	P _o	V	t _e	F _R
R-BP-12	Área de influencia social /construcción	6	10	6	360
	Área de influencia social /operación	6	10	2	120

CAPÍTULO **VIII**

TRASCENDENCIA DE LOS VALORES DE IMPACTOS Y RIESGOS

1. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

1.1. La lógica difusa como instrumento de análisis

El tema encara los mecanismos destinados a interpretar los resultados de las operaciones de Valor de Impacto Ambiental (VIA) y de Factor de Riesgo (F_R), pues el laberinto permanente que enfrenta el consultor es, cómo hacer una lectura correcta de los números obtenidos en la tarea de valuación, para discurrir con suficiente coherencia acerca de lo que sucede en los interiores del órgano ambiental afectado y diseñar las medidas oportunas y adecuadas de integración del proyecto al sistema, ante los efectos¹.

El reto de la actividad, dedicada principalmente a la apreciación cualitativa del tamaño del impacto o del riesgo en función del sistema que los hospeda, es llegar a formalizar un procedimiento de evaluación sustantiva de este problema, que tenga una precisión aceptable y no menos, una exactitud creíble, trabajando no obstante en un medio como el descrito, dinámico en su movimiento y constante en sus intercambios de masa y energía.

La experiencia acumulada por varios años en estas labores nos convenció que, vista la complejidad del sistema ambiental, la *Lógica Booleana* clásica, con sus dos valores únicos y excluyentes de la verdad (1 o 0) no era suficiente para resolver el entuerto planteado, aunque fuese justo reconocer que es la aplicada en la tarea evaluadora actual con exclusividad. Así, las características sistémicas del objeto ambiental nos llevaron por otro rumbo; nos llevaron más acertadamente a tomar la ruta de la *Lógica Difusa*, lógica que consiente apuntar a un tercer valor de la verdad y representar matemáticamente la vaguedad, proporcionando herramientas formales para su tratamiento. Dice Lofti Zadeh, su creador que, "cuando aumenta la complejidad, los enunciados precisos pierden su significado y los enunciados útiles pierden la precisión". La realidad es que se está tocando un espacio donde la aproximación a la verdad pone de relieve mucho más la búsqueda de rangos prudentes de exactitud, que decimales cuantiosos de lo preciso, admitiendo dar valores a las fronteras borrosas y revelar en éstas, tendencias razonables pese a las incertidumbres en que navegan.

A la Lógica Difusa le atañe la tarea de facilitar la lectura de las sombras creadas por las incertidumbres en un conjunto, con el mejor grado de aproximación. Es a partir de este propósito que se define como una extensión de la lógica multivaluada y un método de razonamiento aproximado no probabilista, que posibilita modelar rasgos cualitativos de un objeto de estudio en transformación con categorías de valor, para caracterizar con formalismo el terreno impreciso de sus fronteras; así, por ejemplo, lograr establecer, de un *Impacto Severo* sobre el medio ambiental, cuán dañina es su severidad para el componente que lo recibe y por esa ruta, qué

¹ Ver M. F. Zárate (2018), monografía "Evaluación Ambiental, Un Modelo para la Complejidad", CIDES.

significado puede tener para este. Vista en esa perspectiva, es aplicable a aquellos problemas de gran complejidad, donde no existe un modelo matemático simple asociado.

Se crea entonces, a causa de este vacío el concepto de *Conjunto Difuso*, con el fin de tener a mano un instrumento matemático, intermediador a través del cual todo elemento de un objeto dinámico X pueda determinarse en su "grado de pertenencia" al mismo; es decir que, además de permitirnos afirmar si es o no parte del objeto, como totalidad, también nos agregue la posibilidad de captar en qué grado mantiene las condiciones que sustentan su pertenencia, en el movimiento interno. En la práctica operativa es un buen instrumento para aproximaciones no numéricas, si bien se trabaja con números.

Junto a los conjuntos difusos se definen a su vez, con el mismo sentido, los conceptos de *Variable Difusa* y *Números Difusos*, la variable representando los subconjuntos del conjunto que reflejan distintos estados temporales que ocurren en el objeto (muy severo, poco severo, etc.) y el número, como el indicador cuantitativo del segmento de números reales² $[0, 1]$ que marca el grado de pertenencia de la variable y define un estado determinado del objeto.

La aceptación por este modelo de áreas borrosas mediante tales variables armoniza sin duda mucho más con la realidad dinámica de los sistemas complejos, que tratándolos con las variables clásicas del cero o uno; pues en la vida real, estos sistemas, al pasar de una condición sustantiva a otra producen situaciones de transición en las que se entrelazan propiedades de una y otra; y las aproximaciones a esos momentos son de gran importancia para entender la mecánica del sistema. Un rasgo favorable que facilita además operar con estos conjuntos es que pueden trabajarse con las propiedades de la Lógica Booliana (identidad, intersección, unión, complementariedad, asociatividad, conmutatividad, etc.), y reproducir así todas las operaciones algebraicas clásicas con sus elementos, pues está demostrado que dichos conjuntos pueden enfocarse como una extensión de los conjuntos *Crisp* (conjuntos del formalismo lógico booleano cero o uno).

Dicho todo esto, la lógica de Zadeh llama a un interés adicional por la posibilidad que brinda para trabajar cómodamente con valores de transición a la vez numéricos y lingüísticos, relacionándolos de forma biunívoca bajo las reglas del conjunto que construye. Las propiedades intrínsecas de los números difusos los faculta para representar conceptos lingüísticos (grande, pequeño, muy caliente, algo moderado, etc.), que pueden ser interpretados según sea el contexto particular que los origina; y esto da nacimiento a estructuras llamadas *Variables Lingüísticas*, cuya correspondencia con los números es lo que permite operar el razonamiento aproximado del proceso de conocimiento e incluso obtener inferencias relevantes.

Ahora bien, la pregunta que surge es: ¿cómo opera esta teoría en el sistema ambiental, para lograr desentrañar la trascendencia del impacto o peligrosidad del riesgo sobre sus componentes? Por los conceptos esgrimidos, esto implica inequívocamente la construcción de un

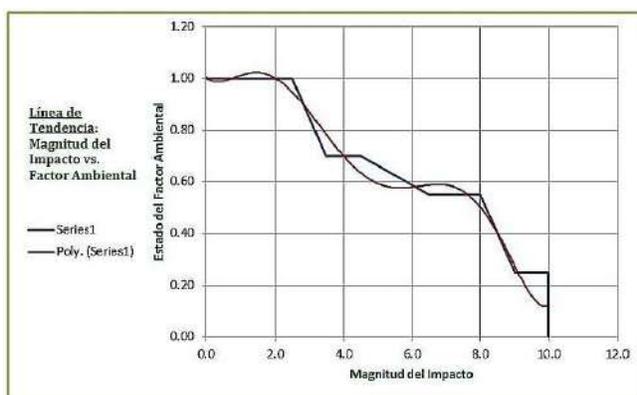
² Nótese que se trata de números reales, no de los naturales de este segmento que sería lo propio de la Lógica Booliana.

ordenamiento equivalente de los valores numéricos obtenidos en los cálculos de incidencia, con relación a la categorización de los cambios expresados por tales números en el objeto sistémico. Es en este punto que los criterios de Gregoire Nicolis e Ilya Prigogine³ (1994) sobre los sistemas complejos pasan a jugar un papel sin igual, pues el concepto que levantan de *Sistema Complejo Disipativo*, definido en la teoría de la estructura de lo complejo es justamente el que caracteriza en su esencia al sistema ambiental en estudio.

1.2. Metodología para el valor de impacto

Ubicados en este terreno, asumimos que el impacto de un proyecto sobre el sistema ambiental sigue la misma trayectoria de evolución que todo sistema complejo disipativo sometido a la presión externa de energía o masa; es decir, una curva propia del desarrollo dialéctico en espiral cuyos cambios de cantidad en calidad, a través de procesos progresivos en ocasiones y de saltos en otras, con momentos de acumulación, de asociaciones, sinergias y reorganización lo van pasando por diversos estados de resiliencia y resistencia, que se combinan o alternan, aceptando transformaciones parciales en su marcha hasta la difuminación, con la que llega a cambiar su identidad. El adjetivo "disipativo" al sistema complejo proviene en esencia de la singularidad de estructura que asume el mismo bajo elevados niveles de presión externa, llamada "estructura disipativa", mediante la cual consume y libera a la vez altos excedentes de energía, y resiste; son en esencia formas coherentes que reviste el sistema, con estructuras de gran complejidad y fortalezas al alejarse lo bastante del equilibrio original por los "in-puts", tarea que realiza mediante la transformación de una parte de la energía suministrada por el entorno en comportamiento ordenado de un nuevo tipo, que le permite alcanzar un equilibrio dinámico *estacionario* ante el embate, en actitud de resistencia.

Con estas premisas, al revisar analíticamente un buen número de estudios de impacto ambiental de proyectos complejos —y no solo los nuestros, sino también de otras fuentes tanto nacionales



como extranjeras—, se pudo establecer a través de los valores de impactos y las explicaciones registradas, o por las medidas adoptadas para estos, que los números de cuantificación reflejaban en sus significados estados equivalentes a los que presentan los sistemas complejos disipativos bajo presión, tarea que permitió a través de un esquema de números discretos sacados de tales valores y características correspondientes, encontrar la curva de regresión polinomial

(gráfica adjunta) que expresa la evolución de las situaciones internas que asume el cuerpo ambiental, al acoger un proyecto (igual que el injerto de un órgano extraño en el cuerpo humano).

³ G. Nicolis & I. Prigogine (1994). "La Estructura de lo Complejo". Alianza Editorial, S.A., Madrid, España

Los diversos cambios sustantivos internos de los factores ambientales, versus los valores VIA establecidos a base de los estudios ambientales seleccionados fueron los siguientes:

- Afectación de funciones simples $> 0,0 - \leq 2,5$
- Alteración de funciones complejas $> 2,5 - < 3,5$
(Al final de la afectación de estructuras simples se pasa a una etapa de resiliencia y se entra en el nivel 3,5 a una condición de resistencia, repitiéndose el ciclo en forma de espiral)
- Afectaciones de estructuras simples $\geq 3,5 - < 4,5$
- Alteración de estructuras complejas $\geq 4,5 - \leq 6,5$
- Formación de estructuras disipativas $> 6,5 - \leq 8,0$
- Turbación de estructuras disipativas $> 8,0 - \leq 9,0$
- Línea terminal de difuminación posible $> 9,0$

Justamente por la forma de curva sigmoide y no la lineal de una pendiente constante de la conducta del sistema, se consideró necesario buscar mejores aproximaciones a los significados de los valores de impactos⁴; y es así como se aborda la matemática difusa de Zadeh, que permite avanzar en esta dirección (gráfica lineal en azul, construida sobre la curva en rojo de la regresión). Los diversos estadios de situación que se producen en los factores ambientales pueden representarse, en efecto, mediante el formulismo de los conjuntos difusos y trabajarse con ellos. Y cabe añadir que con estas categorías de rangos se logra establecer a su vez un criterio formal de los impactos *Significativos* y *No Significativos*, bajo el siguiente α -Corte:

- No significativos $VIA < 3,5$
- Significativos $VIA \geq 3,5$

Los No-significativos están obviamente en el nivel más tenue de la clasificación del modelo, con rangos en los que se perturba solo algunas funciones, sean simples o complejas. Pero es inevitable que, llegada la presión al punto de alterar cierta cantidad de funciones, liquidando incluso algunas, se pongan de manifiesto reacciones de tipo estructural por reordenamientos del sistema con vistas a cubrir las funciones dañadas. De ese nivel de perturbación en adelante, se pasa a los Impactos significativos por la naturaleza del daño recibido, siendo éstos los que interesan en su transcendencia porque es inevitable alguna intervención antrópica en apoyo a su reajuste.

La pregunta reiterada entonces es: ¿y cómo aplica un conjunto difuso para encarar analíticamente el alcance en el ambiente de estos efectos del proyecto? Del gráfico de doble sigmoide lineal, continuo y decreciente se pueden extraer cuatro estadios concretos consonantes con las diferentes condiciones del factor ambiental impactado, todos separados por las situaciones estacionarias que revelan las secuencias de transformación. Estas dan como resultado cuatro claros conjuntos difusos con sus respectivas funciones de pertenencia y soportes, correspondiéndole a cada uno una etiqueta de acuerdo con la teoría de Zadeh. Por el esquema

⁴ Es un problema que viene flotando desde hace varios años en diversos foros; hay desconfianza en muchos científicos respecto a la credibilidad de la viabilidad y factibilidad ambiental efectiva que se dice alcanzar en los EsIA de proyectos, a través de los esquemas utilizados para valorar y resolver los impactos.

cíclico de la espiral en la tendencia conductual del factor, los conjuntos apuestan especialmente por una función trapezoidal que los simule, toda vez que permite cómodamente restringir a sus etiquetas los valores de impacto correspondientes de acuerdo con la curva sigmoideal. Con la magnitud de los VIA extendida al segmento del 1 al 10 de números reales, las etiquetas más adecuadas son entonces: *Leve*, *Moderado*, *Severo* y *Crítico*, y sus valores base serán los siguientes:

ETIQUETA	MAGNITUD VIA
Crítico	> 8,5
Severo	> 5,5 y ≤ 8,5
Moderado	> 3,0 y ≤ 5,5
Leve	≤ 3,0

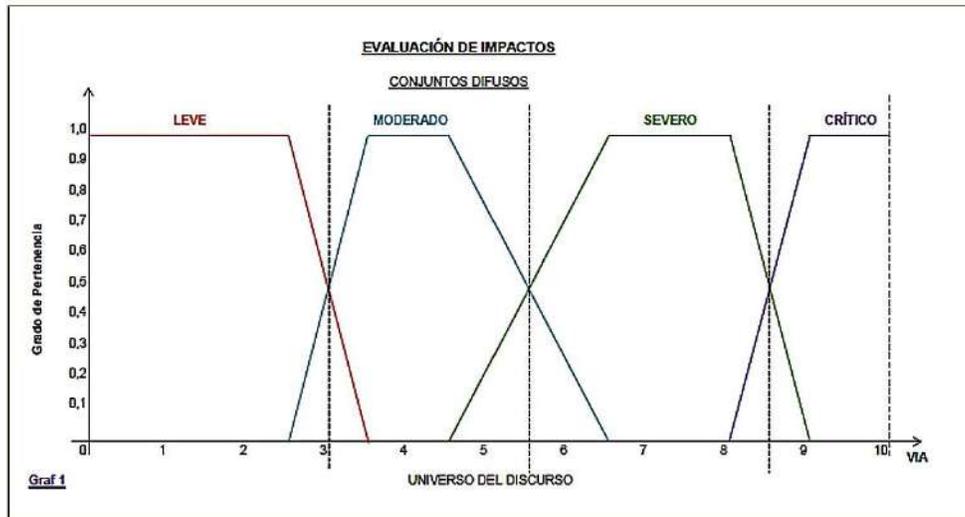
Concebidas las etiquetas y sus rangos, resta así definir la función trapezoidal representativa de los conjuntos difusos juntamente con sus variables y números difusos. Los conjuntos difusos se registran de la siguiente manera: Φ_1 (restricción difusa: *Leve*), Φ_2 (restricción difusa: *Moderado*), Φ_3 (restricción difusa: *Severo*) y Φ_4 (restricción difusa: *Crítico*); y se simbolizan por los "vectores de ajuste" siguientes, mismos que marcan los vértices de cada trapecio:

$$\begin{aligned} \Phi_1 &= (1/0.0, 1/2.5, 0/3.5) \\ \Phi_2 &= (0/2.5, 1/3.5, 1/4.5, 0/6.5) \\ \Phi_3 &= (0/4.5, 1/6.5, 1/8.0, 0/9.0) \\ \Phi_4 &= (0/8.0, 1/9.0, 1/10.0) \end{aligned}$$

Los números difusos pertenecientes a cada conjunto estarán dados por la función φ a continuación, y las variables del conjunto difuso se escribirán de la forma $[x, \varphi(x)]$.

$\varphi_1(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 2,5 \\ 3,5 - x & \text{si } 2,5 < x \leq 3,5 \\ 0 & \text{si } x > 3,5 \end{cases}$	$\varphi_2(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 2,5 \text{ y } x > 6,5 \\ 1 & \text{si } 3,5 < x \leq 4,5 \\ x - 2,5 & \text{si } 2,5 < x \leq 3,5 \\ (6,5 - x)/2 & \text{si } 4,5 < x \leq 6,5 \end{cases}$
$\varphi_3(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 4,5 \text{ y } x > 9,0 \\ 1 & \text{si } 6,5 < x \leq 8,0 \\ (x - 4,5)/2 & \text{si } 4,5 < x \leq 6,5 \\ 9,0 - x & \text{si } 8,0 < x \leq 9,0 \end{cases}$	$\varphi_4(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 8,0 \\ x - 8,0 & \text{si } 8,0 < x \leq 9,0 \\ 1 & \text{si } x > 9,0 \end{cases}$

Se crean desde esta perspectiva los cuatro trapecios que singularizan a los conjuntos difusos, representativos de las transformaciones cualitativas negativas inducidas por el accionar de un proyecto sobre el sistema ambiental. Surge así la gráfica de evaluación del sistema a saber:



En esta puede observarse con gran precisión las zonas sombras en las que se combinan una y otra etiqueta a medida que se mueve la variable de magnitud del impacto, lo cual implica que en algunos segmentos (conducta estacionaria de resistencia) la condición del sistema expresará la etiqueta en su forma primaria y en otros, en las zonas borrosas o de transición expresará el enlace entre dos etiquetas vecinas. La escritura de la condición es así del tenor siguiente:

Siendo Φ_A y Φ_B dos conjuntos adyacentes, si **A** y **B** son las etiquetas correspondientes y, φ_A y φ_B sus números difusos respectivos, la sentencia del estado del sistema es de la forma:

$$\mathbf{A-\varphi_B(x)B}, \forall x \in \text{soporte-B}$$

Esto quiere decir que un impacto cuya magnitud VIA sea $x = 5.3$ (en este caso, de etiqueta "Moderado"), tendrá por número difuso $\varphi_2(x) = 0.6$ y por valor de la variable difusa (5.3, 0.6). El Valor Difuso de Impacto (VDI) es entonces: **VDI = Moderado-40%Severo**.

Significaría –como ejemplo–, que el factor ambiental del sistema (supongamos, aguas superficiales) está pasando por una perturbación moderada de sus estructuras complejas (la línea base ambiental está presente casualmente para tratar de ubicar ese elemento estructural). Sin embargo, están siendo alteradas por presiones en cierto nivel severo, aunque mantienen aún la capacidad resiliente de acoplarse con los cambios que le impone la acción externa. Lo inevitable es que, si la acción externa endurece, puede llegar a romperse esta capacidad y el factor tendrá que buscar nuevas estructuras, de tipo disipativas que comienzan ya a ejercer presión sobre el ecosistema (recordar que estas estructuras liberan excedentes de energía).

En esencia, mientras que Nicolis & Prigogine permiten armar un baremo que proporciona calificaciones sustantivas del impacto causado a determinado factor ambiental por una acción perturbadora, Zadeh aporta con los conjuntos difusos el adjetivo que define el grado de afectación de estos elementos sustantivos del factor, ante el suceso. Y esto es de gran apoyo para las medidas de prevención o mitigación, cuyo propósito es bajar el nivel de los impactos. Ubicado el elemento ambiental afectado, se puede reducir con gran precisión la afectación al factor, ya sea bajando la presión de la acción que le recae, o subiendo las fortalezas del elemento ante la presión, con atención a las variables más fuertes del VIA (Periodicidad, Intensidad, Extensión o Duración) y las capacidades del sistema, o sea trabajando con su propia mecánica.

Para terminar, algunas palabras sobre las variables lingüísticas pues muchas veces éstas son necesarias al reflejar mejor que los números, las condiciones de calidad ambiental por causa de los impactos. Son expresiones o sentencias que sirven para representar cualquier elemento complejo que no se pueda describir en términos numéricos, lo cual permite, en muchas ocasiones recoger con palabras sencillas el significado cualitativo, por ejemplo, de los VDI. Mediante una composición de vocablos, apoyados por un modificador se logran con éstas, valores muy cercanos a las situaciones del estado de cambios encarnados por los valores de pertenencia. Para ello se establecen rangos en el eje de pertenencia (el modelo utiliza rangos de 0,25), que definen la sentencia. A continuación, la tabla de valores utilizada por el modelo.

VALOR DE PERTENENCIA	MODIF	COMBINACIÓN DE TÉRMINOS PRIMARIOS LINGÜÍSTICOS					
		LEVE	MODERADO		SEVERO		CRÍTICO
< 1,0 → 0,75	Algo	Leve algo moderado	Moderado algo leve	Moderado algo severo	Severo algo moderado	Severo algo crítico	Crítico algo severo
< 0,75 → 0,5	S/M	Leve moderado	Moderado leve	Moderado severo	Severo moderado	Severo crítico	Crítico severo
< 0,5 → 0,25	Alto	Leve alto moderado	Moderado alto leve	Moderado alto severo	Severo alto moderado	Severo alto crítico	–
< 0,25 → 0,0	Muy	Leve muy moderado	Moderado muy leve	Moderado muy severo	Severo muy moderado	Severo muy crítico	–

Para el caso, por ejemplo, de un VDI = Severo-20%Moderado, la variable lingüística será: “Severo algo moderado”.

1.3. Metodología para la peligrosidad del riesgo

La tarea de evaluación del riesgo se hace alrededor de sus propiedades de peligrosidad, tomando como elemento de base los valores alcanzados por el Factor de Riesgo (F_R). Con este fin, la peligrosidad de un suceso se califica mediante cuatro etiquetas de conjuntos “Crisp”, según los siguientes rangos o soportes:

- Muy peligroso (Clase A): $F_R \geq 1500$
- Peligroso (Clase B): $360 \leq F_R < 1500$
- Medianamente peligroso (Clase C): $91 \leq F_R < 360$
- Poco peligroso (Clase D): $F_R < 91$

En el capítulo anterior, para el cálculo del índice se explicó el porqué de buscar un factor que exprese de algún modo, no solamente la probabilidad de ocurrencia del suceso de riesgo, sino también la dimensión del daño, pues la composición de estas dos variables da el verdadero sentido de peligro del fenómeno. Sin embargo, cada una tiene sus propias características que inciden sobre la evaluación del posible suceso.

Por ejemplo, de presentarse una probabilidad de ocurrencia alta del hecho potencial, las características de la acción relacionada deben ocupar el sitio más destacado de análisis y habrá que estudiarlas en sus pormenores para encontrar el remedio en la prevención. Lo mismo si las vulnerabilidades del medio son altas, en cuyo caso habría que revisar minuciosamente la capacidad de acogida establecida en el análisis de sensibilidad del factor ambiental receptor, para identificar cuáles son sus puntos sensitivos o débiles. Está claro que, de suceder el evento, el significado fundamental para el sistema descansará especialmente en la vulnerabilidad del medio.

En resumen, de los valores que recaen en las variables se pueden sacar conclusiones importantes para encarar la peligrosidad facturada e incrementar las fortalezas del medio a favor de la integración sistémica del proyecto. Es evidente que, reduciendo los valores de tan solo una de las tres variables puede bajarse el índice del Factor de Riesgo. Un índice alto puede mejorarse disminuyendo la probabilidad de ocurrencia del evento con los ajustes de algunos componentes del propio proyecto; o igualmente, reduciendo vulnerabilidades con el fortalecimiento de algunas propiedades de los factores ambientales comprometidos del medio, respecto al potencial evento; y puede hasta anularse, eliminando el tiempo de exposición, que es lo que se hace al retirar toda la población de un área marcada por máximas inundaciones, quedando la peligrosidad del riesgo humano en cero. Y por supuesto, toda solución será siempre mucho mejor, si se hace una combinación de todas medidas.

2. LECTURA DE LA TRASCENDENCIA DEL IMPACTO

2.1. Esencia de las transformaciones

Si se revisan los valores resultantes de la valoración de los impactos en sus pormenores, lo primero que puede destacarse es que el proyecto portuario industrial-comercial hace una transformación profunda aunque parcial del sistema ambiental que, por el lado de los impactos positivos se manifiesta de forma relevante en la transformación drástica del paisaje, y toca por ese camino la estructura del territorio pues cambia un lienzo rural por uno eco-urbano, lo cual es en esencia la modificación radical de uno de los ecosistemas (degradado ciertamente) que compone el sistema ambiental; y por el lado de los impactos negativos, induce la alteración del modelo productivo artesanal, asunto visto desde la perspectiva del conflicto que genera en la esfera de la tecnología, las relaciones de producción y la cultura. En otras palabras, desde el ángulo del sistema ambiental, que abarca todo el ámbito de influencia del proyecto, la gran transformación es más de carácter social y económica que biológica o física y en ese contexto, no hay duda de que la esfera de la cultura (sea ambiental, científico-tecnológica, etc.) deberá tener un puesto de primera línea en las soluciones de la integración.

Tomados en sus detalles, cuando se abordan los impactos restantes, todos, de alguna forma, están relacionados con este gran cambio ecosistémico territorial, del mismo modo que sus soluciones lo están. Aquellos que trascienden por sus puntajes relevantes, pertenecientes al medio biológico y físico están claramente vinculados a dos de los componentes principales del complejo: el acondicionamiento del canal de navegación en el río Chiriquí Nuevo, por lo que se refiere sobre todo al dragado, y el movimiento de barcos que encarna el eje principal que dinamiza todo el sistema, todos dos con soluciones posibles.

En resumen, se está frente a un proyecto multidimensional, viable desde este punto de vista a pesar de las transformaciones radicales operadas en su totalidad dentro de un área sensitiva, hecho que, vale subrayar, tiene a su favor las ventajas comparativas del sistema, entre las cuales el piso geológico del soporte territorial y la dinámica de aguas superficiales del estuario. Son dos brazos fuertes del ambiente físico natural, sobre los cuales gira la visión de sostenibilidad ambiental aplicada al proyecto, demostrando que es posible combinar desarrollo y conservación.

En el Cuadro 01-8 a continuación, se sintetiza la trascendencia de los impactos más importantes por la huella que sellan. Siguiendo el baremo de los cambios sustantivos se han seleccionado los impactos positivos de VIA ≥ 6.5 , toda vez que trascienden por las oportunidades que brindan con la energía excedentaria liberada; en tanto que para los negativos se han escogido los de VIA ≥ 4.5 porque, a ese nivel, ya afectan estructuras complejas del sistema. Luego, están ordenados de acuerdo con los puntajes más altos y el medio ambiente en que se manifiestan. Por último, en cuanto a las siglas que acompañan la matriz de trascendencia, su lectura es: VIA = Valor de Impacto Ambiental, VmR = Variable más Relevante (se refiere a las variables de la fórmula del VIA) y VDI = Valor Difuso de Impacto.

TRASCENDENCIA DE LOS IMPACTOS

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
IMPACTOS POSITIVOS								
P-PI-09	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino	Área de Influencia biogeofísica directa	Reordenamiento del territorio por el complejo	Intervisibilidad y fondo escénico	8,4	I = 10	Severo-40%Crítico	La transformación del espacio rural degradado en un espacio eco-urbano no difumina el dominio del ecosistema estuarino, pero sí introduce parcialmente nuevas estructuras generando tensiones ambientales de alta energía que, no obstante, pueden ser aprovechables para un desarrollo socioeconómico con visión de sostenibilidad
P-FG-02	Mejora de la circulación de las aguas naturales	Canal de navegación	Dragado y disposición del material	Calidad de aguas superficiales naturales	8,0	E = 10	Severo	El evento del cambio de la circulación de aguas es severo lo que, considerando que se trata de flujos continuos de aguas marinas ricas, oceánicas, significa una transformación profunda de la calidad el agua en extensión que, a su vez, puede incentivar seguramente una mejor estructura de la biocenosis acuática.
P-MS-06	Ampliación de actividades de producción locales	Área de influencia social	Operación de puertos y marina, de comercio y turismo	Actividad económica regional	7.6	I = 10	Severo	Fundamentalmente se produce un calentamiento del mercado por dos razones: el incremento promedio social del poder

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								adquisitivo por el circulante monetario y la ampliación de los mercados de exportación por la conectividad internacional. Es inevitable que esto inyecte a la economía con nuevos ítems de actividades productivas y desemboque posiblemente en una reestructuración del modelo regional económico. Por ejemplo, podría pasarse de una economía puramente extractivista agraria, a una de transformación agroindustrial con alto valor agregado
P-MB-03	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas	Áreas verdes del proyecto y bosques vecinos intervenidos	Reordenamiento del territorio por el complejo Recuperación de espacios intervenidos	Conectividad ecosistémica	7.3	D = 10	Severo	El cambio es severo y es de esperarse que el restablecimiento de los corredores, vinculando los bosques mixtos entre ellos y éstos a su vez, con los manglares va a reconstruir una vieja estructura que existió y se perdió en toda la biocenosis del sistema silvestre.
IMPACTOS NEGATIVOS								
N-MS-16	Acentuación entrópica del	Área de influencia social	Operación de centros	Modos de producción	7.5	P = 10	Severo	El impacto parte del hecho del bajo desarrollo de las fuerzas productivas,

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
	modelo artesanal de producción		turísticos y comerciales					especialmente del área de influencia directa, pero con irradiación a todo el área de influencia social. La economía artesanal empírica, familiar y casi individual es la que preside en el poblador del estuario, siendo mantenida por el actual modelo. El proyecto rompe este esquema por las nuevas variables económicas introducidas hacia otro escalón del desarrollo. De la presión sobre las estructuras viejas artesanales irán emergiendo nuevas estructuras que recalientan el medio, y que hay que saber darles tiempo en la frecuencia del cambio, buscando el equilibrio, así como establecer las políticas públicas, educativas y de financiamiento que garanticen paulatinamente los ajustes del medio social
N-MS-18	Deterioro de la comunicación vial por daños de la infraestructura	Carretera nueva de acceso	Movimiento de transporte pesado y vehicular	Red de caminos	7.2	I = 7	Severo	La importancia de la comunicación la impone la necesidad del intercambio entre los polos emisores y receptores. Durante la fase de operación el impacto

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								severo se da por el rango de velocidad de la economía industrial-comercial portuaria. El uso con alta frecuencia de la carretera nueva por transportes pesados destruye poco a poco las estructuras de base de estas, interrumpiendo las comunicaciones, lo que es por lo general motivo de conflictos económicos (seguros de la mercancía, tiempo de embarque, etc.) y sociales.
		Interamericana y camino de acceso actual	Transporte de maquinarias y equipos		5.0	I = 5	Moderado-25%Severo	En el caso de la fase de la construcción, sobresale la menor intensidad del flujo del transporte pesado, así como la persistencia, pero se afectan algunas estructuras complejas de la base vial sin que, por tanto, implique algún conflicto por rompimiento por la presión agregada a la existente.
N-MS-15	Alteración del modelo productivo agrario	Área de influencia social	Operación de puertos y marinas, y mantenimiento del canal de navegación	Modos de producción	7.1	I = 7	Severo	El nuevo fenómeno consiste en que el proyecto impulsa con sus oportunidades y necesidades, cambios profundos en las estructuras del modelo agrario productivo, mientras que el conflicto

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								nace de que existan o se establezcan en tiempo justo, los suficientes mecanismos para que éstos se realicen a favor de la región, del país y por una vía de equilibrio y equidad. El calentamiento proviene de que, si no hay cambios por los locales, lo harán a su manera los foráneos toda vez que, este impulso, está vinculado desde el momento de la fase de operación, a intereses que crecen en el mercado externo. La intensidad del proceso que se desarrolla no se puede bajar (el ritmo viene de afuera), ni tampoco la extensión de los cambios, que tiene un alto puntaje; pero sí puede darse una planificación adecuada de transformaciones, tomando todas las variables que concurren a este efecto.
N-FG-05	Alteración del transporte de sedimentos	Canal de acceso al puerto	Dragado del cauce fluvial estuarino, y disposición del material dragado	Morfodinámica fluvial estuarina	6.9	D = 10	Severo	El impacto aborda específicamente los cambios en el transporte de sedimentos, por lo que la modificación depende de las corrientes hídricas o de la masa de sedimentos. El

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								cambio es severo, especialmente por la duración y continuidad del impacto, que amplifican la dimensión estructural que aporta la intensidad y extensión. Efectivamente el transporte cambia su estructura y emerge una nueva por razón de la baja en velocidad de las corrientes dulces, si bien esto se produce en un nivel local, pues se extiende justo hasta el nuevo alcance de la penetración de la cuña salina.
N-FG-08	Acentuación de procesos de progradación	Zona de descargas del material dragado	Dragado del cauce fluvial estuarino, y Disposición del material dragado	Morfodinámica fluvial estuarina	6.9	D = 10	Severo	El impacto habla de la acentuación del proceso en cuestión, por lo que corresponde a lo que agrega el proyecto. Hay sí, una trascendencia de estructuras emergentes en lo agregado, porque no solamente conforma un modelado más amplio al existente, sino que su contenido y forma dependen de sedimentos con un balance de gránulo diferente a las arenas que recibe en proporción mayor la zona, por efecto de la dinámica de la ensenada y

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								las corrientes externas de costas. En ese caso la duración del impacto es lo más relevante, pero es difícil considerar tiempos menores toda vez que el evento depende de los dragados de mantenimiento que se tengan que hacer a futuro. Sin embargo, lo severo es el modelado en sí, como biotopo; por su distribución y contenidos químicos del sedimento no es un evento de efecto dañino relevante para el ecosistema hídrico
N-FG-06	Afectación de la vocación de suelos por nuevos usos	Terrenos de la huella del proyecto	Obras civiles de estructuras permanentes, e instalación de infraestructuras de servicios de apoyo	Capacidad agrológica	6.6	D = 10	Severo	En referencia a la vocación del suelo la esencia del impacto es que, lo que se hereda en el terreno, es un suelo que prácticamente ya ha perdido su vocación natural, por lo cual, lo severo viene de que lo poco que agrega el proyecto, hace pasar de un cambio ya profundo de las propias estructuras complejas originales del suelo, a la emergencia de estructuras artificiales locales que las reemplazan para sostener el nuevo uso. En conjunto son disipativas, pero con

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								una estabilidad estacionaria que se sostendrá si se le da el debido mantenimiento
N-FG-07	Pérdida de permeabilidad de suelos	Terrenos de la huella del proyecto	Obras civiles de estructuras permanentes, e instalación de infraestructuras de servicios de apoyo	Napa freática	6.1	I = 5	Severo-20% Moderado	El problema de fondo está bien explicado en el capítulo de valoración. Pero se destaca que habrá afectación de aguas subterráneas en alguna medida y estas a su vez influyen en el suelo por la percolación e incluso la capilaridad que eleva su mesa en ocasiones. De hecho, pueden esperarse procesos de alcalinización o sodificación que afectan las estructuras complejas del suelo. No obstante, vale tomar en cuenta que hay buena dinámica en las aguas freáticas por su interconexión y en todo caso, muchas áreas tanto dentro del terreno de la huella como fuera quedan bajo dominios de bosques, por lo que el impacto no es de nivel a deteriorar en alta escala el medio.
N-FG-03	Alteración de la ecología acústica terrestre y acuática	Zonas de bosques mixtos, manglares y corredores biológicos	Transporte de maquinaria, equipos, carga de mercancía y flujo vehicular	Factores limitantes y agentes tensionantes	6.1	I = 10	Severo-20% Moderado	Este evento si bien se da en el medio atmosférico, su efecto dañino se mide en la ecología de la fauna igual que el ruido se mide en la

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
 Distrito de David – Provincia de Chiriquí
 PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								población humana. Es inevitable -tal lo describe el impacto- que, el ruido, algunos de baja frecuencia y momentáneos, pero fuertes en presión existirán a pesar de que la intensidad puede ser controlada. Y aunque hay severidad, que implica afectación de la estructura acústica, esta vuelve a su integridad estructural con el tiempo
		Zona del canal de navegación	Movimiento de barcos Transporte y manejo de material dragado		5.0	I = 7	Moderado-25%severo	Hay una reducción del impacto anterior a moderado-severo, porque la intensidad y periodicidad bajan; aunque se amplía la capacidad para recomponer por día la estructura natural acústica de uso por la especie, con la extensión
N-MB-14	Barreras al movimiento faunístico por el complejo	Zonas de la red vial en áreas boscosas	Obras civiles de infraestructura, y Movimiento de transporte de carga y vehicular	Conectividad ecosistémica	6.1	D = 10	Severo-20%Moderado	El valor VDI expresa el fundamento de que el factor ambiental de la conectividad estará de hecho alterado en sus estructuras complejas por la barrera que impone. Sin embargo, cuando esto se refiera el problema ecológico, en términos de la fauna (desaparición de esta o cambio de su estructura) ello no está en juego, y lo

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								demuestra el análisis de la variable intensidad del VIA, que es media. El punto relevante de valor, porque impone su marca en el intercambio de masa del sistema es la variable de duración del impacto; pero este puede cambiar; por ejemplo, bajará su valor creándose puentes ecológicos entre los globos de terreno
N-FG-01	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables	Zona del Grao de Boca Brava	Protección de taludes del río Actividad de dragado del cauce fluvial, disposición de material dragado y mantenimiento del canal de navegación	Calidad de aguas superficiales naturales	6.0	E = 7	Severo-25%Moderado	Un aspecto específico en este evento es que el material sedimentario de disposición por el dragado no es con exactitud, similar al que naturalmente recibe el sitio. Se le está llevando cargas de limo y algo de arcilla adicionales, cuando el sitio es de recibir más bien arenas; y con esto entran sustancias químicas al medio, aunque no peligrosas. De hecho, con las diluciones que se dan hay afectación de la composición estructural compleja del agua, que toca entonces la calidad, pero no lo suficiente para que surja algún calentamiento de descomposición. No

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								obstante, un mal manejo puede llevar el impacto al estadio de Severo. Lo favorable en el contexto son las corrientes, el relieve del cauce y la geología del sitio que ayudan al proceso resiliente ante el embate contaminante, todo lo cual hace especial la variable del espacio que, con buena gestión mejora esta excepcional propiedad.
		Zona de dragado del canal de acceso			4.8	I = 9	Moderado-15%Severo	El problema particular de este caso es que además de producir la turbiedad en cortos espacios, por los sólidos suspendidos, el dragado alcanza con las profundidades diversos estratos sedimentarios con sustancias orgánicas y químicas que no son del común de las aguas y que con la pluma de dispersión causa mezclas alterando la composición del agua, o sea su estructura compleja, si bien la dinámica hídrica ajusta rápidamente el agente tensionante.
		Zona de navegación de barcos			4.7	I = 6	Moderado-10%Severo	El caso es parecido al anterior del dragado del canal, pues es también un barco en movimiento. La

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								diferencia es que su movimiento solo remueve sedimentos superficiales del fondo, más acorde con los contenidos del agua alterando mucho menos su calidad. La intensidad puede en particular controlarse con los reglamentos de velocidad de barcos
		Zona de muelles en río Chiriquí Nuevo <i>Nota: se toma este ejemplo a pesar de estar por debajo de los 4.5 del VIA, para hacer notar un caso cuando se afectan solo estructuras simples</i>			3.6	P = 7	Moderado	El material removido por la protección de los taludes y la rectificación del borde del río para los muelles es el mismo material que desprenden los taludes naturalmente. Así que lo que se agrega es masa, con un total bajo en volumen, solo que con otra frecuencia a la natural. Hay pues afectaciones en cantidad y no en calidad del agua, lo cual, con el apoyo de la circulación resiste bien a la adición en términos de nozarper46 alcanzar un nivel dañino de contaminación. La turbiedad ya existe en esas aguas y con el mismo color; cambia sí, la temporalidad y solo por los tiempos que demore la construcción,

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								todo lo cual puede aun mejorarse controlando la frecuencia de los vertidos o con cortinas de retención de sedimentos
N-FG-02	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte	Zonas TU3, IM/C3 y C3 del complejo	Movimiento de transporte pesado y vehicular	Capa del límite atmosférico	6.0	I = 7	Severo-25% Moderado	Igual que en el caso de la ecología acústica, en este impacto debe tomarse en cuenta que hay un emisor y un receptor, que es la población humana que, fuera de los trabajadores, tiene una población residente, otra turística y visitante local. El factor tensionante recae especialmente sobre esta masa, que tiene la singularidad de ser exigente con el ambiente. Sin dudas la estructura sonora del conjunto cambia, lo que no llega a un calentamiento que se expresaría en forma de conflicto social (hasta con derivaciones económicas), a pesar de la vecindad de los usos de suelos, están bien ordenados en sus distanciamientos y con corredores boscosos entre las partes lo que es un buen amortiguador. De hecho, la variable relevante es la

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								intensidad y esta se puede regular en el recinto del complejo.
N-MB-09	Migración de especies silvestres	Bosques mixtos del complejo y manglares vecinos	Transportes de maquinarias y equipos, y movimiento de transporte pesado y vehicular	Diversidad de especies	6.0	I = 7	Severo-25% Moderado	El problema proviene en esencia de la invasión de lo urbano sobre lo rural, aun siendo intervenida la tierra por la actividad agraria. Al analizar las variables de impacto, la intensidad demuestra que lo serio del caso se concentra en los marcos del ambiente sonoro del área cuyo origen es el transporte. Incide también el movimiento humano de residentes, trabajadores y visitantes y su relacionamiento con el medio natural, pero esta masa puede en corto tiempo encontrar ajustes a la convivencia ecológica. Lo inevitable es que la migración generará, especialmente en un inicio, alteración de la estructura compleja existente de la diversidad; no obstante, muchas especies se pueden ir adaptando al nuevo ambiente e ir regresando poco a poco, especialmente si la conducta humana cambia. De hecho, la

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								intensidad de la variable podrá bajar en dependencia de esta conducta, y no alterar entonces más que estructuras simples.
N-MS-17	Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad	Área de influencia social	Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancía Operación de centros turísticos y comerciales, y operación de tanquería	Modos de producción	5,4	I = 7	Moderado-45%Severo	El evento de impacto involucra de hecho estructuras que competen a las relaciones de producción. Esto es inevitable con la modernización económica que se introduce, pues toca la cadena que, en el fondo, distribuye el plusvalor de la producción. Sin embargo, por la explicación dada en la valuación del impacto, la expresión del conflicto no siempre desemboca en crisis sino en negociaciones, y en los rubros estratégicos tradicionales, esto es incluso bajo el resguardo de reglas o leyes. Otra cosa puede suceder en el ámbito de la economía artesanal, seguramente con encuentros más álgidos entre las partes por ser locales y sobre todo, por manejarse igualmente con reglas artesanales. Lo importante es que unas y otras puedan prevenirse y

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								buscar las opciones negociadas de solución.
N-MS-19	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local	Área de influencia social	Obras civiles de estructuras permanentes, operación de puertos y marina, y operación de centros turísticos y comerciales	Ingreso familiar	5,4	E = 10	Moderado-45%Severo	El problema estructural planteado resulta del desequilibrio social originado por la mala distribución de la riqueza generada ante el in-put socioeconómico del complejo. Es decir que se va a reflejar concretamente en un ámbito sensitivo que, si no se atiende, puede absorber calor y pasar a severo. La intensidad como variable está montada en una base inflacionaria objetiva difícil de manejar, pero pueden bajarse las tensiones abordando la extensión (alta) mediante el amortiguamiento en el espacio de la presión producida, con proyectos de desarrollo que involucren el entorno social local en el aprovechamiento de las oportunidades satélites del proyecto.
N-MB-10	Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho del canal	Zona del canal de navegación y disposición del dragado	Dragado del cauce fluvial estuarino y disposición de material	Diversidad de especies	5,0	I = 10	Moderado-25%Severo	Es un impacto <i>moderado algo severo</i> en términos lingüísticos, que encuentra en el factor ambiental de la diversidad de especies una gran capacidad resiliente de

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								ajuste a la pérdida, en el sustrato sedimentario. Y esto es posible porque el evento no cubre todo el biotopo de sustentación de los bentos, que son las especies más importantes para las interconexiones por el sustrato, sino un 20% del área únicamente, mostrando la zona una alta población de especies. Esto facilita entonces la reconstrucción rápida de la biocenosis, a pesar de que, en alguna forma se rompe fuertemente la estructura biodiversa de la zona hiporréica del cauce. A esto responde que el impacto de afectación de la cadena trófica acuática salga con valores bajos.
N-PI-20	Contaminación de la calidad paisajística	Zona de muelles del puerto	Obras y equipamiento de puertos y marina	Valores paisajísticos intrínsecos	5.0	D = 5	Moderado-25%Severo	El ambiente dominado por valores de singularidad como son los manglares maduros, frondosos, de un verde fuerte en borde con sus playas intermareales son un paisaje que pierde inevitablemente parte de su estructura compleja al interponerse, entre el vértice de vista y el lienzo una estructura artificial. No

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								es intenso porque en los dos muelles se aprovechan los componentes naturales en lugar de destruirlos, garantizando a su vez mecanismos de sostenibilidad ecológica. Pero la extensión de las áreas afectadas, y sin dudas, el tiempo de resiliencia del nuevo escenario en el sujeto de apreciación elevan el valor.
		Zona de muelles de la marina			4.5	D = 5	Moderado	La zona de muelles de la marina es una zona cerrada como se puede observar en la Foto xx 06 del escenario de impactos. Además, el punto de los muelles no tiene la composición de manglares de los puertos del río Chiriquí Nuevo; éstos rodean el sitio de marina, pero no están presentes en su punto de colocación. A su vez los muelles son bajos y son flotantes, que no rompen la vista de fondo. Esto hace que sólo se alteran estructuras paisajísticas bastantes simples y en parte ya intervenidas.
N-FG-04	Pérdida de suelos por erosión	Zonas de movimiento de	Excavaciones, cortes y	Condición edáfica	4.6	I = 5	Moderado-5%Severo	En cortes de caminos sólo los de puentes pueden

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
		tierra del proyecto	protección de taludes					generar cierta pérdida de suelo por corte y erosión, que altere algo la estructura. Pero el "algo severo" está más bien dirigido al área de muelle del puerto de carga, que necesita la rectificación del talud ribereño. El corte del sitio será profundo y penetra claramente la terraza actual. Al respecto, la geotecnia de los pozos P-2 y P-17 ponen sobre el tapete que, bajando los -12 m de profundidad, comienza a diversificarse la estructura del suelo por algunas variables y esto puede ser alterado. Sin embargo, la intensidad del VIA puede controlarse y bajar el índice.
		Canal de acceso al puerto	Movimiento de barcos		4.5	E = 7	Moderado	La pérdida de suelo por el corte de draga y luego la erosión hídrica es muy baja. Aparece así el nivel de "moderado" del impacto, que afecta algunos parámetros estructurales simples del suelo de tipo más cuantitativo que cualitativos, por los arrastres de corrientes y movimientos de agua

EsIA "PROYECTO PUERTO BARU"
Distrito de David - Provincia de Chiriquí
PLANETA PANAMÁ CONSULTORES S.A.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								propios de los barcos o lanchas. En el fondo es una erosión superficial, hasta que los taludes asuman una condición de equilibrio.

3. LECTURA DEL FACTOR DE RIESGO

La lectura del factor de riesgo, como está explicado sigue la lógica de conjuntos “Crips”, por lo que los rangos no ponen en juego las zonas sombras. El cuadro xx 02 que sigue, pone de relieve entonces la clasificación de acuerdo con los rangos establecidos en la metodología descrita y destaca para el caso, igual que con los impactos, la variable relevante (VR) del Factor de Riesgo. Por representar sucesos probables, se clasifican en la ocasión todos los resultados con las etiquetas correspondiente a la clase.

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO							
COD	SUCESO DE RIESGO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Fr	VR	CLASE
R-EA-01	Disminución de OD por aumento de nutrientes	Canal interno de navegación	Dragado del cauce fluvial estuarino, y disposición del material dragado	Calidad de aguas superficiales naturales	300	V = 10	Medianamente peligroso
		Zona del Grao de Boca Brava			150	P _o = 10	
R-EA-02	Contaminación de aguas por hidrocarburos o aguas residuales	Puerto/Muelle carga-descarga	Movimiento de barcos, y operación de puertos y marina	Calidad de aguas superficiales naturales	756	P _o = 6	Peligroso
		Canal de navegación / Por accidente			378	V = 42	Peligroso
		Puerto/ Muelle Derrames por incendio			171	V = 57	Medianamente peligroso
		Área de puertos y marina	Operación de puertos y marinas	Calidad de aguas superficiales naturales	180	T _E = 6	Medianamente peligroso
R-EA-03	Movimiento de masa por deslizamientos	Zona de bordes del terreno del complejo	Excavaciones, cortes y protección de taludes	Morfodinámica del suelo	720	P _o = 6	Peligroso
		Zona cortes de infraestructura vial			270	T _E = 6	Medianamente peligroso
R-EA-04	Contaminación del suelos por desechos y materiales contaminantes	Áreas de construcciones y almacenaje	Obras civiles de estructuras permanentes, obras civiles de infraestructura y operación de tanquería de hidrocarburos	Condición edáfica	1000	P _o = 10	Peligroso
		Áreas de tanquería y tuberías conectivas			450	V = 15	Peligroso
		Sitios de depósitos de desechos sólidos			18	T _E = 10	Poco peligroso

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO							
COD	SUCESO DE RIESGO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Fr	VR	CLASE
R-EA-05	Conflictos por procesos de proletarización de la mano de obra	Área de influencia directa e indirecta	Obras civiles de estructuras permanentes, operación de puertos y marinas, y operación de tanquería y otras	Modos de producción	720	V = 40	Peligroso
R-BP-06	Ocupación de terrenos baldíos en los entornos del proyecto	Área estuarina de influencia directa	Obras civiles de infraestructura operación de puertos y marina, y operación de centros turísticos y comerciales	Tenencia de la tierra	666	P_o = 6	Peligroso
R-BP-07	Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres	Área de influencia social	Disposición de material dragado, operación de puertos y marina, y operación de centros turísticos y comerciales	Costumbres y tradiciones	600	V = 50	Peligroso
R-BP-08	Pérdida de identidad cultural	Área de influencia social	Operación de puertos y marina, y operación de centros turísticos y comerciales	Costumbres y tradiciones	900	V = 30	Peligroso
R-SG-09	Accidentes humanos y de especies, por tránsito automotriz y movimiento de naves	Área de influencia directa/ operación	Transporte de maquinarias y equipos, movimiento de barcos, y movimiento de transporte pesado y vehicular	Red de caminos	600	V = 60	Peligroso
		Área de influencia directa/ construcción			450	P_o = 3	
		Vía del canal de acceso al puerto		Conectividad acuática	450	P_o = 1	
R-SG-10	Aumento de actividades del	Área de influencia social	Operación de puertos y	Instituciones de gestión y	1500	V = 15	Muy peligroso

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO							
COD	SUCESO DE RIESGO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Fr	VR	CLASE
	crimen organizado		marina, y movimiento de transporte pesado y vehicular	control gubernamental			
R-SG-11	Incremento de la violencia social y otros delitos	Área de influencia directa	Operación de puertos y marina, operación de centros turísticos y comerciales	Instituciones de gestión y control gubernamental	720	V = 20	Peligroso
R-BP-12	Parálisis de procesos de reorganización del sistema ambiental	Área de influencia social/ construcción	Dragado del cauce fluvial estuarino, Movimiento de barcos, operación de puertos y marina, y operación de tanquería	Instituciones de gestión y control gubernamental	360	P_o = 6	Peligroso
		Área de influencia social/ operación			120	P_o = 6	Medianamente peligroso

CAPÍTULO **IX**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1. MARCO CONCEPTUAL

La mayoría de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) están concebidos con el propósito fundamental de “resolver” el impacto ambiental de un proyecto, algo que habría aún que definir; por ejemplo: ¿qué es exactamente “resolver el impacto” de una acción externa sobre un sistema complejo disipativo? Y tratándose de un objeto ambiental, vale acotar que la mayoría de las veces la atención del impacto está puesta en algún factor o especie biológica que olvida lo social, cuando el motor de todo sistema es la interacción múltiple de sus componentes, en cuyo caso cada uno tiene una función singular que garantiza la sostenibilidad de la totalidad. A nuestro criterio, esto expresa en cierta medida todavía, la correspondencia lineal dominante que observa la visión de la lógica booleana tradicional al abordar este problema. En la vida real, los sistemas complejos, con impactos resueltos o no, si no desaparecen por el choque del proyecto lo que esperan es el reacomodo de su ordenamiento, que los faculte para asumir las presiones externas bajo su propia capacidad de resiliencia y resistencia; o sea reorganizarse para coevolucionar con éstos en un desarrollo que, aún con los efectos recibidos, mantenga su identidad como cuerpo.

En nuestro modelo el propósito del PMA es claro y más holístico: es alcanzar la integración armónica entre el proyecto propuesto y el sistema ambiental que lo acoge, en el ámbito de la sostenibilidad del desarrollo; y hablar de integración y armonía entre dos cuerpos distintos que se unen, es hablar forzosamente de la capacidad de digerir cada parte los flujos de materia, energía e información que se producen por la interacción. Palabras más, palabras menos, es aplicar una serie de medidas a los desajustes resultantes de esa nueva unidad en formación, orientadas al mantenimiento de la vida del binomio sistémico que nace, lo que significa una adecuación de los factores ambientales sensibles del medio que acoge y la aplicación de los correctivos necesarios al proyecto que se introduce, a fin de forjar un par apto para sostener bajo el intercambio, las propiedades homeostáticas de las partes.

Estas medidas marcharán entonces, en dos direcciones posibles: hacia el elemento causante del impacto, para mejorar su comportamiento, o hacia el medio receptor, con la meta de fortalecer sus propiedades resilientes o su resistencia y paliar los daños una vez desencadenado el efecto. En cualquiera de los casos, se trata de pensarlas siempre en términos de las conexiones entre los efectos junto a los elementos que configuran el diagnóstico de cada uno de ellos¹, en la perspectiva de alcanzar las cinco coherencias que dan integridad al nuevo sistema: la ecológica, paisajística, territorial, social e institucional.

Desde este punto de vista, resolver el impacto de un proyecto será resolver el nacimiento y desarrollo de un nuevo objeto sistémico formado de la unidad de dos sistemas independientes, en la que cada uno mantiene su identidad propia (integración no es asimilación), en el contexto de una reorganización que dispone armónicamente a la totalidad alrededor del uso dominante y

¹ Gómez Orea, Domingo (2002). Evaluación de Impacto Ambiental, pág. 344. 2ª edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

sostenible de uno de los recursos ambientales existentes. Vale agregar que, en ese camino, no solo se verán surgir medidas para los impactos negativos, sino también y con la misma profundidad para los positivos, aprovechando las grandes oportunidades que brindan sus características para las tareas de reorganización.

En relación con los impactos de Puerto Barú se podrá apreciar entonces que, las medidas de gestión propuestas para la integración ambiental (MI) podrán atender simultáneamente los resultantes de varias acciones del proyecto y cubrir, por ese camino, distintos impactos a la vez, por sus conexiones sistémicas, ajustando la relación entre proyecto y ambiente. La interrelación entre las medidas garantiza con su aplicación la mejor eficacia de la gestión ambiental, para disminuir de forma óptima las afectaciones al ambiente y por ende, ganar su sostenibilidad. En el modelo empleado éstas son de cinco tipos a saber: prevención, mitigación, recuperación, compensación o desarrollo, las últimas sirviendo de apoyo a la reorganización del sistema.

La otra columna en la gestión del sistema la ocupa indiscutiblemente el "seguimiento ambiental", que en el Decreto Ejecutivo N°123 se define como el "conjunto de decisiones y actividades planificadas, destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante el proceso de evaluación ambiental". El seguimiento es pues, toda actividad que se realice sistemáticamente con el objetivo de verificar que las medidas de manejo ambiental cumplan con su propósito, o sea que estén operando eficientemente y en caso contrario, hacer los correctivos correspondientes; pues hay que tener en cuenta que las propuestas de un EsIA son solo pronósticos lanzados desde una plataforma de antecedentes (línea base ambiental) con relación a la evolución de un sistema complejo, sumamente dinámico. En esta tarea, el mejor instrumento de apoyo es la actividad de monitoreo, la cual debe sostener con la periodicidad debida, una secuencia registrada y ordenada de datos en el tiempo que posibilite la más consistente observación estadística del estado de situación del sistema, de su tendencia y de posibles escenarios evolutivos a la luz de las mediciones convenidas.

Seguimiento y monitoreos son entonces el faro del conocimiento vivo, indispensable sobre los procesos de "ajuste y combate" del sistema ante los efectos de un proyecto injertado, en una escala más allá del propio programa acordado en el EsIA y siempre bajo el espíritu de alcanzar la sostenibilidad ambiental del desarrollo.

En lo que toca a los riesgos, está dicho en el Capítulo VII que éstos son solo impactos posibles de suceder, por lo que en este aspecto se evidencian fundamentalmente medidas de precaución (previsión) o control ante la aparición probable del evento. En el caso de suceder, la solución corresponderá a las medidas de contingencia, que son el mecanismo adecuado para enfrentar el control del daño pronosticado y hecho realidad. Vale acotar que lo ideal es que el evento no suceda; pero tal aspiración solo lo garantiza la nulidad de la probabilidad o de la exposición al hecho. En tanto, si se produce, lo importante es tener suficientemente blindado el medio receptor, de forma que se reduzca su vulnerabilidad ante el hecho previsible.

2. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN, COMPENSACIÓN y/o DESARROLLO								
COD	MEDIDA	IMPACTOS RELACIONADOS	VDI	RIESGOS RELACIONADOS	FASE DE APLICACIÓN			
					P	C	O	A
AMBIENTE FÍSICO								
MI-FG-01	Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas y otros	P-FG-02 P-MS-06 N-MS-19	Severo	N/A	-	-	■	-
MI-FG-02	a. Control del vertimiento de material sedimentario de dragado	N-FG-01 N-FG-05 N-FG-08 N-MB-11 N-MB-12	Severo- 25%Moderado	R-EA-01	-	■	■	-
	b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado							
MI-FG-03	a. Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava	N-FG-05 P-FG-02 N-FG-01 N-FG-08 N-MB-11	Severo	R-EA-03	-	■	■	-
	b. Protección de márgenes ribereños							
MI-FG-04	Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica	N-FG-08 N-MB-12	Severo	N/A	-	■	■	-
MI-FG-05	Manejo y control de procesos de erosión	N-FG-04 N-FG-01 N-FG-05 N-FG-08 N-MB-12	Moderado- 5%Severo	R-EA-03	-	■	■	-
	Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas							
MI-FG-06	Gestión de los acuíferos no confinados	N-FG-07 N-FG-06	Severo- 20%Moderado	N/A	-	■	■	-
MI-FG-07	Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto	N-FG-06 P-MB-03 N-FG-04 N-FG-07 N-PI-20	Severo	N/A	-	■	■	-

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN, COMPENSACIÓN y/o DESARROLLO								
COD	MEDIDA	IMPACTOS RELACIONADOS	VDI	RIESGOS RELACIONADOS	FASE DE APLICACIÓN			
					P	C	O	A
MI-FG-08	a. Control de la presión acústica sobre los bosques de especies silvestre	N-FG-03 P-MB-03	Severo-20% Moderado	N/A	-	■	■	-
	b. Control de la presión acústica sobre las especies acuáticas	N-FG-02 N-MB-09 N-MB-11	Moderado-25% Severo	N/A	-	■	■	-
MI-FG-09	Gestión y control del ruido ambiental	N-FG-02 N-FG-03 N-MB-09	Severo-25% Moderado	N/A	-	-	■	-
AMBIENTE BIOLÓGICO								
MI-MB-10	Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos	P-MB-03 N-MB-09 N-MB-13	Severo	N/A	-	-	■	-
MI-MB-11	a. Creación de pasillos de conexión ecológica	N-MB-14 P-MB-03	Severo-20% Moderado	N/A	-	-	■	-
	b. Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos	P-PI-09 N-MB-09 N-PI-20						
MI-MB-12	a. Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques	N-MB-09 P-MB-03	Severo-25% Moderado	R-BP-07	-	■	■	-
	b. Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna	P-PI-09 N-FG-07						
MI-MB-13	Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas	N-MB-10 N-MB-13	Moderado-25% Severo	N/A	-	■	■	-
MI-MB-14	a. Guianza de barcos en el canal de navegación, desde la ensenada Boca Brava	N-MB-11 N-FG-01	Moderado	R-SG-09	-	-	■	-
	b. Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo	N-FG-04 N-MB-12						
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL								
MI-MS-15	Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento	P-MS-06 P-MS-04 P-MS-05	Severo	R-BP-05	-	■	■	-
MI-MS-16	a. Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos	N-MS-16 P-MS-04	Severo	R-BP-07 R-BP-08	-	■	■	-

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN, COMPENSACIÓN y/o DESARROLLO								
COD	MEDIDA	IMPACTOS RELACIONADOS	VDI	RIESGOS RELACIONADOS	FASE DE APLICACIÓN			
					P	C	O	A
	b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental	P-MS-07 N-MS-19		R-SG-10				
	c. Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras							
MI-MS-17	Gestión y control de la vialidad terrestre	N-MS-18 P-MS-06	Severo	R-BP-07 R-SG-09	-	■	■	-
MI-MS-18	Investigación agronómica y capacitación técnica para la transformación del modelo extractivista extensivo de producción, a un modelo agroindustrial de economía circular con alto valor agregado	N-MS-15 P-MS-04 N-FG-01 N-FG-05	Severo	R-EA-01 R-BP-07 R-BP-08	-	■	■	-
MI-MS-19	a. Promoción de relaciones simplificadas de productor a consumidor, en la organización del mercado local	N-MS-17 P-MS-06 P-MS-07	Moderado- 45%Severo	N/A	-	-	■	-
	b. Reinserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor	N-MS-16						
MI-MS-20	a. Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades	N-MS-19 P-MS-05	Moderado- 45%Severo	R-SG-10 R-SG-11	-	■	■	-
	b. Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas	P-MS-06 N-MS-07						
AMBIENTE PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL								
MI-P1-21	a. Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, de áreas verdes de parques y vías, y de corredores ecológicos	P-PI-09 P-MB-03 N-FG-07	Severo- 40%Crítico	N/A				
	b. Reglamentación de las planta náutica, comercial y hotelera ecoturística e inducción de las reglas de uso por el personal del complejo	N-MB-14 N-PI-20			-	■	■	-
	c. Formación de todo el personal en relación con la atención al usuario múltiple del complejo							
MI-PI-22	Ajustes del diseño de muelles a la singularidad de los escenarios paisajísticos, afirmando la naturalidad	N-PI-20 P-PI-09 N-FG-04	Moderado- 25%Severo	N/A	■	■	-	-

NOTA: en negritas el impacto principal que determina la medida

Para los efectos de la lectura de la matriz, vale recordar los enunciados correspondientes a los códigos de los impactos y riesgos del proyecto:

IMPACTOS AMBIENTALES	
POSITIVOS	
P-FG-01	Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce
P-FG-02	Mejora de la circulación de las aguas naturales
P-MB-03	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas
P-MS-04	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales
P-MS-05	Reducción de la tasa de desempleo
P-MS-06	Ampliación de actividades de producción locales
P-MS-07	Crecimiento del mercado de consumo local
P-PI-08	Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales
P-PI-09	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino
NEGATIVOS	
N-FG-01	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables
N-FG-02	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte
N-FG-03	Alteración de la ecología acústica
N-FG-04	Pérdida de suelos por erosión
N-FG-05	Alteración del transporte de sedimentos
N-FG-06	Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos
N-FG-07	Pérdida de permeabilidad de suelos
N-FG-08	Acentuación de procesos de progradación
N-MB-09	Migración de especies silvestres
N-MB-10	Pérdida de las especies asociadas a los sustratos del lecho del canal
N-MB-11	Interferencia de movimientos migratorios de peces
N-MB-12	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales
N-MB-13	Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas
N-MB-14	Barreras al movimiento faunístico por el complejo
N-MS-15	Alteración del modelo productivo agrario extensivo
N-MS-16	Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción
N-MS-17	Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad
N-MS-18	Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura
N-MS-19	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local
N-PI-20	Contaminación de la calidad paisajística
RIESGOS DEL PROYECTO	
R-EA-01	Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes
R-EA-02	Contaminación de aguas por combustibles y aceites
R-EA-03	Movimientos de masa por deslizamientos
R-EA-04	Contaminación del suelo por materiales contaminantes
R-BP-05	Conflictos por procesos de proletarización de la mano de obra
R-BP-06	Ocupación de terrenos baldíos en los entornos del proyecto
R-BP-07	Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres
R-BP-08	Pérdida de identidad cultural
R-SG-09	Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves
R-SG-10	Aumento de actividades del crimen organizado
R-SG-11	Incremento de la violencia social y otros delitos
R-BP-12	Parálisis de procesos de reorganización del sistema ambiental

CÓDIGO MI-FG-01

PERFIL DE LA MEDIDA											
MEDIDA PROPUESTA	Investigación y gestión para el aprovechamiento de cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas y otros										
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	x	
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas naturales superficiales										
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A									
	CONSTRUCCIÓN	– Dragado del cauce fluvial estuarino									
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación									
	ABANDONO	N/A									
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Mejora de la circulación de aguas naturales – Ampliación de actividades de producción locales – Efecto tensionante social por la tasa de inflación local										
RIESGOS RELACIONADOS	N/A										
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas										
OBJETIVOS	– Aprovechar las condiciones de buena circulación y calidad de aguas para el desarrollo de proyectos que incorporen el medio social en la reorganización del sistema – Mantener la calidad de las aguas naturales a través de un control permanente										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Documento de investigación										
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES				
		P	C	O	A						
	Zona del canal de navegación y aguas arriba						-	-		-	
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Después de terminados los trabajos de dragado de la fase de construcción										
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual										

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Desarrollo

El cambio de aguas por los ingresos y egresos de las aguas oceánicas, con gran fluidez, mejoran de hecho la calidad de las aguas estuarinas del río Chiriquí Nuevo, visto como canal de mareas. Además de constituirse en un proceso sinérgico, que conjuga varios componentes en la formación de la calidad, el evento es de tipo permanente y tiene efectos incluso aguas arriba del sitio del puerto, con incidencia en los canales de marea laterales al río.

Es en realidad un impacto importante entre las transformaciones del proyecto al medio, en la ocasión positivo y con potenciales usos, siendo desde este ángulo un desperdicio no aprovechar, por el valor agregado, la nueva estructura hídrica de calidad y contenido salobre que se genera aguas arriba para opciones de desarrollo social, ambientalmente sostenibles.

Es bien posible el uso de estas aguas en pequeños proyectos acuícolas, dentro de las terrazas derivadas de las explanadas geomórficas del área, por los tipos de suelo y base geológica. Sin embargo, la sostenibilidad ambiental, en concordancia con la visión del proyecto exige conocimiento e innovación por lo que la medida propuesta se circunscribe por el momento a la realización de las investigaciones pertinentes a tal efecto. Estas deberían determinar la mejor opción de acuerdo con los cambios que se van desarrollando en la biocenosis del ecosistema hídrico local por la circulación y resolver el cómo hacer, respetando las condiciones del ambiente.

Tal como se puede apreciar, esta explotación no solamente va a consumir un excedente de energía liberada por un impacto positivo y que se pierde, sino que se aprovecha la misma en apoyo a la solución de mejoras de la matriz productiva de la localidad y de una mejor distribución de la riqueza potencial generada por la obra generando fuentes de trabajo.

CÓDIGO MI-FG-02

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Control del vertimiento de material sedimentario de dragado									
	b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas superficiales naturales									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material de dragado								
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables – Alteración del transporte de sedimentos – Acentuación de procesos de progradación – Interferencia de procesos migratorios de peces – Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales									
RIESGOS RELACIONADOS	– Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Plan de descargas de material dragado en el grao de Boca Brava – Protección de márgenes ribereños – Manejo y control de procesos de erosión – Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas									
OBJETIVOS	– Controlar los SS y la turbidez producida por la operación de dragado y disposición del material – Mantener corredores acuáticos con suficiente transparencia para sostener los flujos de las especies ícticas – Manejar la dispersión de las plumas hídricas de sedimentos por efectos de los procesos del dragado									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Concentración hídrica de SST durante las actividades de dragado – Verificación en campo por batimetría, de modelados geomórficos en área sensitivas de Boca Brava y el canal de navegación									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	Zonas del grao de Boca Brava y canal de navegación hasta la marina						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– A lo largo de todo el proceso de dragado, de extracción de material y disposición									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa contratista									
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Mitigación

a. Control del vertimiento de material sedimentario de dragado

En la descripción del impacto N-FG-01 se expone en detalle el proceso de vertimiento, el cual, si bien presenta un valor alto, contiene ya en su operación varias medidas preventivas que permiten aplicar algunos controles de la intensidad y de la extensión, esta última siendo la variable que mejor puede administrarse junto a los tiempos del ciclo, para mitigar la afectación. Tratar de reducir el espacio de dispersión del sedimento debe ser pues, un objetivo permanente de los operadores para lo cual es de suma importancia tener bien ubicado el sitio, las velocidades de las corrientes marinas y su dirección.

El sistema cuadrulado de vertimiento y los tiempos pausados en la actividad juegan el papel de mayor importancia en la mitigación; sin duda facilitan el control y manejo. Desde este punto de vista, no se puede faltar al detalle en la selección de la celda marina de cada vertido, la cual debe cambiar siempre de manera ordenada y no consecutiva de un mismo punto, manteniendo suficientes distancias de una acción a la otra para no traslapar las plumas de sedimentos, si aún subsisten luego de los tiempos del ciclo del barco-draga. De igual forma es indicado tener vaciada la cántara del barco, del máximo posible de material líquido respecto a los sólidos.

Antes de cada sesión de vertido, los operadores deberán incluir en su informe horas de inicio y de fin del vertido, el nivel de Turbiedad encontrado en la celda del vertido antes de inicio, profundidad y las coordenadas geográficas del sitio en la celda de depósito.

b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado

Antes de iniciar la tarea de dragado, el barco debe vaciar el agua de lastre de la cántara. Se bajarán los tubos de succión para que tomen contacto con el fondo mientras el barco-draga navega a una velocidad de 2 a 3 kn con respecto al fondo. Esta velocidad deberá ser positiva y continua para evitar que los tubos de succión puedan apoyarse contra el fondo en dirección contraria. La baja velocidad permitirá que la tolva acapare con la succión el máximo de sedimentos.

La velocidad exacta de la draga, la presión de los cabezales sobre el fondo y el tipo de cabezal se deben adecuar al tipo de sedimento que se está dragando para obtener la máxima concentración de sólidos. Esta operación, es conocido, se controla por medio de todo un sistema computarizado y robotizado que, además, recoge en registro la producción, posicionamiento, posición del cabezal, ángulos de los tubos de succión, carga de la cántara, etc.

Para las verificaciones del ciclo de dragado, se llevará un reporte diario con el siguiente contenido:

- Fecha de la actividad
- Tipo de draga e identificación
- Hora de inicio y fin de dragado (horas de servicio, horas de operación, horas de demoras y causas, y eficiencia)
- Cantidad de ciclos realizados
- Tiempo meteorológico
- Tipo de material dragado
- Responsable de la actividad

CÓDIGO MI-FG-03

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Plan de descargas del material de dragado en el grao de Boca Brava									
	b. Protección de márgenes ribereños									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material de dragado								
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Alteración del transporte de sedimentos – Mejora de la circulación de las aguas naturales – Aumento de concentración de SST y sólidos sedimentables – Acentuación de procesos de progradación – Interferencia de procesos migratorios de peces									
RIESGOS RELACIONADOS	– Movimientos de masa por deslizamientos									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado – Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado – Manejo y control de procesos de erosión – Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas									
OBJETIVOS	– Controlar en forma óptima la dispersión por transporte de los SS y la turbidez producida por la operación de dragado y disposición del material – Mantener corredores acuáticos con suficiente transparencia para sostener los flujos de las especies ícticas – Manejar la dispersión de las plumas hídricas de sedimentos por efectos de los procesos del dragado									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Concentración hídrica de SST durante las actividades de dragado – Verificación en campo de deslizamientos de taludes de borde, del canal de navegación									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN					FASES				
		P	C	O	A					
	Zonas del grao de Boca Brava y canal de navegación hasta la marina					-				-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	–a. A lo largo de todo el proceso de dragado, de extracción de material y disposición –b. Durante las tareas de construcción, con el inicio del dragado									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y contratista del dragado									
COSTO ESTIMADO	US \$15,500 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Es una medida destinada de forma general al mejor cumplimiento del programa que se ha dispuesto para el dragado y del control de los aportes al transporte de sedimentos por los desprendimientos de suelo en los taludes del río.

Mitigación

a. Plan de descargas del material de dragado en el grao de Boca Brava

En la descripción del proyecto se abunda en varios detalles sobre la administración del vertimiento de esta descarga, siendo esto una piedra angular para mantener el impacto dentro de una valoración que, si bien expresa cambios en la estructura del transporte, deja espacios para que no se transforme en una condición generalizada y persistente del factor hídrico afectado; y esto apoya a su vez la dinámica de las especies biológicas acuáticas. Sin embargo, la programación simplemente enumera actividades que se realizarán y no cómo se opera.

Tomando en consideración que el interés con relación a este impacto es el transporte, es decir a dónde va el sedimento y cantidad transportada, y que su valoración pone de relieve la extensión y la recurrencia, no sin olvidar que cada descarga contiene un volumen que puede estar en los 4.000 m³ de material, esta medida busca que el procedimiento de descarga cumpla con un plan debidamente aprobado por el Mi Ambiente y la AMP, que reglamente la gestión de operación, cuidando en efecto, de mantener los sólidos dentro de los linderos establecidos de dispersión y dejando las cortinas de corredores concebidos suficientemente transparentes para garantizar los flujos de especies.

La descripción en grueso, puesta en el capítulo correspondiente puede desdoblarse en detalles para lograr la optimización del objetivo, pues hay variables del día a día que pueden considerarse para este fin como son las corrientes, tiempo meteorológico, velocidad de descarga, mejor ubicación del vertido según el tipo de sedimento de carga, concentración de la salinidad y de los SST en las aguas, etc., y luego el programa de verificaciones.

b. Protección de márgenes ribereños

Esta medida toca una de las fuentes materiales del transporte de sedimentos del río Chiriquí Nuevo cuales son los desprendimientos de taludes de los bordes del río por el tipo de suelos. En las zonas que se mantienen boscosas o protegidas por los manglares, el proceso de sedimentación por erosión de bordes está bien controlado, pero está claro que esto no sucede en varias otras zonas, incluyendo la línea ribereña del terreno del proyecto; y es notable el aporte de sedimentos que producen los deslizamientos por los "golpes" de aguas debidos, sobre todo, al oleaje eólico con las subientes de mareas.



En el segmento portuario y de la marina, esto estará plenamente controlado por los muelles y los cortes y protección de taludes que se harán. Pero en el resto de las áreas donde hay esta vulnerabilidad deben ser consideradas medidas de protección del talud. Se propone fortalecer la parte baja que colinda con el río, con gaviones de piedra, y reforestar los bordes superiores, con una franja ancha suficiente (de 20 m a 25 m) para el afianzamiento del terreno, e incluso como corredor de especies biológicas.

CÓDIGO MI-FG-04

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	x	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material de dragado								
	OPERACIÓN	– Movimiento de barcos – Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Acentuación de procesos de progradación – Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales									
RIESGOS RELACIONADOS	– Movimientos de masa por deslizamientos									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado – Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava – Manejo y control de procesos de erosión – Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas – Manejo y control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo									
OBJETIVOS	– Controlar la formación de nuevos modelados geomórficos que obstruyan corredores acuáticos, el canal de navegación o modifiquen ecotonos costeros y estuarinos									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Verificación periódica, en campo, del balance progradación/erosión de la zona del canal de acceso desde la ensenada de Boca Brava hasta las instalaciones portuarias.									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	Zonas del grao de Boca Brava y canal de navegación hasta la marina						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Desde el inicio del proceso de dragado, de extracción de material y disposición, hasta fin de la actividad en construcción y durante los dragados de mantenimiento del canal									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y contratista del dragado									
COSTO ESTIMADO	US \$36,000.00 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida está dirigida especialmente a controlar los procesos de progradación que puedan desarrollarse en zonas de costas tanto del canal como de la ensenada de Boca Brava. Pero Boca Brava es el área que más preocupa porque los sedimentos livianos dragados, si bien no están contaminados obedecen a una textura un tanto diferente a la de los procesos actuales de progradación, que son de arenas. El problema, como está definido, es pues la formación de nuevos modelados

Prevención

Los promotores deberán mantener una vigilancia periódica sobre las costas estuarinas del canal interno, así como del grado de Boca Brava y la costa de la ensenada de entrada al estuario. Deberá revisarse las tendencias en las acumulaciones de los depósitos de sedimentos, y la textura del material que las conforman, como también las geoformas que se están produciendo. Este ejercicio debe hacerse bimestralmente durante la operación de dragado para tomar las decisiones adecuadas en conjunto con el Mi Ambiente, en relación con los ajustes que sean necesarios. En este marco es sumamente importante advertir cualquiera deposición de sedimentos de limos y arcillas que puedan formarse sobre las playas de arenas que están presentes alrededor del estrecho de entrada.

Mitigación

Los mayores controles del proceso en cuestión deben mantenerse en el área del grado de Boca Brava, por el volumen de material que se vierte y el movimiento de corrientes propio de la geomorfología costera del sitio. En cuanto al llamado "canal interno", los procesos de deslizamientos de taludes en los bordes de río ya han sido explicados; y los de derrumbes de las laderas dragadas del canal, o del sedimento de fondo levantado por los barcos con su movimiento no se muestran realmente significativos en la zona, con el tema de la progradación. En este problema, lo principal del impacto proviene del uso del suelo cultivable en todo el espacio de las cuencas de los ríos Chiriquí y Chorcha. Los modelados geomórficos que se observan tienen una textura contundente en cuanto a que, mucho del sedimento depositado tiene su génesis en los suelos de las partes media y baja de estas cuencas, en uso por los ganaderos y la agricultura extensiva bajo explotación de modelos extractivistas poco sostenibles desde el punto de vista ambiental.

Desde este ángulo, la mejor mitigación que se merece el estuario, en este campo es el cambio del esquema de explotación agraria, hacia un modelo de conservación de suelo más ecológico, menos extensivo, tipo parcelario que permita una mayor efectividad en los controles sobre las externalidades de pérdida del suelo por erosión, y con ello de la calidad de aguas y los procesos de sedimentación. En ese sentido cabe que, junto al seguimiento de la disposición de sedimentos del dragado en Boca Brava, el proyecto apoye investigaciones conducentes a la mejor gestión de los suelos del área y la difusión de los conocimientos y aplicaciones entre los productores, particularmente los de las cuencas involucradas en su parte media y baja.

CÓDIGO MI-FG-05

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Manejo y control de procesos de erosión									
	b. Control de agentes morfogénicos en zonas intermareales estuarinas									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Condición edáfica									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino								
	OPERACIÓN	– Movimiento de barcos – Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Pérdidas de suelos por erosión – Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables – Alteración del transporte de sedimentos – Acentuación de procesos de progradación – Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales									
RIESGOS RELACIONADOS	– Movimientos de masa por deslizamientos									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava – Manejo y control de procesos morfogénicos – Protección de zonas intermareales estuarinas – Manejo y control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo									
OBJETIVOS	– Controlar la formación de cargas sedimentarias en las aguas del río Chiriquí Nuevo, por lo trabajos de protección de taludes en los muelles – Fortalecer los suelos de las zonas intermareales del canal de navegación, ante la erosión hídrica por los movimientos de aguas sobre las orillas									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Concentración de SST y sedimentos sedimentables en las aguas – Tasa de erosión de las zonas intermareales del canal de navegación									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
		P	C	O	A					
	– Zonas de trabajos de protección de los taludes de muelles	-		-	-					
– Áreas vulnerables a la erosión de zonas intermareales del canal	-				-					
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Con las tareas de construcción de protección de taludes en los muelles – Zonas intermareales: terminados los trabajos de dragado durante la construcción									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y contratista de construcción									
COSTO ESTIMADO	US \$20,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida está dirigida específicamente al control de los principales procesos de erosión considerados resultantes de las acciones del proyecto. En el fondo es parte del conjunto de tres fases que dan vida a la morfodinámica de suelos: la erosión, el transporte y la sedimentación.

Mitigación

a. Manejo y control de procesos de erosión

Esta medida está propuesta directamente para los trabajos de protección de taludes de los muelles, cuya vulnerabilidad debe ser reducida. Sobre todo, en el muelle de carga y un poco en el de la marina se tienen que hacer algunas rectificaciones de los taludes actuales y fortalecer la pared de contacto con las aguas; es decir que hay cortes y excavaciones que entran en el ambiente de las aguas del río recibiendo los efectos de sus variaciones.



Para esto se propone antes de la excavación y los trabajos de construcción revestir con un cortinaje el área acuática para la retención de los sedimentos erosionados del suelo. Esto puede hacerse con materiales como láminas de vinilo, o "Sheet piles" sostenidos con pilotes y revestidos de membrana geotextil (foto adjunta), o de forma más rústica, aunque no menos eficiente, con paredes de tablones desde el fondo de la zona escogida. Así el sedimento del suelo desprendido se retiene y precipita en el sitio.

b. Control de agentes morfogénéticos en zonas intermareales estuarinas

En varias zonas del canal de navegación se pueden percibir playas lodosas de zonas intermareales, con mucho limo en su composición, que ingresan hasta las áreas boscosas de orillas y manglares. Son realmente ecotonos de la transición entre los canales de marea del estuario y tierra firme.

Singularmente hay criterios de que la pasada de barcos y lanchas diversas, en una intensidad muy superior a la actual, produzcan con sus oleajes erosión hídrica en estos escenarios sobre todo cuando se encuentren al descubierto.

Una primera medida es la velocidad de barcos y lanchas; para todos los casos no deberá ser nunca mayor a 6 kn en el canal interno y 4 kn en los meandros. Esto ya genera un control sobre el oleaje de expansión. Lo segundo es ampliar los manglares hacia estas áreas con siembra de especies que ayuden a la retención de suelo. Esto se deberá hacer mediante un plan debidamente aprobado por el Mi Ambiente, para lo cual se seleccionará la especie o especies adecuadas a cada caso y se condicionarán viveros de captación de plántulas. La actividad deberá presentar un manejo de mantenimiento por cinco años a partir de su siembra.



Foto. Siembras para ampliación de manglares

CÓDIGO MI-FG-06

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Gestión de los acuíferos no confinados									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	x	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Napa freática									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Instalaciones de infraestructura de servicios de apoyo								
	OPERACIÓN	– Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Pérdida de permeabilidad de suelos – Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Reforestación de los espacios des vegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques									
OBJETIVOS	– Prevenir y mitigar el deterioro de los acuíferos no confinados en el área del proyecto por la disminución de la infiltración de aguas de lluvias y escorrentías – Concentración de la salinidad de las aguas freáticas y del suelo superficial									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Concentración de la salinidad de las aguas freáticas y del suelo superficial									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
							P	C	O	A
	– Huella del proyecto						-			-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Con las obras de estructuras permanentes y en adelante									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$10,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Este impacto, tal como está descrito, tiene que ver especialmente con la salinización derivada de los flujos horizontales de las aguas salobres en los acuíferos no confinados, y cuyo equilibrio de calidad se mantiene con los flujos verticales de aguas dulces. El problema al final es que se produzca una salinización del suelo. La causa es visible: la compactación y cimentación de pisos que impermeabilizan la superficie.

Previsión

En los bosques vecinos, en donde pasará el camino de acceso se detectaron lagunas en una cota un poco superior al terreno del complejo, productos de acuitados existentes en el área y que, al parecer, por la observación realizada en estos años de estudio, sostienen su inundación durante todo el periodo de clima seco, poniendo de manifiesto la conservación de muy buenos niveles

hidrostáticos en sus mesas. Estas lagunas no se pueden destruir y más bien hay que manejarlas como reservas de aguas dulces e indicadores, dándoles buena cobertura de protección a sus orillas. Así mismo hay que delimitar con exactitud las talas que haya que realizar, por la construcción del camino de acceso en los territorios vecinos.

Mitigación



La propuesta más inmediata es el uso de pavimentos rígidos permeables como sistema de drenaje y filtración en áreas urbanas. En la actualidad, en áreas urbanas se usa especialmente en la construcción de pavimentos de estacionamiento de autos y caminos de menor carga. La foto adjunta es un vivo ejemplo utilizado en la Ciudad del Saber para alimentar el parque de los lagos. Son pavimentos que, gracias a su diseño, permiten la infiltración del agua por medio de su estructura y el almacenamiento temporal de la misma en la subbase, para su disposición o infiltración en el terreno (Falcon & Santos, 2016).

En el caso que los ensayos de monitoreo de aguas subterráneas mantengan una calidad salina, a pesar de las medidas, se podrán utilizar los sistemas de barreras subsuperficiales de baja permeabilidad e incluso más allá, barreras hidráulicas positivas con pozo de inyección de agua dulce, para lo cual se utilizarían las aguas residuales tratadas.

CÓDIGO MI-FG-07

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capacidad agrológica									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura – Instalaciones de infraestructura de servicios de apoyo								
	OPERACIÓN	– Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Pérdida de suelos por erosión – Pérdida de permeabilidad de suelos – Gestión y control del ruido ambiental – Contaminación de la calidad paisajística									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Protección de márgenes ribereños – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Gestión e los acuíferos no confinados – Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques – Ajustes del diseño de muelles a la singularidad de los escenarios paisajistas, afirmando la naturalidad									
OBJETIVOS	– Mitigar la pérdida de suelos cultivables por los emplazamientos del complejo y aprovechar la vocación natural de éstos para recuperar las áreas verdes del proyecto.									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Incremento y mejoras de la cobertura vegetal en el terreno del complejo y áreas boscosas vecinas									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN				FASES					
	– Áreas verdes del terreno de huella del proyecto, corredores y áreas boscosas vecinas				P	C	O	A		
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Final de la fase de construcción y durante la de operación									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida va dirigida a recuperar lo máximo posible, las áreas verdes con especies de flora que fueron originales de la región, tomando en cuenta sin duda los escenarios paisajísticos relacionados con los diversos usos de suelo establecidos por la zonificación del ordenamiento. En

este sentido alcanza no solamente las áreas intervenidas por las obras del proyecto, sino también las intervenidas históricamente por las transformaciones agrarias ocurridas en el ambiente local, con prácticas inapropiadas.

Mitigación

Se propone lo siguiente:

- a. Realizar un parque botánico con especies y características del bosque original húmedo que fue el área, como espacio educativo de lo que fue el sitio y su transformación. En este parque se establecerá al mismo tiempo un centro de viveros de las especies que serán utilizadas para la revegetación y mantenimiento de los corredores, áreas verdes y jardines de centros comerciales, industriales, hoteleros, etc. del complejo. Este parque tendrá conexión vecinal con el bosque de manglar, siendo desde este ángulo puerta de uno de los corredores biológicos del proyecto.
- b. Arborizar los laterales y centros de la vía terrestre de acceso al Puerto, sobre todo desde la entrada a las fincas vecinas de propiedad del Mi Ambiente, predios en los que deben tomarse en cuenta los bosques mixtos que permanecen en el sitio, para combinar adecuadamente los factores de la ecología del paisaje y servidumbres de la carretera.
- c. Dentro del complejo, la red vial será revegetada hasta donde sea posible en sus centros y laterales de aceras con árboles o plantas ornamentales, nativos de preferencia, lo mismo que los espacios sociales recreativos y áreas verdes exteriores de edificios.
- d. Los corredores biológicos (puentes, pasillos, senderos, galerías o bordes de taludes de ríos, etc.) serán reforestados solo con especies nativas originarias de la región, ajustadas al sitio por la función que están llamadas a cumplir en tanto que mecanismos de interconexión. Se podrán hacer, en los casos que se considere oportuno trasplantes de árboles jóvenes para lograr rápida cobertura del dosel. Serían árboles de unos 6 m de alto, tomados de lugares cercanos, con el fin sobre todo de dar paso a la fauna aérea terrestre que se moviliza por los árboles. También se podrá recurrir, si así se considera necesario, a la compra de semillas, para lo cual se deberá contar con información actualizada sobre la fenología de especies locales y la ocurrencia de especies con capacidad de rebrote.

La empresa promotora montará un equipo profesional especializado para dirigir la función técnica de esta medida, la cual será desarrollada bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente.

CÓDIGO MI-FG-08

PERFIL DE LA MEDIDA					
MEDIDA PROPUESTA	a. Control de la presión acústica sobre los bosques				
	b. Control de la presión acústica sobre las especies acuáticas				
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	
			RECUPERACIÓN	-	
			COMPENSACIÓN	-	
			DESARROLLO	-	
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Factores limitantes y agentes tensionantes				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Transporte y manejo de material dragado – Transporte de maquinaria y equipos			
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Movimiento de transporte pesado y vehicular – Movimiento de barcos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Alteración de la ecología acústica terrestre y acuática – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte – Migración de especies silvestres – Interferencia de procesos migratorios de peces				
RIESGOS RELACIONADOS	N/A				
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Gestión y control del ruido ambiental – Plan de descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava – Guianza de barcos en el canal de navegación desde la ensenada Boca Brava – Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques – Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos				
OBJETIVOS	– Regular y controlar el nivel de presión sonora hacia las áreas boscosas y medio acuático, para mitigar la alteración de la ecología acústica de afectación a la fauna				
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– D.E. N°306 del 04/09/2002, modificado pro el D.E. N°1 del 15/01/2004 – Antecedente en Línea Base Ambiental, acápite de "Ruido y ecología acústica"				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	– Zonas de bosques mixtos, áreas de manglares vecinos al proyecto y corredores biológicos	-			-
– Zonas del canal de navegación	-			-	
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Fase de construcción (dragado y movimiento de tierra) y durante la de operación				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y empresa contratista de construcción				
COSTO ESTIMADO	US \$5,000 anual				

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Mitigación

a. Control de la presión acústica sobre los bosques

Por tratarse particularmente de un impacto sobre la fauna silvestre de los bosques y corredores, esta medida recorre tanto la fase de construcción como de operación; y está fundamentalmente dirigida a reducir el estrés animal entre la fauna silvestre, que pueda presionar su emigración del área.

Durante la fase de construcción los trabajos terrestres que contemplen acciones de alto ruido del proyecto, que sobrepasen las contempladas en el perfil de la medida (indicador de cumplimiento), se desarrollarán en horarios diurnos solamente, evitando la contaminación acústica nocturna.

Respecto a la fase de operación, la calidad ambiental del ruido para zonas urbanas e industriales está regulada por el Decreto Ejecutivo 306 de septiembre 2002. Los decibeles que establece este reglamento son suficientes, como presión sonora, para no penetrar fuertemente el espacio acústico de las áreas boscosas. Sin embargo, por la densidad de tráfico vehicular, especialmente del transporte pesado, preocupa el control de cumplimiento de la regla, especialmente de troneras de escape y cláxones de camiones y carros-mulas, pues estos instrumentos, tanto por la forma como disparan el ruido como por la amplitud de su onda sonora y banda de frecuencia que ocupa, son armas seguras de estrés animal.

Para esto, la velocidad del transporte pesado dentro del complejo debe estar regulada a no más de 30 km/h, con aceleraciones lentas. Pero además en las entradas se le debe aclarar al conductor que no se puede utilizar el claxon y advertirle el límite de velocidad y conservación de la calidad de ruido. Para el vehículo normal de turismo (cinco puestos) pueden mantenerse la velocidad 40 km/h máximo reglamentarios, pero están igualmente bajo la regla del claxon y del tubo de escape, especialmente si se quiere entrar al área residencial y de corredores boscosos y ecoturísticos (Zonas TU-3). Es una regla válida también para la fase de construcción del proyecto.

Fiestas con fuegos artificiales deben tener autorización de la unidad administrativa del complejo, quien establecerá el horario y nivel de fuego explosivo (prohibidas unidades con 1 kg de explosivo), llevando un registro de la frecuencia de tales actividades. No puede haber consecutividad de este tipo de actividad por más de tres días, y en ese caso se dejará como mínimo el mes que continua en tranquilidad, tomándose nuevas decisiones según se tenga información disponible de la fauna.

b. Control de la presión acústica sobre las especies acuáticas

Se ha establecido ya que el problema principal de impacto es la intensidad del ruido. Y al respecto, fuera de la reglamentación internacional vigente en materia de ruido de motores de barcos, el hecho es que frente al impacto N-MB-11 de "Interferencia de movimiento migratorios de peces",

ya se acuerda en la medida MI-MB-14 controles en la velocidad de los barcos y la conducción guiada del barco mediante una lancha guía delantera. También vale considerar que la frecuencia de las diversas embarcaciones por efecto del puerto es de un máximo de 2,5 unidades por día. Conviene entonces recordar y agregar las siguientes medidas:

- Bajar la velocidad de las embarcaciones es bajar también el ritmo del motor y por tanto su nivel de ruido. El criterio internacional a la fecha, es de reducir la velocidad del barco a 13 kn o menos en presencia de poblaciones en protección. Puerto Barú lo está poniendo en 10 kn máximo durante el día y 8 kn durante la noche en la aproximación a la Boca. La menor velocidad permite una acción evasiva más eficaz del animal frente a la embarcación.
- Los prácticos que harán la guianza de barcos a lo largo del canal seguirán un curso formativo sobre estos asuntos, sobre el cuidado y conservación necesaria de la fauna acuática presente en el área y sobre la manera de operar y medidas a tomar de acuerdo con las diversas situaciones de la conducta animal.
- Igualmente, en la medida contra riesgos MR-07 por el caso de accidentes por movimiento de barcos está contemplada la instalación de un pequeño centro de avistamiento y control en Isla de los Muertos, para alertas tempranas sobre la presencia de las especies, de forma a tomar las precauciones debidas. Al respecto se formarán "avistadores" experimentados, que apoyen la labor detección de las especies así como de guianza del barco.
- En cuanto a las actividad inducida de ecoturismo dirigida al avistamiento de cetáceos, que inevitablemente va a crecer, se propone en primer lugar hacer cumplir la Resolución N°DM-0530-2017 del Ministerio de Ambiente, del 13 octubre 2017, que reglamenta la actividad de avistamiento de cetáceos, a la vez que establecer controles de velocidades y tipos de motor para las lanchas, la programación, frecuencia y horarios convenientes de giras, etc., lo cual tendrá a su favor una adecuada información con los registros que lleve a cabo el centro de avistamiento y las investigaciones que puedan realizarse en la fase de operación del proyecto.

CÓDIGO MI-FG-09

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Gestión y control del ruido ambiental									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capa del límite atmosférico									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	N/A								
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Movimiento de transporte pesado y vehicular								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte – Control de la presión acústica sobre los bosques – Migración de especies silvestres									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Control de la presión acústica sobre los bosques – Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos									
OBJETIVOS	– Controlar el nivel de presión sonora de acuerdo con la reglamentación nacional de ruido ambiental y la zonificación declarada del territorio del proyecto									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– D.E. N°306 del 04/09/2002, modificado pro el D.E. N°1 del 15/01/2004									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN					FASES				
	– Zonas de la huella del complejo					P	C	O	A	
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Final de construcción y durante toda la fase de operación del proyecto									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$10,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Es una medida que complementa la de ecología acústica destinada específicamente a la fauna silvestre e inversamente; sólo que en la ocasión está dirigida al conglomerado humano del proyecto. La particularidad es que, en este caso, la medida tiene normativa nacional, lo cual es un gran apoyo siempre que se haga cumplir.

El problema que se presenta es que, en el relativo pequeño espacio del complejo se establecen zonas de diverso orden, pues las hay comerciales e industriales, las hay residenciales y una categoría no singularizada en el reglamento, pero que tiene sus particularidades e importancia dentro del proyecto, cual es el ecoturismo. Entonces, en un mismo espacio son permisibles diversos niveles sonoros.

Desde el punto de vista de la zonificación, por supuesto que las áreas portuarias, industriales y comerciales pueden considerarse en un solo bloque de niveles sonoros de acuerdo con el marco reglamentario. Pero este bloque hay que diferenciarlo del área residencial y de ecoturismo (hotel-cabañas) existente, e incluso de turismo urbano y la marina que están ubicados en muchas ocasiones en la vecindad de bosques y tiene un cliente exigente con el ambiente.

Es de esperarse que haya que poner controles de barreras, especialmente entre las zonas comerciales, industriales y portuarias, así como de tanquería –que recibirá mayormente los camiones cisterna–, y las zonas de uso ecoturístico, residencial o de marina, al igual que de corredores biológicos y bosques naturales. Estas barreras acústicas pueden ser tanto de tipo artificial como natural, y crean en esencia un medio resistente de absorción y disipación de la energía ondulatoria, cuyo nivel sonoro se reduce por la impedancia en la transferencia del ruido. Las barreras artificiales juegan en su función con el material que las integra y la geometría de reflejo; las boscosas aprovechan el tipo de suelo y topografía, densidad de follaje, ramazón y altura de árboles (esto último aprovechando la absorción termoviscosa de las ramas), ancho de la franja de absorción, etc., con lo cual amortiguan la presión. Pero esta alternativa necesita hacer investigaciones para cada caso particular, incluyendo las especies que convienen, los espacios disponibles, características del suelo, etc.

Dado que el proyecto contiene corredores, franjas de bordes, parques boscosos y amplios bosques naturales de manglares que intervienen entre sus zonas de uso, se propone que al final de construcciones se haga un estudio del agente ruido atmosférico, analizando los vacíos en la materia que puedan dar paso a la contaminación acústica, para luego tratar sobre cada caso la solución más adecuada, si esta es necesaria.

CÓDIGO MI-MB-10

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	x	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	– Reordenamiento del territorio por el complejo								
	CONSTRUCCIÓN	– Dragado del cauce fluvial estuarino – Recuperación de espacios intervenidos								
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	– Rehabilitación de espacios naturales por cierre								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Migración de especies silvestres – Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Protección de márgenes ribereños – Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Creación de pasillos de conexión ecológica – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques – Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas									
OBJETIVOS	– Abordar la tarea necesaria en el marco del reordenamiento territorial, de interconectar la diversidad de ecosistemas del área en la perspectiva de optimizar los servicios ecosistémicos del medio, aplicando el conocimiento científico del sistema ambiental									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Índices de biodiversidad de los bosques – Incremento de la población de fauna – Mejora de los servicios ecosistémicos del medio									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	– Zonas de ecosistemas naturales y de diseños de corredores biológicos en áreas intervenidas						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Finalizando la fase de construcción y el inicios de la fase de operación									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Recuperación

Esta medida está dirigida a optimizar el reordenamiento territorial del sistema ambiental que ocurrirá, especialmente con relación a la conectividad entre los diferentes ecosistemas que se encuentran en su seno. La tarea es de suma importancia porque se trata en el fondo, de recuperar facultades perdidas del sistema, no por efecto de proyecto portuario –si bien el mismo puede acentuarlas–, sino por toda la historia ambiental que ha presenciado el estuario a través del tiempo. Hay que recordar que está planteado desde un inicio en la concepción del complejo que,

la recuperación de los servicios ecosistémicos perdidos del medio es el mejor protector del proyecto, especialmente porque este operará en un momento muy sensitivo del escenario ambiental como lo es el condicionado por el cambio climático, además de ser un efectivo valor agregado que se justifica como parte de la oferta de la naturaleza al ecoturismo, algo poco clásico para un centro de operaciones portuarias de cargas y parque logístico industrial.

Es en esta perspectiva que se han considerado dentro de la visión eco-urbana de ordenamiento, el trazado de corredores biológicos dentro del complejo, a pesar de las acciones del propio proyecto que los impacta por momentos, de un parque botánico y el sostenimiento de los vínculos de intercambios entre los ecosistemas acuáticos y terrestres externos al proyecto como nutrientes del paisaje ecológico.

Sin embargo, esta es una tarea que exige gran conocimiento, sobre todo por la complejidad de los enlaces que se producen en un medio estuarino como el que se manipula. Es por esta razón que se propone que la recuperación programada esté antecedida y acompañada de una investigación exhaustiva, científica, sobre los mecanismos adecuados que pueden garantizar estas conexiones con sostenibilidad y de un diagnóstico permanente sobre la manera como coevoluciona ese entorno natural, con el sistema de vida urbana que se desarrolla en el complejo.

CÓDIGO MI-MB-11

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Creación de pasillos de conexión ecológica									
	b. Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Desbroce y limpieza de la vegetación – Obras civiles de infraestructura								
	OPERACIÓN	– Movimiento de transporte pesado y vehicular								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Barreras al movimiento faunístico por el complejo – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino – Migración de especies silvestres – Contaminación de la calidad paisajística									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques – Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos									
OBJETIVOS	– Mitigar el efecto barrera sobre las especies de fauna existente, de la carretera de acceso de cuatro vías al complejo portuario en los bosques mixtos por donde pasará – Introducir en el escenario vial factores de naturalidad en la estructura paisajística									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Medición del flujo de fauna a través de la carretera y de los pasillos creados – Estadística de accidentes vehiculares de animales en la carretera									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	– Zonas de pasillos ecológicos de la carretera						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Durante la construcción de la vía de acceso portuaria a la interamericana									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$38,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida es netamente de mitigación, intentando romper el índice de la duración del impacto y de la periodicidad de ocurrencia, con la creación de pasillos ecológicos para la fauna, los cuales (y de ahí la segunda propuesta), deben cumplir con el principio de la naturalidad en la estructura del paisaje.

Mitigación

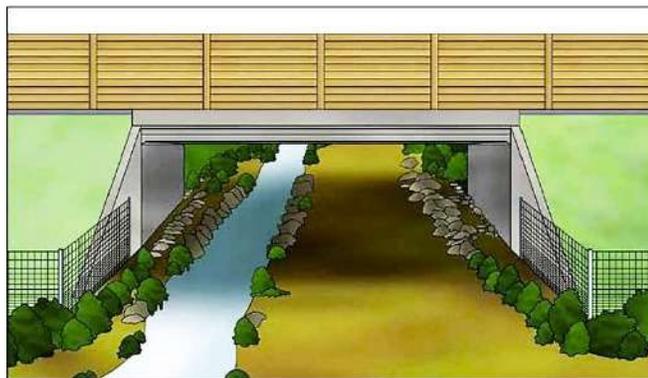
a. Creación de pasillos de conexión ecológica

El proyecto ya ha considerado algunos puentes de conexión, como se puede observar en el Capítulo IV de su descripción, uno para la carretera de acceso cuatro vías, cerca de la entrada del complejo, el cual vincula mediante un corredor biológico externo dos alas importantes de bosques de manglares que lindan con los terrenos del complejo, cerrando así su abrigo protector boscoso, y otro sobre un corredor interno de bosque mixto que apoya desde adentro, ese entorno boscoso combinado que domina el área. Sin embargo, en los terrenos vecinos pertenecientes a Mi Ambiente, esta carretera crea una barrera que compite contra los planes de recuperación del bosque que el propio proyecto ha propuesto, pues al ampliar el bosque lo que en el fondo se está planteando es un incremento del hábitat silvestre de la fauna bien integrado.

Para ello se propone aprovechar los puentes (tipo cajones) que deberán construirse sobre unos tres pequeños drenajes naturales o quebradas que corren por dicha finca hacia los manglares y guardan aún residuales de galerías que las protegen. La luz de estos puentes puede ampliarse para crear por debajo una franja de pasillo terrestre al lado del curso de las aguas, de unos 7 m de ancho, cuidando siempre en las salidas las galerías de bosque existente.



Se proponen los puentes de los drenajes 5, 6 y 7 de la vía



Esquema de diseño de un puente con su pasillo ecológico

b. Mejora en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos



En este punto, la propuesta responde a que los puentes ecológicos que rompen la barrera vial de cemento, o los pasillos aéreos (pues vale también agregar conexiones para ardillas y monos), deben brindar un ambiente vegetal acorde con el bosque del entorno, tanto por razones del atractivo a la fauna como del paisaje que, siendo artificial, no debe por ello esquivar la naturalidad del contexto. Desde este ángulo la vegetación que se siembre sobre el puente debe expresar, de alguna forma, a las especies representativas del lugar a la vez que coadyuvar a sostener los flujos de la fauna, por lo que necesitan ordenarse bajo estructuras similares a la flora natural. Para tal efecto, se agrega el ejemplo² adjunto de cómo se concibe el escenario ambiental del puente, para generar la naturalidad del paisaje.

² Gobierno de España (2015). "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales", Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Segunda Edición, mejorada y ampliada. Madrid.

CÓDIGO MI-MB-12

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques b. Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	x	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Desbroce y limpieza de la vegetación – Obras civiles de infraestructura – Transporte de maquinarias y equipos								
	OPERACIÓN	– Movimiento de transporte pesado y vehicular								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Migración de especies silvestres – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino – Pérdida de permeabilidad de suelos									
RIESGOS RELACIONADOS	– Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Control de la presión acústica sobre los bosques – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Creación de pasillos de conexión ecológica – Formación del personal de atención al usuario múltiple del complejo									
OBJETIVOS	– Ampliar los hábitats de la fauna silvestre en los bosques que sirven de retaguardia al complejo, tomando en cuenta los rasgos acordes con las especies más relevantes – Educar a la comunidad humana con presencia diaria en el complejo, a convivir y compartir su espacio social con la naturaleza									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Incremento del hectareaje de suelo reforestado en las áreas vecinas de bosques – Número de cursos de inducción a usuarios y residentes del complejo y resultados									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
		P	C	O	A					
	– Áreas vecinas de bosques mixtos y manglares y zonas del complejo						-			-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Desde la contratación de trabajadores para la construcción, hasta la fase de operación									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US 40,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida, cuya finalidad es controlar la emigración de especies silvestres en los espacios boscosos circundantes por causa de la presión antrópica masiva en el área del complejo contiene, por un lado, aspectos preventivos como es la educación, que en el fondo busca hacer del usuario diario del complejo un factor importante de la reorganización del sistema ambiental, al contribuir

con su conducta a la armonía entre la naturaleza y la sociedad. Por el otro, es una medida mitigante, que consiste en mejorar la retaguardia boscosa de hábitats y nichos que garantizan refugios a la fauna en momentos de estrés, ante algún agente tensionante.

Prevención

La educación juega una función de primer orden en el relacionamiento armónico del personaje urbano con el medio natural, e incluso del rural que en alguna medida tenga colgada entre sus tradiciones la visión de que una especie determinada pueda ser su enemigo. El asunto por resolver es cómo convivimos; y esto implica confianza mutua, adaptación de conductas, etc., que sólo se gana con la educación por el lado humano y con los procesos de resiliencia por el lado de la naturaleza, los cuales pueden ser ayudados por el componente social.

Para el caso específico del problema planteado por el impacto, se considera como unidad-objetivo al personaje del complejo más expuesto a este relacionamiento, cual es el usuario permanente del complejo, sea funcionario administrativo, personal de servicio, trabajador manual o técnico de alguno de los componentes, cliente asiduo o residente de la zona de viviendas.

Los cursos son permanentes y se reciclarán de acuerdo con los problemas nuevos que se vayan produciendo. Tendrán módulos generales igual para todos, pero también módulos particulares según el tipo de actividad que esté desarrollando el personaje en el complejo y el área territorial donde se ubique. Así mismo abarcaran una parte práctica y el reconocimiento de todo el complejo y sus instalaciones. Lo primero a entender es que más que estar en un área portuaria, se está en un área protegida ecológicamente, lo cual es un privilegio.

Este componente educativo estará a su vez acompañado de un programa complementario con trípticos de información para todo visitante, charlas sobre las especies de flora y fauna que rodean el medio, señalizaciones de alertas en áreas públicas, tableros públicos con explicaciones conductuales e información de especies, etc.

Mitigación

Para la reforestación de áreas desvegetadas y suelos degradados los técnicos forestales, zoólogos y botánicos del proyecto, trabajarán juntamente con el Ministerio de Ambiente en la tarea, y se incorporarán a estudiantes universitarios en el trabajo práctico como parte de su educación en especialidades afines. La medida no es un asunto de simples resiembras de plantas forestales, sino de la reconstrucción de hábitats que sirvan de reserva estratégica a la fauna, con especies de flora que tengan capacidad de reproducirse mejorando el ecosistema en extensión.

Esta labor puede iniciarse desde el momento de la construcción y debe considerar a las especies de fauna encontradas en la Línea Base Ambiental que requieren estos nichos para garantizar su conservación, así como la flora que le corresponde, dando prioridad a las especies nativas.

CÓDIGO MI-MB-13

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	x	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado								
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Pérdida de las especies asociadas a los sustratos del lecho del canal – Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica – Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas – Investigación y recuperación de los procesos de intercambios ecosistémicos estuarinos – Capacitación técnica par la producción de escala con sostenibilidad ambiental									
OBJETIVOS	– Optimizar los procesos naturales de repoblamiento de bentos en las áreas dragadas del canal de navegación, para acelerar la recuperación de las especies, controlando el sano crecimiento									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Inventario de especies y distribución – Crecimiento poblacional									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
		P	C	O	A					
	– Zonas del canal de navegación y de disposición del dragado						-	-	-	-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Antes del inicio del dragado y después de terminada la tarea									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$35,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Recuperación

En esta medida la actividad principal de recuperación recae en la propia naturaleza, la cual tiene condiciones extraordinarias para jugar este papel, tal como lo recoge la parte de la biología marina de la Línea Base Ambiental. Las variables para sustentar un buen proceso de recolonización, luego de las transformaciones del lecho del río están dadas, inclusive la recuperación de sedimentos de fondo de acuerdo a la tasa encontrada en el estudio; y esto puede cumplirse hasta en corto tiempo –dependiendo de algunos manejos posibles–, todo lo cual es de gran importancia para la reconstrucción del ecosistema acuático y afianzar la conectividad cortada en la transversal del río.

Lo indiscutible es que la responsabilidad ambiental de la recuperación no puede dejársele por entero a la propia naturaleza; es necesario mantener un control de los procesos y cierta gestión de la mecánica ecológica de colonización por la especie –incluso con medidas de trasplantes si es adecuado–, para lograr la efectividad de los procesos y alcanzar de la mejor forma el objetivo.

En este sentido se propone la medida a continuación, de cumplimiento en tres etapas a saber.

- Antes del dragado: realizar una evaluación preliminar en detalle de las especies del sedimento, la que debe incorporar en particular, un inventario de las especies en términos de diversidad y distribución a lo largo del canal a dragar, así como una valoración de densidad de población; un análisis del ciclo de vida y del hábitat natural de las especies, identificando los de importancia crítica para cada una. Demás variables que se consideren relevantes para el seguimiento.
- Durante el dragado: revisión de la información recogida en el día a día de la actividad de dragado, incluyendo muestreos periódicos del sedimento.
- Después del dragado: elaboración e implementación de un plan de gestión y control del proceso de repoblamiento del canal por las diferentes especies, acorde con los resultados del dragado y la información registrada durante la actividad.

CÓDIGO MI-MB-14

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Guianza de barcos en el canal de navegación, desde la ensenada Boca Brava									
	b. Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	x	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	N/A								
	OPERACIÓN	– Movimiento de barcos – Mantenimiento del canal de navegación								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Interferencia de movimientos migratorios de peces – Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables – Alteración de la ecología acústica terrestre y acuática – Pérdida de suelos por erosión – Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales									
RIESGOS RELACIONADOS	– Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de barcos									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Control del vertimiento de material sedimentario del dragado – Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado									
OBJETIVOS	– Orientar a los barcos en la ruta adecuada del canal, con un ojo de alerta temprana sobre cualquier especie acuática de importancia – Dar tiempo suficiente a los peces en amenaza para ejecutar una acción evasiva ante el movimiento de las naves									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Número de accidentes de peces ocurridos por movimientos de barcos desde la línea de aproximación al puerto o marina – Inventario de la diversidad de especies en Bahía Los Muertos y el río Nuevo Chiriquí									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	– Área de la ruta de acceso al puerto por el canal de navegación						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Desde el inicio de la fase de operación									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$156,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida se desarrolla durante todo el periodo en el que barcos o embarcaciones de distintos tipos operen en el canal de navegación para hacer uso del puerto y marina del complejo, y tiene la característica especial de ser preventiva ante la amenaza de las naves de interferir movimientos migratorios de peces en el área, mediante mecanismos de alerta temprana.

a. Guianza de barcos en el canal de navegación

Esta medida está dirigida específicamente a los barcos de carga, cruceros y mega-yates que ingresen o salgan del puerto. Desde antes de entrar a la ensenada de Boca Brava, en la línea de aproximación, o zarpar del puerto, la nave será escoltada en su parte delantera por una lancha guía que, aparte de marcarle la ruta más adecuada en el canal (según variables de corrientes, vientos, ancho del río, etc.), mantendrá al capitán de bordo al tanto de la presencia de comunidades de especies acuáticas de importancia, para tomar de inmediato las medidas correspondientes al caso. La lancha estará suficientemente dotada para el cumplimiento de estas funciones.

b. Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo

La medida toca a todas las embarcaciones que ingresen por Boca Brava y tomen la ruta del río Nuevo Chiriquí. La velocidad máxima de aproximación al canal de las naves no debe ser superior a los 10 nudos durante el día y 8 nudos durante la noche. Las naves que estén obligadas a tomar el alineamiento con la lancha guía del puerto, seguirán las ordenes de navegación que le marque el capitán de la lancha durante todo el trayecto del canal de navegación. La máxima velocidad para las naves pequeñas será de 6 – 8 nudos.

CÓDIGO MI-MS-15

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	x
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Actividad económica regional									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	N/A								
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Ampliación de actividades de producción locales – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales – Reducción de la tasa de desempleo									
RIESGOS RELACIONADOS	– Conflictos por procesos de proletarización de la mano e obra									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental – Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras									
OBJETIVOS	– Elevar la capacidad técnica y de emprendimiento de la fuerza laboral del área de influencia social, para aprovechar las oportunidades de nuevas actividades productivas									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Registro estadístico sobre crecimiento de las actividades de producción en la región occidental y en el área de influencia social									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
							P	C	O	A
	– Área de influencia social						-			-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Desde la fase de la construcción se inicia la formación y debe permanecer en el tiempo									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con entidades públicas de formación									
COSTO ESTIMADO	US \$10,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Desarrollo

Esta medida de desarrollo recoge las ventajas de oportunidades que establece el impacto positivo P-MS-06 por la ampliación de mercados, en relación con el nuevo espacio económico regional (incluso transfronterizo) que abre el proyecto por causa tanto de sus necesidades propias, como de la conectividad territorial y potencial que despliega. El cuadro cismático es el mismo que se daría en una fiera silvestre, a la que le ha crecido el hambre y no encuentra comida en los linderos naturales de su territorio... lo indicado en el caso, visto el déficit de la naturaleza por la demanda es llevarle comida a la fiera, porque si no se vuelve peligrosa, además de que arriesga morir; o

peor aún, a falta de la atención racional puede llegar también algún desconocido para darle de comer, nadie sabe con qué propósito...

La propuesta es pues que, desde la fase de la construcción e incluso antes, se realice un inventario de las necesidades inmediatas y mediatas del proyecto, en cuanto a formación de capital humano, así como un censo del conjunto de la fuerza de trabajo regional en relación con las oportunidades que abren los diferentes rubros de la actividad productiva derivada del complejo, a fin de concertar y coordinar con los agentes de fomento educativo y las instituciones de formación técnica, académica y profesional (incluyendo la educación superior), la creación de cursos, diplomados y carreras potenciales identificadas, para tener preparada la oferta adecuada al nuevo mercado laboral.

CÓDIGO MI-MS-16

PERFIL DE LA MEDIDA											
MEDIDA PROPUESTA	a. Promoción de asociaciones de producción y distribución, entre artesanos										
	b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental										
	c. Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras										
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	x	
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción										
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A									
	CONSTRUCCIÓN	N/A									
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Almacenaje, procesamiento y empaques de mercancía – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías									
	ABANDONO	N/A									
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales – Crecimiento del mercado de consumo local – Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local										
RIESGOS RELACIONADOS	– Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres – Pérdida de identidad cultural – Aumento de actividades del crimen organizado										
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento – Formación del personal de atención al usuario múltiple del complejo										
OBJETIVOS	– Elevar la economía artesanal actual a nuevas formas tecnológicas y de relaciones en el modo de producción, que permitan mejorar la calidad del producto, la sostenibilidad del ambiente y alcanzar un mercado con capacidad competitiva.										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Registro estadístico sobre la formación de asociaciones productivas entre artesanos de la agricultura y la pesca y rasgos tecnológicos de producción										
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN							FASES			
	– Área de influencia social							P	C	O	A
								-			-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– La tarea de fomento de asociaciones y capacitación técnica se inicia desde la fase de construcción y continua e intensifica en la de operaciones hasta la conversión el modelo										
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con entidades públicas de gestión social y formación										
COSTO ESTIMADO	US \$25,000 anual										

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Desarrollo

En la valoración del impacto principal está ampliamente descrita la fuente de esta medida. Fundamentalmente es que el medio socioeconómico dará un salto en las estructuras del modo de producción vigente, creando condiciones materiales ante las cuales el sujeto no está preparado para darles significados en el marco del desarrollo social y por tanto, aprovecharlas para su condición de vida, lo que se traduce en pobreza relativa y crisis de conciencia, generando conflictos muchas veces complicados de solucionar.

a. Promoción de asociaciones de producción y distribución, entre artesanos

La asociatividad es un mecanismo fundamental de ganar fuerza y confianza entre productores artesanos fragmentados o desarticulados. Esto da poder de negociación con compradores importantes y capacidad de gestión de mercados ante su tendencia a la complejidad; además que permite racionalizar los pocos recursos tecnológicos que logran alcanzar. La asociatividad, en las múltiples formas productivas que existen dan también capacidad competitiva por costo/precio de la mercancía, pudiendo abordar con un esfuerzo cooperativo los tres eslabones importantes de la cadena productiva: la obtención de la materia prima, la producción de valor agregado y la distribución del producto.

A través de organismos como CECOM-ro, que ya desarrolla planes al respecto, el proyecto portuario puede sumarse para abordar al sector de productores artesanos del área específica de influencia social del complejo y aprovechar las nuevas condiciones de desarrollo que se ofrecen. Agregamos que esto tiene un ritmo que lo impone el propio contexto material del desarrollo; la práctica corre en los hechos "sin prisa, pero sin pausa", midiendo con visión precisa y análisis el justo momento; una equivocación en los tiempos deviene fácilmente un caldo caliente de conflictos. *Hay que entender que la sociedad se posesiona entusiastamente de una solución, solo cuando, primero siente y entiende el problema que resuelve y segundo, tiene conciencia del significado para aquello que aspira.*

b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental

De hecho, lo anterior es imposible sin la capacitación técnica y gerencial del emprendedurismo, pues no es suficiente producir mejor organizando sólo buenas infraestructuras tecnológicas; también hay que gestionar óptimamente las relaciones sociales de producción, de distribución y ganar el mercado. Esta capacidad tiene que lograr, además, mejores condiciones de la extracción de la materia prima con sostenibilidad del recurso natural y agregar valor con eficiencia ambiental, generando una mercancía de calidad con la debida trazabilidad y en la parte agrícola y pesquera, inocuidad alimentaria en la cadena, propia de un mercado exigente como el originado por el proyecto. Y por supuesto; esto exigirá a su vez capacitación técnica especializada en otros rubros como el de laboratorios, creación de tecnologías apropiadas, investigación para la innovación y la explotación sostenible de los recursos naturales.

c. Apoyo para la formación de capital, a través de entidades financieras

No se necesita explicar mucho sobre la necesidad de este apoyo. Es evidente que la propuesta encierra singularmente la formación de un capital económico de mayor escala a lo que acontece actualmente, con una base de recursos tecnológicos de infraestructura muy superior a lo que existió hasta el momento, es decir de un capital constante importante. Esto exige entonces inversión y obviamente, por parte de un sector social que no tiene ni la capacidad para poner garantías financieras, ni el poder de gestión para alcanzar los fondos fácilmente. No obstante, el impacto es inevitable y está generado por el proyecto; por lo que un mal resultado a causa de alguna incorrecta gestión, provenga de donde provenga tendrá a este por blanco.

La propuesta en este caso no es convertir ahora a los promotores del complejo en unos inversionistas del desarrollo social. Y hay que ser justos; lo cierto es que, si la causa del problema es este proyecto de desarrollo, los actores ganadores son muchos... Entonces lo que se propone es que la empresa portuaria asuma su responsabilidad, tomando con sus capacidades de empresa dominante en la región el liderazgo de las gestiones de concertación, entre organismos de desarrollo como CECOM-ro, los actores beneficiarios, las entidades públicas, las agencias financieras para el desarrollo y la banca privada, para crear carteras de apoyo financiero destinadas a esta loable acción.

CÓDIGO MI-MS-17

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Gestión y control de la vialidad terrestre									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	x	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	x
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Red de caminos									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Transporte de maquinarias y equipos								
	OPERACIÓN	– Movimiento de transporte pesado y vehicular								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura – Ampliación de actividades de producción locales									
RIESGOS RELACIONADOS	– Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	N/A									
OBJETIVOS	– Mitigar y recuperar la calidad de las rutas de acceso al complejo, ante las externalidades producidas por el desarrollo de las actividades del proyecto									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Registro estadístico sobre daños y arreglos a la infraestructura vial, medidos en extensión lineal, por el uso de la ruta de acceso al complejo en función de sus actividades									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN					FASES				
						P	C	O	A	
	– Rutas de acceso al complejo actuales y nuevas					-				-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Durante las fases de construcción y operación (todo el tiempo)									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con el MOP									
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

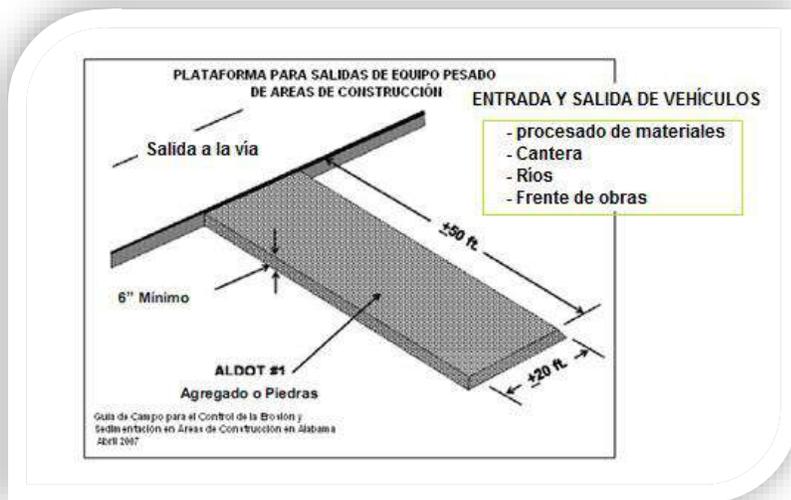
La medida difiere según las fases del proyecto, por las rutas en uso y sus características. La fase de construcción utiliza la ruta actual que es utilizada para llegar a la nueva cárcel de David, entrando desde la carretera Interamericana por los terrenos de prácticas de cultivo pertenecientes a la Facultad Agronómica de la Universidad de Panamá. Como está descrita en el análisis de impacto, es un camino estrecho, de dos vías con carpeta asfáltica y bajo soporte de capa base; termina en el sitio de la cárcel y luego se transforma en camino rural de tierra hasta el lugar de Puerto Cabrito. La fase de operación deja ese camino para utilizar la nueva ruta a construirse de cuatro vías en concreto, con capa base de alto soporte y sin interferencias de cruces hasta el lugar del complejo, hecha para flujos continuos de contenedores de 40 t.

Mitigación y recuperación

a. Uso de la ruta actual de acceso/fase construcción

Es un camino de segunda cuyo fin es llegar a la cárcel de David. Sin embargo, será la ruta alternativa mientras no se tenga la nueva. El problema es que es un camino público tanto de uso por usuarios de la Facultad Agronómica como por agricultores del área, funcionarios de empresas y por supuesto, de la logística de la cárcel. Además, como está ya dicho, es un camino de poco soporte para transporte pesado. Sobre este aspecto se presentan dos medidas:

La empresa promotora del puerto se compromete a recuperar todo daño causado a la infraestructura de la ruta, una vez terminado su uso por tareas del proyecto portuario. También se establecerá claramente un máximo de velocidad para el transporte pesado y se tendrá un



puesto de control a la entrada y salida a la ruta asfaltada. En dicho puesto se controlarán los transportes, de estar cumpliendo plenamente con los reglamentos del MOP sobre cargas (lona para las arenas, limpieza de llantas, etc.).

Con relación a los lodos o sedimentos atrapados en guardafangos, partes inferiores del chasis o llantas de las unidades dentro de las áreas de construcción, éstos serán removidos en los

puestos de control, antes de la salida del camión a las rutas asfálticas o pavimentadas, especialmente en periodo de lluvias. *No puede transferirse esta externalidad ambiental al usuario de las rutas públicas.* Para esto, a la salida de los transportes se hacen plataformas de limpieza con disparo de agua a presión (modelo adjunto).

b. Ruta nueva de acceso/fase de operación

La nueva ruta, una vez declarada de uso público es seguro que pasará a ser administrada por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), luego de cumplir con todos los reglamentos para esto. Sin embargo, ello no quita responsabilidades a los promotores de Puerto Barú en prestar la atención debida a la calidad de la vialidad, toda vez que está en su interés que mantenga las mejores condiciones de uso, porque es la que garantiza la conexión terrestre con el puerto y toda la actividad económica del complejo. Desde este punto de vista la empresa promotora velará por inspecciones periódicas de la gran vía, y porque se mantenga, además, la ruta asfáltica actual en buenas condiciones, ya que representa la única alternativa de desvío ante cualquier eventualidad de urgencia.

CÓDIGO MI-MS-18

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Investigación agronómica y capacitación técnica para la transformación del modelo extractivista extensivo de producción, a un modelo agroindustrial de economía circular con alto valor agregado									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	x
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	N/A								
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancía – Operación de centros turísticos y comerciales								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Alteración del modelo productivo agrario extensivo – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales – Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables – Alteración del transporte de sedimentos – Acentuación de procesos de progradación									
RIESGOS RELACIONADOS	– Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes – Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas – Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental									
OBJETIVOS	– Crear las condiciones del conocimiento y capacitación técnica del capital humano, para la transformación del modelo agrario de producción acorde con las exigencias del mercado interno y externo que se abre con el proyecto, y en cumplimiento de los preceptos de la conservación ambiental y desarrollo									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Registro estadístico sobre investigaciones realizadas respecto al tema – Temas desarrollados en los programas de capacitación – Cantidad de personas capacitadas en temáticas que corresponden al tema									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	– Área de influencia social						P	C	O	A
						-			-	
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– La tarea se inicia con la construcción con el fin de que tenga efectos concretos en el momento de operación									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con entidades académicas, de investigación y formación									
COSTO ESTIMADO	US \$20,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Desarrollo

La parte oriental del estuario y su área de influencia hasta la Meseta del Chorcha está dominada por la explotación agraria agrícola y ganadera, desarrollada entre micros, pequeños, medianos y grandes productores, los micro productores ocupando más bien terrenos de las islas estuarinas.

A través del CECOM-ro se implementa en la actualidad un Plan Maestro del Agro que, entre otras, ha venido poniendo en práctica programas extensionistas de asistencia técnica, tocando múltiples aristas para mejorar la producción y promover la asociatividad.

Sin embargo, de las investigaciones realizadas en la línea base de este estudio surgen todavía aspectos que ponen de manifiesto efectos negativos de esta explotación, los cuales recaerán sobre el proyecto porque si no, de alguna forma sus acciones agravarán el mapa estuarino protegido. Todos tienen nacimiento en las modalidades productivas agrarias; y lo cierto es que, de nada sirve tomar medidas de protección por el complejo si no se toman también en el entorno, porque al final, la externalidad sigue sin la cura y continúa golpeando al sistema ambiental que da acogida al proyecto.

La oportunidad que brinda el proyecto a los grandes productores, de abordar un mercado internacional, así como la propia de la ampliación de posibilidades del mercado interno para los micro, pequeños y medianos pone, por otro lado, sobre la mesa, la buena ocasión para elevar el modelo actual de producción a nuevos estadios de calidad y cantidad que por lo menos, cumpla con un mínimo de principios de la economía circular con alto valor agregado y sostenibilidad ambiental. Especialmente hay que cambiar los manejos de suelos, la simplificación extensiva de los ecosistemas, el uso intenso de agroquímicos contaminantes y manejo inapropiado de la mecanización y residuos, que están afectando suelos y aguas del área.

Cambiar esta situación es cambiar los modelos actuales productivos; y esto sólo podrá hacerse si el sujeto que produce se transforma en el motor del cambio con el apoyo de la ciencia y la tecnología (aparte por supuesto, de la financiación). La propuesta, desde este ángulo, es que el proyecto portuario apoye a los productores agrarios con investigaciones en materia de la producción que realizan, en una tarea conjunta con el CECOM-ro, los propios productores y las universidades, tratando de alcanzar modelos que cumplan con los principios del mercado de calidad contemporáneo y la sostenibilidad del recurso natural; e igualmente, que este conocimiento adquirido sea extendido hacia la capacitación de técnicos y trabajadores del agro, actores del escenario local y regional. Es seguro que esto representa un programa de *"ganar-ganar"*, porque además de elevar la eficiencia productiva y calidad del producto, resuelve un problema ambiental del sistema estuarino y amplía el nivel de usuarios del puerto con productos.

CÓDIGO MI-MS-19

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Promoción de relaciones simplificadas de productor a consumidor, en la organización del mercado local									
	b. Reinserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	x
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	N/A								
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Almacenaje, procesamiento y empaques de mercancía – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de hidrocarburos								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad – Crecimiento del mercado de consumo local – Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción – Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento – Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos – Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras – Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas									
OBJETIVOS	– Aprovechar las oportunidades del proyecto en materia de conectividad y desarrollo del mercado local para simplificar las cadenas de valores y limpiar sus vicios actuales, cuidando de no provocar desempleo									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Registro de cambios en las cadenas de valor – Índices de eficiencia en la producción, en la distribución y de la competitividad de los productos – Índice de desempleo en los servicios intermediarios									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
		P	C	O	A					
	– Área de influencia social						-	-		-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– La tarea debe iniciarse con la fase de operación del proyecto, si bien la formación y proceso de organización se comienza finalizando la construcción									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en coordinación con agencias para el desarrollo y las entidades públicas relacionadas									
COSTO ESTIMADO	US \$5,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Desarrollo

El impacto N-MS-17 describe con bastante precisión el problema del cambio que se anuncia en las cadenas actuales de valor, sumamente precarias en unos casos y cuando no, casi monopolizadas en la distribución y suministros porque están manejadas por agentes que han logrado acaparar las conexiones correspondientes. Son vicios propios de las cadenas alimentadas por los desajustes estructurales de una economía que madura aun su modo de producción en las particularidades regionales del desarrollo desigual, y que este proyecto, inevitablemente va a catalizar. El hecho concreto es que estos eslabones caducos, pero todavía vigentes, que cargan a su antojo con los mercados de suministros de materias primas e insumos y de consumo regional, entorpecen los procesos de producción y a su vez, la competitividad de los productos en las puertas de su destino final: el consumidor.

Lo que puede esperarse, de acuerdo con las facilidades de conectividad del mercado internacional y nacional, y de la ampliación de la capacidad de consumo local que destapa el proyecto, es que despegue en las cadenas de valor una tendencia a la simplificación de los eslabones de distribución y consumo, y contrariamente, a relaciones más complejas en los propios que sirven de apoyo a la generación intensiva de valor, por causa del tejido más denso en la organización del trabajo, de las tecnologías avanzadas y la calidad de materias primas e insumos exigidas. En este marco, la propuesta es que, en lugar de obstaculizar este proceso natural se promueva, lo que es posible realizar con mecanismos de planificación e incentivos, toda vez que está destinada a generar una economía mucho más competitiva. La planificación debe servir a que el cambio se desarrolle de manera ordenada, cuidando además de no crear problemas de desempleo, sino recomponiendo el encadenamiento con pleno empleo, ni permitir el acaparamiento monopólico. Al respecto hay noticias de que CECOM-ro ya ha trabajado con algunos planes en este campo, por lo que la medida tiene un antecedente importante en su aplicación.

Definir los nuevos eslabones de la cadena posibles de surgir y los posibles de perderse por entropía del sistema, es de suma importancia como análisis socioeconómico para identificar las opciones que se presentan en el horizonte de una reconversión de la fuerza de trabajo y caminar con esa dirección. En apoyo, vale agregar que ya se han producido gérmenes en la región de una producción de escala, con alta tecnología y calidad ambiental, siendo una gran escuela del conocimiento en tanto que experiencia, a la que puede recurrirse con la meta de descubrir el mejor camino.

CÓDIGO MI-MS-20

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades b. Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	X
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Ingreso familiar									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina								
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local – Reducción de la tasa de desempleo – Crecimiento del mercado de consumo local									
RIESGOS RELACIONADOS	– Aumento de actividades del crimen organizado – Incremento de la violencia social y otros delitos									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas – Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento – Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos – Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental – Reinserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor – Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas									
OBJETIVOS	– Garantizar el pleno empleo aprovechando las oportunidades de trabajo que abre el proyecto									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Índice de empleo local y regional – Índices de actividades delictivas locales									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	– Área de influencia social						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– La medida empieza con la construcción en la contratación de la mano de obra y continua con la fase de operación con el personal contratado en las diferentes ramas de actividad del complejo									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en coordinación con agencias para el desarrollo y las entidades públicas relacionadas									
COSTO ESTIMADO	US \$40,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Desarrollo

La expectativa más sentida respecto al proyecto en toda el área de influencia social, pero con mayor acento en su sector rural es la del empleo, no sólo directo sino también el indirecto e inducido. El "milagro" de la pronta llegada del "proyecto salvador" se expresa, en este sentido, en el imaginario social, ante los problemas socioeconómicos que azotan la región, particularmente después del lastre dejado por la pandemia del COVID-19. Gran atención se le pone igualmente a la posible importación de mano de obra externa, porque "lo que viene de afuera desplaza siempre a un local" y el interés gira alrededor de que el primer beneficiario debe ser la población del entorno, aunque también porque hay factores de identidad regional que prevalecen cohesionando a la comunidad estuarina y se aspira a conservarlos. Un traspié de manejo en este terreno puede transformarse de seguro, en un factor de tensión que nadie está en condiciones de prever en su alcance ahora.

La medida se centra primeramente en hacer un inventario de la mano de obra tecnificada y no tecnificada que necesita el proyecto, la función que está llamada a ejercer y la capacitación que necesita para desarrollarla; y con esta información hacer una convocatoria a la población del área, estableciendo criterios de género, educación, edad, tiempo de residencia y actividad realizada. Cuando se haya agotado el proceso de selección con los locales, se pasará a convocar el personal externo a la localidad, con los argumentos claros del porqué...

Lo mismo habrá que hacer para la fase de operación, en este caso con la dificultad de que una parte de los trabajadores son responsabilidad del proyecto, pero otra parte lo son de las empresas contratistas establecidas en el complejo. El criterio entonces, de la priorización a la mano de obra local debe reglamentarse.

A su vez, se debe coordinar con las entidades del gobierno nacional y local, así como con los organismos o agentes de apoyo al proyecto las tareas de fomento al desarrollo en materia empresarial, sea del sector privado, cooperativo, o familiar, de forma que se sienta enseguida en la región el liderazgo del complejo portuario como motor del desarrollo. Esto debe implementarse desde los primeros días en que se completa la permisología del proyecto.

CÓDIGO MI-PI-21

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, de áreas verdes de parques y vías, y de corredores ecológicos									
	b. Reglamentación de las planta náutica, comercial y hotelera ecoturística e inducción de las reglas de uso por el personal del complejo									
	c. Formación de todo el personal en relación con la atención al usuario múltiple del complejo									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Intervisibilidad y fondo escénico									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	– Reordenamiento del territorio por el complejo								
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina								
	OPERACIÓN	– Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Pérdida de permeabilidad de suelos – Barreras al movimiento faunístico por el complejo – Contaminación de la calidad paisajística									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Gestión y control del ruido ambiental – Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico vial – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques – Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna – Ajustes del diseño de muelles a la singularidad de los escenarios paisajísticos, afirmando la naturalidad									
OBJETIVOS	– Coadyuvar a consolidar el reordenamiento del territorio de Puerto Cabrito convertido en Puerto Barú, complementando los corredores ecológicos con los jardines y áreas verdes, además del parque botánico, de forma de sintetizar una sola unidad. – Complementar el ordenamiento territorial nuevo con el factor humano del complejo, haciendo más eficiente la integración del proyecto al sistema ambiental									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Funcionamiento de los corredores ecológicos – Apreciación de la naturalidad del paisaje a pesar de las manchas industriales, comerciales y portuarias									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN					FASES				
		P	C	O	A					
	– Área de influencia biogeofísica directa					-				-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Finales de la fase de construcción									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$26,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

Mitigación

La medida responde al impacto de mayor fuerza del proyecto el cual sintetiza lo que acontece en esencia en el sistema, que es la recomposición del territorio en otro engranaje de vida, con la particularidad de que se intenta hacer conjugando principios de la investigación científica, el desarrollo y la sostenibilidad ambiental. La valuación del evento resultó con un valor difuso (VDI) de Severo-40%Crítico, o sea un impacto alto que significa la transición hacia un estadio crítico del sistema, pero que, como conjunto, al encontrarse ya en una situación de impacto severo no refleja un agregado extraordinario, facilitando la digestión de las transformaciones.

En los hechos, el sistema entra en un estado de turbación de las estructuras disipativas altamente entrópicas asumidas en el tiempo por la acumulación de su propia historia ambiental, pero abriendo capacidades para liberar los excedentes de energía derivados de la nueva y vieja turbulencia y ajustarse a las nuevas condiciones, con sus facultades resilientes, evitando así el "shock" de la difuminación posible (valores VIA > 9); todo esto por el engranaje complejo que lo articula, de dos pisos geológicos que conviven en intensa cooperación sosteniendo importantes residuales de bosques mixtos, así como los frondosos bosques de manglares bañados por las aguas estuarinas, las que conservan todavía la calidad natural correspondiente a su medio. Y es esto lo que hay que cuidar como sistema para su conservación, mejorando su funcionamiento.

La primera medida de integración apunta justamente al fortalecimiento del tejido boscoso, ampliando la conectividad entre los ecosistemas que, con su interacción, le dan la fortaleza resiliente al sistema ambiental y consolidan el colchón amortiguador de los impactos, incluyendo en este los ecotonos que intermedian en la relación agua/tierra. Es una medida que al considerar por igual la plataforma ecológica y la social, que incorpora el factor de los actores humanos presentes en el complejo, logra optimizar el proceso de integración del proyecto en el sistema, bajo las condiciones de una coevolución armónica.

El primer ítem lo que estipula es que la visión total de la flora en el complejo no puede ser la de una anarquía de jardines con el sabor de cada contratista de parcela, sino la visión integrada que corresponde a un sistema complejo, de funciones ecológicas junto al paisajismo estético. Esto incluye tanto la arborización de la red vial como el desarrollo de jardines de inmuebles en alquiler y parques; y en este camino, todo el cuadro florístico del complejo debe manejarse desde una sola unidad de gestión de la empresa, sus costos siendo transferidos al cliente. Quiere decir que la revegetación del medio deberá responder a una política única de la empresa promotora.

A su vez, la sensibilidad del medio exige reglamentación y educación sobre la conducta humana, especialmente de los clientes y usuarios. Pero el mejor contacto con éstos es el personal trabajador del complejo. De ahí que este no solo debe posesionarse de las reglamentaciones para cada área del terreno, así como las generales, sino que debe tener la formación suficiente en el servicio que brinda, para ser un transmisor de la conducta dentro de los diferentes recintos.

CÓDIGO MI-PI-22

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Ajustes del diseño de muelles de acuerdo con la singularidad paisajística, afirmando la naturalidad del escenario									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	x	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Valores paisajísticos intrínsecos									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	– Obras y equipamientos de puertos y marina								
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Contaminación de la calidad paisajística – Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuario – Pérdida de suelos por erosión									
RIESGOS RELACIONADOS	N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Protección de márgenes ribereños – Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores biológicos									
OBJETIVOS	– Reemplazar la pérdida de los valores de singularidad que representa la calidad paisajística de las zonas de muelles, por valores de naturalidad									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Encuestas de apreciación subjetiva por usuarios de los puertos y marinas									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	– Zonas de muelles de puertos y marina						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Durante la planificación se debe concebir el diseño e implementarse al terminar los trabajos de instalación de puertos y marina									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$120,000 anual									

* En negrita roja y primera fila el impacto principal

Descripción específica de la medida

La medida, como mecanismo mitigante, tiene el sentido de disminuir el impacto por los cambios ocurridos en un escenario hoy dominado por componentes singulares de paisaje, como son el bosque exuberante de manglar y sus ecotonos de las zonas de muelles de cruceros y mega-yates, de descargas de líquidos y la marina donde se produce una combinación con los bosques mixtos. La atención especial del caso responde en primer lugar a un asunto ecológico –debidamente considerado por la ingeniería civil en su concepción de los muelles–, pero de igual manera al componente subjetivo estético y ambientalista del proyecto, toda vez que los tres muelles tienen horizontes abiertos de visibilidad a un cliente exigente, cual es el ecoturista. Si se entiende la naturalidad del paisajismo como los valores paisajísticos introducidos en los espacios intervenidos, con el fin de naturalizarlos, dándoles coherencia con el escenario natural o histórico del medio, el reto que se presenta, propio para una arquitectura paisajista es de reemplazar los valores de singularidad por valores de naturalidad. Vale recordar que estos tres muelles están

justamente colocados en sitios pertenecientes a la unidad de paisaje UP-2, calificada de "Calidad Visual Destacada" en la Línea Base Ambiental.

Mitigación

El manejo ambiental en materia del paisaje busca fundamentalmente armonizar la acción del proyecto con la calidad estética del medio circundante, o para ser más claros, darle coherencia a la ecología del paisaje de la integración del medio con el proyecto, en su seno. En el caso de los muelles, que generan una valla visual interpuesta entre el ojo visor y el escenario natural del fondo, se trata en sustancia de robarle el menor espacio visual posible a la naturaleza, al mismo tiempo que mimetizar las obras de infraestructura que cubren el primer plano, para contrastar lo menos posible lo artificial sembrado sobre lo natural. Desde este ángulo, el mejor criterio es aplicar una buena estrategia constructiva, agregando en ocasiones algunos apantallamientos como pueden ser los cordones vegetales o las pinturas con colores que tengan concordancia con el medio verde, en las estructuras levantadas, etc.

En relación con la estrategia constructiva, el diseño mismo de los tres muelles los ha concebido en concordancia con los escenarios. Así, por ejemplo, el muelle de los cruceros será flotante y no tocará los manglares que se transforman de hecho en el primer plano visual del turista a su bajada del barco, para que luego, mediante un puente elevado de 8 m de ancho sobre 15 pares de pilotes, por encima de estos, se traslade hasta las oficinas de atención (lo poco que se tale para las columnas será recuperado). El muelle del transporte de líquidos está montado sobre pilotes en el agua, a orillas del río, sin tocar tampoco los manglares y dejando espacios entre columnas para robarle el menor espacio visual al manglar (el color de los metales acabará por armonizar la obra). Por último, la marina está formada de varios pequeños muelles flotantes, casi a nivel de las aguas, permitiendo conjugar perfectamente en la visual horizontal, un lienzo de pequeñas naves y aguas con el bosque manglarítico y mixto de fondo. Lo importante en todos los casos ha sido no talar, sino incorporar las infraestructuras de muelles al medio verde y acuático de la naturaleza.



3. MEDIDAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

En el marco conceptual del presente capítulo hay una referencia muy precisa del “seguimiento ambiental”, definido por el Decreto Ejecutivo N°123 que rige la evaluación de los impactos y que no vale repetir. En los mismos párrafos se plantea el “monitoreo” como el mejor instrumento de apoyo al seguimiento de todo proceso de integración de un proyecto con el sistema ambiental, debido particularmente a su capacidad de brindar una secuencia registrada y ordenada de lo que, en tiempo real, va sucediendo en el transcurso de la transformación del sistema.

Se puede entender entonces por monitoreo, a un “sistema continuo de observación de medidas y evaluaciones para propósitos definidos (...); una herramienta importante en el proceso de evaluación de los impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control” (Sors, 1987); a lo que conviene agregar que “no es un fin por sí mismo, sino un paso esencial en los procesos de administración del ambiente” (Rockefeller Foundation, 1977).

En otras palabras, es la forma de garantizar una información rigurosa y científica sobre los fenómenos de cambio que acontecen en todo proceso de integración proyecto/ambiente, así como de la efectividad de las medidas contempladas de ajustes al proyecto, a través de una secuencia estadística de datos sobre el estado de situación del sistema, con el fin de aplicar oportunamente los correctivos que amerita la coevolución. En esta perspectiva, el monitoreo será siempre *medición* de lo que sucede y *constatación* o no de la predicción realizada, mediante hallazgos.

Una propuesta de monitoreo debe entonces, llenar los siguientes requisitos:

- Proporcionar una visión de las características ambientales del hecho monitoreado, de las presiones ambientales convergentes y de las respuestas de la naturaleza y la sociedad a estas
- Estar teórica y científicamente bien formulada y fundamentada
- Responder por sus parámetros de análisis y ubicación al cambio específico que se produce en el sistema ambiental
- Tener referencias cuantitativas con las cuales comparar resultados
- Basarse en normas o en caso contrario, en consensos científicos internacionales reconocidos
- Ser sencilla, fácil de interpretar y capaz de apuntalar tendencias de los fenómenos a través del tiempo
- Ser replicable en la escala regional del hecho monitoreado

3.1. Medidas de monitoreo

MEDIDAS DE MONITOREO			
COD	MONITOREO	MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO O ACCIONES RELACIONADAS	
MM-FG-01	Calidad de aguas naturales de superficie	MI-FG-01	R-EA-01
		MI-FG-02	R-EA-02
		MI-FG-03	
		Operación de puertos y marina	

MEDIDAS DE MONITOREO			
COD	MONITOREO	MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO O ACCIONES RELACIONADAS	
MM-FG-02	Control de calidad de efluentes de aguas residuales	R-EA-01	
		Generación y gestión de residuos líquidos Operación de puertos y marina Tratamiento de aguas residuales del complejo	
MM-FG-03	Calidad de las aguas freáticas del complejo	M1-FG-06 MI-PI-21	R-EA-04
MM-FG-04	Calidad de sedimentos del canal de marea de navegación	MI-FG-04 MI-FG-02 MI-MB-10 MI-MB-13	
MM-FG-05	Control batimétrico y mapeo de procesos de progradación	MI-FG.04 MI-FG-02 MI-FG-03	
MM-FG-06	Monitoreo de ruido	MI-FG-09 MI-FG-08	
MM-FG-07	Control de la calidad del aire	Movimiento de transporte terrestre Movimiento de barcos	
MM-FG-08	Situación de clima y oceanografía	MI-MB-14 Movimiento de barcos MI-FG-01	R-SG-09
MM-MB-09	Monitoreo de fitoplancton, zooplancton y bentos	MI-MB-13 MI-MB-10	
MM-MB-10	Diversidad de fauna silvestre y acuática	MI-MB-10 MI-MB-11 MI-MB-12 MI-FG-03 MI-FG-07 MI-FG-08	
MM-MS-11	Flujo de tránsito naviero a puertos y marina	MI-MB-13 MI-MB-10 MI-FG-05	R-BP-07 R-SG-09
MM-MS-12	Flujo vehicular de ingreso al complejo	MI-MS-17 MI-FG-08 MI-FG-09	R-SG-09 R-SG-10

NOTA: en negritas el factor principal que determina la medida

CÓDIGO MM-FG-01

PERFIL DE LA MEDIDA				
TÍTULO	Calidad de aguas naturales de superficie			
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros		
	NORMAS O REFERENTES	Calidad de aguas marinas y costeras para la preservación de la flora y fauna (ICAM _{PF})		
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Control del vertimiento de material sedimentario de dragado – Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado – Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava – Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas – Operación de puertos y marina 			
ACTIVIDADES	a. Muestreos periódicos del agua a lo largo de las aguas corrientes del canal de navegación, con marea subiente y marea bajante; análisis de laboratorios y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad en relación con la conservación de la flora y fauna acuática			
	b. Muestreo periódico específico para el control de posible eutrofización de las aguas por la disposición de sedimentos con material orgánico y otros nutrientes, con marea llena y marea baja			
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO
				P C O A
	a. Todo el curso del canal de navegación			- -
b. Zona alrededor del grao de Boca Brava			- - -	
FRECUENCIA	a. Curso de todo el canal de navegación			
	<ul style="list-style-type: none"> – Fase construcción: durante el periodo de dragado, una sesión de muestreo cada cuatro meses, iniciando cuatro meses después de comenzados los trabajos de vertimientos); durante el resto de la fase, cada seis meses. – Fase operación: durante los dos primeros años, tres sesiones al año (tomando los meses de marzo, julio, noviembre); los tres años siguientes, dos veces al año (tomando marzo y septiembre) y los cinco años siguientes, uno por año (cualquier mes) 			
FRECUENCIA	b. Grao de Boca Brava, eutrofización			
	<ul style="list-style-type: none"> – Fase construcción: durante el periodo de dragado se hará una sesión cada cuatro meses, iniciando cuatro meses después de comenzados los trabajos de vertimientos; durante el resto de la fase cada seis meses – Fase de operación: durante los tres primeros años una sesión anual 			
OBJETIVO	Evaluar permanentemente la evolución en la calidad de aguas naturales superficiales, respecto a la vida de la flora y la fauna en el medio estuarino con relación a las externalidades ambientales del proyecto			
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Fase de construcción + 10 años de fase de operación			
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad del agua por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad correlacionados con las acciones respectivas del proyecto			
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto			
COSTO ESTIMADO	US \$100,000 anual			

Contenido técnico

Para la caracterización de la calidad de aguas del curso del canal, las muestras serán recolectadas en las estaciones indicadas, en tres profundidades diferentes: -0,30 m (aguas superficiales), -5,0 m (aguas intermedias) y a 0,5 m sobre la cota batimétrica del lecho del canal o -15 m si es mayor

la profundidad (aguas del fondo). Los parámetros de T°, pH, CE, Turbiedad y Salinidad se harán in situ; el resto se conservará con preservantes a temperaturas de 4° C, entregándose a los laboratorios para sus análisis en no más de 24 horas. Se utilizará de guía el Standard Methods for Examination of Water and Waste Water, AWWA-WEF-APHA 23 Edition, 2017.

Para los muestreos por eutrofización las tomas se realizarán solamente en las aguas superficiales y aguas del fondo, o sea, solo en dos niveles de profundidad.

ESTACIONES Y PARÁMETROS DE ANÁLISIS					
FASE	FRECUENCIA Y DURACIÓN	UBICACIÓN UTM WGS-84			PROPÓSITO Y PARÁMETROS
		SITIO	ESTE	NORTE	
Construcción	Frecuencia: una sesión de muestreo cada tres meses durante el tiempo de dragado. Primer muestreo, tres meses después de iniciado el dragado; se extiende hasta tres meses después de concluido. Para el resto de la fase hacer una sesión de muestreo cada cuatro meses	E-S11	350492	921276	Conservación: T°, pH, CE, OD, Turbiedad, Salinidad, SST, ST, DBO ₅ , DQO, CT, NO ₃ , SO ₄ , Ortofosfatos, CaCO ₃ (dureza), Cr ⁺⁶ , Cd, Cu, Fe, AyG, TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleos)
		E-S10A	351924	921872	
		E-S10B	351460	921449	
		E-S1	352320	921015	
		E-A1	352683	919800	
		E-S4A	352765	916655	
		E-S6	356932	914900	
		E-S7	355377	911760	
		E-P1	353362	909307	
		E-P1A	355734	910770	
		E-P2	358348	911590	
		E-S7	idem	idem	
		E-E1	354386	911403	
		E-P1	idem	idem	
E-E2	356211	909389			
E-P1A	idem	idem			
Operación	Dos primeros años. Una sesión de muestreo cada cuatro meses, tomando tres momentos estacionarios: marzo, julio y noviembre	E-S11	idem	idem	Conservación: T°, pH, CE, OD, Turbiedad, Salinidad, SST, ST, DBO ₅ , DQO, CT, NO ₃ , SO ₄ , Ortofosfatos, CaCO ₃ (dureza), Cr ⁺⁶ , Cd, Cu, Fe, AyG, TPH
		E-S10A	idem	idem	
		E-S10B	idem	idem	
		E-S1	idem	idem	
		E-A1	idem	idem	
		E-S4A	idem	idem	
		E-S6	idem	idem	
		R-S7	idem	idem	
		E-P1	idem	idem	
	E-P1A	idem	idem		
	E-P2	idem	idem		
	E-S10A	idem	idem		
	E-S10B	idem	idem		
	E-S1	idem	idem		
	E-A1	idem	idem		
	E-S4A	idem	idem		
	E-S6	idem	idem		
	E-S7	idem	idem		
E-P1	idem	idem			
E-P1A	idem	idem			

ESTACIONES Y PARÁMETROS DE ANÁLISIS					
FASE	FRECUENCIA Y DURACIÓN	UBICACIÓN			PARÁMETROS
		SITIO	ESTE	NORTE	
Operación	Cinco años finales. Una sesión de muestreo por año y en dos profundidades: aguas de superficie y aguas del fondo	E-S10A	idem	idem	Conservación: T°, pH, CE, OD, Turbiedad, Salinidad, SST, ST, DBO ₅ , DQO, CT, NO ₃ , SO ₄ , Ortofosfatos, Cr ⁺⁶ , Cd, Cu, Fe, AyG, TPH
		E-S10B	idem	idem	
		E-S1	idem	idem	
		E-A1	idem	idem	
		E-S4A	idem	idem	
		E-P1	idem	idem	

CÓDIGO MM-FG-02

PERFIL DE LA MEDIDA				
TÍTULO	Calidad de efluentes de aguas residuales			
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros		
	NORMAS O REFERENTES	Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 de calidad de aguas, para descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales o subterráneas.		
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes – Generación y gestión de residuos líquidos – Operación de puertos y marina – Tratamiento de aguas residuales del complejo 			
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de acuerdo con la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 de las aguas efluentes residuales tratadas en las plantas del barco-draga durante los trabajos de dragado y en el complejo durante la fase de operaciones			
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO
		P	C	O
	a. Cuerpo de aguas del canal de navegación / barco-draga	-		
b. Zona de manglares / aguas del complejo portuario	-	-		
FRECUENCIA	a. Barco-draga: se trata de aguas servidas o negras de los trabajadores del barco. La frecuencia está determinada por el Reglamento COPANIT 35-2019			
	b. Aguas residuales del complejo portuario: su uso multipropósito implica que la PTAR procesará aguas de distintas índole: servidas, industriales, residenciales, restaurantes, etc. La frecuencia está determinada por el Reglamento COPANIT 35-2019			
OBJETIVO	Cumplir con la normativa nacional del Reglamento DGNTI-COPANIT 35-2019 y con el criterio de sostener una calidad de aguas naturales superficiales acorde con la conservación de la vida de la flora y la fauna en el medio estuarino			
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Fase de construcción + fase de operación			
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad del agua por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad de aguas efluentes correlacionadas con la capacidad de acogida de cuerpo de agua estuarina y la necesidad de conservación de la flora y la fauna acuática			
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto			
COSTO ESTIMADO	US \$121,000 anual			

Contenido técnico

El proyecto produce aguas residuales de diversas fuentes durante la fase de construcción y operación. El personal del barco-draga como es de esperarse, genera aguas servidas o llamadas "negras" durante el tiempo de construcción, las cuales son tratadas en la nave y vertidas luego en los cuerpos de las aguas estuarinas del canal dragado. Por el lado de los trabajadores de construcción en tierra dichas aguas, en cambio, van a las unidades de sanitarios móviles o portátiles, son recogidas por las empresas contratistas que las manejan y reciben tratamientos en sus instalaciones.

Durante la fase operativa se espera un mantenimiento de dragado cada dos años como máximo, para lo cual funcionará un barco-draga que tratará sus aguas residuales, igualmente en su seno.

Entre tanto, los barcos en muelle recibirán el servicio para estas aguas, tanto "negras" como de lastre por empresas especializadas, que las recogen in situ y las tratan en instalaciones aparte.

El complejo portuario, de forma integral, tendrá su sistema colector y dos PTAR con dos efluentes que verterán sus aguas en drenajes naturales de los manglares vecinos, hacia las aguas superficiales estuarinas. Estas aguas, si bien están consideradas para ser vertidas con una calidad propia para la conservación de la fauna y la flora, son productos de fuentes muy disímiles como son las de origen residencial, las de restaurantes, hoteles y comercio en general, las de personal burocrático administrativo, de mecánica de mantenimiento, de limpieza y aseo de calles, así como también las de un amplio sector industrial productivo, que a priori no es posible conocer en su rubro de transformación.

Los PTAR estarán colocados uno para las zonas del proyecto correspondientes al parque logístico y puertos, tratando un volumen aproximado de $0,85 \text{ m}^3/\text{min}$ y el otro, en la zona de residenciales y marina con un tratamiento de $0,43 \text{ m}^3/\text{min}$.

El hecho es que hay entonces tres efluentes de aguas residuales a monitorear en el proyecto, cumpliendo con la normativa nacional: el del barco-draga, que tiene su PTAR funcionando cada vez que haya dragado, y los correspondientes a las PTAR del complejo, cuya actividad se producirá durante toda la fase de operación, todas regidas por una normativa nacional. Los tres muestreos se hacen a boca del efluente, y sus parámetros, así como la frecuencia están determinados por la norma, las plantas del complejo teniendo que cumplir con los límites permisibles de las aguas de uso agrícola.

CÓDIGO MM-FG-03

PERFIL DE LA MEDIDA				
TÍTULO	Calidad de las aguas freáticas del complejo			
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros		
	NORMAS O REFERENTES	Norma de Calidad de Aguas Subterráneas de República Dominicana, 2004		
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Gestión de los acuíferos no confinados – Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos – Contaminación del suelo por materiales contaminantes 			
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de las aguas freáticas de los terrenos del complejo, en pozos seleccionados; análisis de laboratorio y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad en función de la conservación edáfica de los suelos			
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO
				P C O A
	Terrenos en uso del complejo, con estructuras e infraestructuras			- - -
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> – Tres primeros años: se realizarán dos muestreos por año, uno durante la estación de lluvias (septiembre-octubre) y el otro en la estación seca (febrero-marzo), en horas de la máxima marea alta. – Dos años siguientes: un muestreo por año, alternando uno durante la estación de lluvias y el otro durante la estación seca, siempre en hora de la máxima marea alta 			
OBJETIVO	Evaluar permanentemente la evolución en la calidad de aguas naturales subterráneas por efecto de la impermeabilización del suelo y los usos en superficie			
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	5 años desde el fin de construcción			
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad del agua por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad de aguas subterráneas correlacionadas con la condición edáfica de los suelos			
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto			
COSTO ESTIMADO	US \$33,600 anual			

Contenido técnico

Esta medida, si bien monitorea la calidad de las aguas freáticas ubicadas en los suelos del terreno del complejo, su análisis y evaluación va dirigido al control de la condición edáfica del suelo por efecto de la impermeabilidad generada a causa de su extendida compactación. El factor de riesgo en este marco es la salinización del suelo por una superficie piezométrica del acuífero libre que sube en ocasiones y sitios hasta -1,5 m y en la que participa la intrusión de aguas salobres junto a las infiltradas de superficie. Un exceso de salinidad de estas aguas y su franja capilar puede incidir en la calidad edáfica del suelo y con ello, a la vegetación de superficie, pues afecta a las propiedades coligativas de la solución por razón de la reducción del potencial osmótico del suelo (Läuchli y Epstein, 1990) y por ese camino, a las raíces que de alguna manera están expuestas

La propuesta está entonces dirigida a llevar un control de la evolución que puede darse en la composición de las aguas freáticas que forman los acuíferos superficiales. Se propone en este caso la construcción de seis estaciones-pozos de muestreo, seleccionados en su ubicación por los

niveles de saturación máxima y el grado de compactación recibida en el sitio por la actividad de construcción.

Los parámetros de análisis son: pH, CE, Salinidad, Cl, Mg, Na, Ca, NO₃, PO₄, H₂S, CaCO₃, HCO₃, NaF y TPH. La profundidad del pozo será de -8,0 m. Las estaciones son las siguientes.

ESTACIONES DE MUESTREO			
ESTACIONES	UBICACIÓN WGS-84		NIVEL PIEZOMÉTRICO
	Este	Norte	
P-1	352517	921411	- 6,0 m
P-3	352014	921899	- 3,0 m
P-4	353132	922347	- 6,0 m
P-7	352846	921276	- 2,0 m
P-8	352653	920878	- 1,5 m
P-9	353322	922004	- 3,6 m

CÓDIGO MM-FG-04

PERFIL DE LA MEDIDA				
TÍTULO	Calidad de sedimentos del canal de marea de navegación			
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestréos, análisis y registros		
	NORMAS O REFERENTES	Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG)		
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica – Control del vertimiento de material sedimentario de dragado – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas 			
ACTIVIDADES	Muestréos periódicos de sedimentos del lecho del canal de navegación interno y externo del estuario, en las estaciones consideradas; análisis de laboratorios y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad en función de la conservación de la flora y fauna acuática			
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO
		P	C	O
	Canal de navegación desde Boca Brava hasta a la marina del complejo			-
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> – Fase de construcción: dos muestréos al año, uno en septiembre y otro en marzo – Fase de operación: un muestréo anual durante la estación seca del año 			
OBJETIVO	Evaluar permanentemente la evolución en la calidad de sedimentos como producto de los trabajos de dragado y de otras actividades del complejo portuario multipropósito, en términos de la conservación de la flora y la fauna acuáticas.			
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Todo el tiempo de la construcción y 5 años desde el fin de construcción. Después, cada vez que se haga mantenimiento del canal de navegación con draga			
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad del sedimento por cada sesión de muestréos Análisis de la calidad de sedimentos, correlacionados además con la calidad del medio receptor			
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto			
COSTO ESTIMADO	US \$82,500 anual			

Contenido técnico

El problema que suscita el proceso de dragado, e incluso que puede generar también el movimiento de barcos, aunque en mucha menor escala, por la resuspensión de sedimentos es la redistribución de estos y sus contenidos. Algunos suelos y sedimentos del lecho del canal de marea han mostrado índices de concentración de metales (cobre, hierro), cuya geo-acumulación podría alcanzar niveles de riesgo bajo ciertas circunstancias; y no es porque estén recibiendo contaminantes antropogénicos sino por su propio origen. En algunos sitios de deposición estos sedimentos serán compatibles con el medio receptor, pero puede que en otros no lo sean.

Las muestras serán tomada de la superficie del lecho. Los parámetros de análisis son: As, Ba, Cd, Cu, Cr, Fe, Ni, Se, Pb, Hg y Zn. El análisis registrará la profundidad de la toma, e incluirá el cálculo del índice de Geo-acumulación de Müller (1979) con el fin de obtener un criterio del grado de contaminación alcanzado por los sedimentos por dichos metales. Las Estaciones son las siguientes:

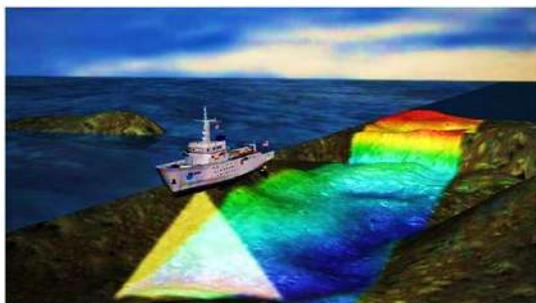
ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Norte	E-S10A	351924	921872
	E-S10B	351460	921449
	E-S1/B	352200	920950
	E-A1/C	352680	919800
Media	E-F	352270	917550
	E-S4B	353550	916160
	E-S6	356932	914900
Sur	E-S7	355377	911760
	E-P1	353362	909307
	E-P2	358348	911590

CÓDIGO MM-FG-05

PERFIL DE LA MEDIDA											
TÍTULO	Control batimétrico y mapeo de los procesos de progradación										
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Registrar los cambios de profundidades y del relieve del fondo del canal de marea para navegación, destacando en el mapeo la formación de nuevos modelados por el transporte hídrico de sedimentos									
	NORMAS O REFERENTES	Referentes: la batimetría del canal y mapeo de modelados por progradación realizados para la Línea Base Ambiental									
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica – Control del vertimiento de material sedimentario de dragado – Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava 										
ACTIVIDADES	Realizar batimetrías de control periódicas del curso del canal de marea para navegación de barcos, marcando las cotas alcanzadas de profundidad, así como el surgimiento posible de modelados geomórficos por extensión de los procesos de sedimentación, productos de la remoción del fondo del canal y vertimientos del material dragado en Boca Brava										
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO							
	Canal de navegación desde el grao de Boca Brava hasta a la marina del complejo			<table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>C</th> <th>O</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	P	C	O	A	-		
P	C	O	A								
-			-								
FRECUENCIA	La medida aplicará de forma mensual en la fase de construcción-dragado mientras que, en la fase de operaciones, será de forma semestral durante los tres primeros años y anual durante los siguientes, en tanto se desarrollen trabajos de dragado										
OBJETIVO	Registrar el cumplimiento de las profundidades reglamentarias del canal, para el calado de los barcos del puerto, así como evaluar la dispersión de los procesos de sedimentación y progradación en el canal de marea por efecto del dragado, con el fin de hacer los correctivos correspondientes a los planes de descargas.										
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Todo el tiempo que duren los trabajos de dragado del canal de marea para la navegación.										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Mapa batimétrico con las cotas de las profundidades y registro de los cambios del relieve por efecto de procesos de progradación debido al transporte hídrico del material dragado.										
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$15,000 anual										

Contenido técnico

La medida corresponde en primer lugar, a un asunto de seguridad de la navegación cual es el calado de la ruta de acceso al puerto, que no solamente debe alcanzar una profundidad máxima



de -12 m, sino que debe mantenerla a lo largo de toda la fase de operaciones. En segundo lugar, sirve para darle seguimiento a la distribución de los sedimentos producto de los dragados e identificar sus sitios de acumulación, lo cual es de importancia toda vez que pueden estar sedimentando en áreas incompatibles con su composición, afectando en ese caso biotopos de algún ecosistema.

Cabe precisar que el grueso de este problema ocurrirá en el Delta del río Nuevo Chiriquí (Desembocadura II del río Chiriquí), alrededor del sitio de descarga en el Grao de Boca Brava, lugar donde se generará grandes cambios de profundidades por el relleno de la fosa marina. Sin embargo, la batimetría de control deberá cubrir toda la ruta, incluyendo el área de giro o dársena y pondrá en evidencia –como se ha planteado–, los puntos críticos de acumulación de sedimentos de acuerdo con la dinámica de aguas.

CÓDIGO MM-FG-06

PERFIL DE LA MEDIDA											
TÍTULO	Monitoreo de ruido										
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros									
	NORMAS O REFERENTES	D.E. N°306 del 4/09/2002, modificado por el D.E. N°1 del 15/01/2004									
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Gestión y control del ruido ambiental – Control de la presión acústica sobre los bosques 										
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de ruido en las estaciones consideradas; análisis de éstos en función del ruido ambiental y de la presión sobre la fauna silvestre en los corredores biológicos y bosques vecinos al complejo, y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad ambiental.										
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO							
	Área del complejo y de la vía de acceso terrestre			<table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>C</th> <th>O</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	P	C	O	A	-		
P	C	O	A								
-			-								
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> – Fase de construcción: una vez por semestre, escogiendo el momento de alta intensidad de trabajo. – Fase de operación: una vez cada cuatro meses durante los dos primeros años; una vez por semestre los tres años siguientes y un control por año los cinco años siguientes. 										
OBJETIVO	Verificar que se esté cumpliendo con la norma de calidad de ruido ambiental en las diferentes zonas de uso territorial del complejo portuario multipropósito, en términos tanto de los niveles sonoros permisibles, así como de la conservación de la fauna silvestre.										
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	10 años desde el fin de construcción										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad ambiental del ruido de acuerdo con la norma nacional, y análisis correlativo de la frecuencia acústica, el nivel sonoro L_{eq} y la variabilidad en el tiempo de muestreo de la presión sonora medida en dBA, con vías a evaluar el impacto sobre el medio humano y silvestre										
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$6,500 anual										

Contenido técnico

El control del ruido dentro de los marcos de la calidad ambiental referida al conglomerado humano del complejo es uno de los aspectos críticos a resolver, toda vez que vincula conservación de fauna junto con una zonificación de uso antrópico de suelos que conlleva actividades contradictorias en la generación de presión acústica. De ahí que las medidas propuestas no solo exigen auditoría externa, sino un control efectivo y vigilante por cada uno de los trabajadores, funcionarios y residentes del complejo para que se cumplan. El monitoreo deberá solo verificar este cumplimiento de la norma.

Para esto, tal como está planteado el problema, el monitoreo deberá recoger durante el tiempo de medición (una hora continua) las variables de: frecuencia del ruido, nivel sonoro en L_{eq} y L_{90} , y

fluctuación graficada de la presión sonora en dBA. Se harán dos mediciones: una diurna y otra nocturna, las dos durante horas de máxima actividad laboral.

Las estaciones de muestreo son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
TU3	UR-0	352866	920676
C3	UR-1	352783	921690
Manglares	UR-2	352052	921638
Residencial	UR-3	352600	922265
Vía de acceso	UR-4	352056	924167

Para el medio acuático, el tema pasará a un programa de seguimiento acústico en acuerdo con instituciones de investigación experimentadas en el problema, pues es una especialidad que no ha tenido trabajo de campo propio, pero que ya, entidades como el SENACYT, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y universidades de otros países están realizando, incluso en Panamá.

+ CÓDIGO MM-FG-07

PERFIL DE LA MEDIDA											
TÍTULO	Control de la calidad del aire										
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestréos, análisis y registros									
	NORMAS O REFERENTES	D.E. N°5 del 04/02/2009 que fina normas para las emisiones de fuentes fijas D.E. N°38 del 03/06/2009 que fija normas de emisiones de vehículos automotores 2610-EAC-109 que dicta normas de calidad del aire ambiente de la ACP Norma de la Organización Mundial de la Salud (2005)									
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de transporte terrestre – Movimiento de barcos 										
ACTIVIDADES	Muestréos periódicos de la calidad del aire en las estaciones consideradas; análisis de éstos en función de las normas de calidad ambiental, y registros ordenados de los resultados.										
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO							
	Área del complejo y de la vía de acceso terrestre			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #D9EAD3;">P</td> <td style="background-color: #D9EAD3;">C</td> <td style="background-color: #D9EAD3;">O</td> <td style="background-color: #D9EAD3;">A</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #D9EAD3;">-</td> <td style="background-color: #D9EAD3;">-</td> <td style="background-color: #D9EAD3;">-</td> <td style="background-color: #D9EAD3;">-</td> </tr> </table>	P	C	O	A	-	-	-
P	C	O	A								
-	-	-	-								
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> – Fase de construcción: una vez por año, escogiendo el momento de alta intensidad del día laboral. – Fase de operación: una vez cada seis meses durante los dos primeros años en días laborales; una vez por año los tres años siguientes, en temporada alta. Un control al séptimo año y otro al décimo año. 										
OBJETIVO	Verificar que se esté cumpliendo con la norma de calidad del aire ambiental en las diferentes zonas del complejo portuario multipropósito.										
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	10 años desde el fin de construcción										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad ambiental del aire de acuerdo con la norma nacional y cuando no, de la norma internacional, y análisis de la condición del mismo para la salud humana										
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$4,560 anual										

Contenido técnico

En materia de calidad de aire, tanto la caracterización realizada en la Línea Base Ambiental como en las proyecciones realizadas con el proyecto funcionando, han dado resultados que ubican los parámetros de estudio dentro de los límites aceptables respecto a la salud humana. No obstante, un monitoreo ordenado de auditoría externa debe permitir tomar el pulso momentáneo de un día de operación del proyecto en este ámbito, de un lado por la llegada de barcos, aunque también por densidades de transporte durante el día, cuyo congestionamiento, en puntos como la puerta de control al complejo, eleven la concentración de ciertos parámetros de análisis. Al respecto, los puntos seleccionados recogen esta posibilidad y sacar una deriva de la distribución de emisiones.

Los parámetros de análisis son: Dióxido de nitrógeno (NO₂), Dióxido de azufre (SO₂), Material particulado (PM₁₀), Monóxido de carbono (CO) y Dióxido de carbono (CO₂). Las estaciones de muestreo son las que siguen:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Área de puertos	UA-1	352376	921205
Puerta de control	UA-2	353039	922587
Vía de acceso al complejo	UA-3	352376	921205

Vale agregar que la frecuencia de estos monitoreos estará complementada con un monitoreo permanente de calidad del aire, con énfasis en los “gases invernadero”, mediante un observatorio ubicado en uno de los manglares laterales al complejo (Coord. UTM, 352355 E – 921521 N), que llevará la estadística diaria de la variabilidad por efecto de la circulación de barcos y camiones, permitiendo hacer análisis de los balances entre emisión y captura en el área.

CÓDIGO MM-FG-08

PERFIL DE LA MEDIDA											
TÍTULO	Situación de clima y oceanografía										
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Registros y análisis en tiempo real de la situación climática (temperatura, precipitación, vientos, humedad) y de corrientes marinas, oleaje y mareas									
	NORMAS O REFERENTES	N/A. Hay los antecedentes de clima y oceanografía física de la Línea Base Ambiental									
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Guianza de barcos en el canal de navegación, desde la ensenada de Boca Brava – Movimiento de barcos – Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves – Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas 										
ACTIVIDADES	Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas del puerto y de las oceanográficas de corrientes marinas (velocidad y dirección), de oleajes y mareas, para una información preventiva en la navegación de los barcos por el canal de marea										
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO							
	Punta Sur de Isla de Muertos			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3; width: 25%;">P</td> <td style="background-color: #d9ead3; width: 25%;">C</td> <td style="background-color: #d9ead3; width: 25%;">O</td> <td style="background-color: #d9ead3; width: 25%;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">■</td> <td style="text-align: center;">■</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>	P	C	O	A	-	■	■
P	C	O	A								
-	■	■	-								
FRECUENCIA	Registro continuo										
OBJETIVO	Llevar un registro en tiempo real de las condiciones meteorológicas y oceanográficas de entrada y salida y movimiento de los barcos en el canal de ruta, como medida preventiva de seguridad de la navegación										
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Todo el tiempo de la operación del puerto										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Registro estadístico de las condiciones meteorológicas y oceanográficas de Puerto Barú y registro del mantenimiento de la instrumentación de la estación.										
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$20,000 anual										

Contenido técnico

El área del puerto, o sea el estuario vinculado a la Desembocadura II del río Chiriquí presenta dos tipos de clima cuya división ocurre justamente en Bahía de los Muertos, a un costado de Isla de Muertos. La propia isla se encuentra bajo los parámetros climáticos del sitio del Puerto Barú y del canal de navegación; incluso pasa sobre ella la misma isoyeta que cae sobre el puerto. Por otro lado, la línea de aproximación y entrada a la ensenada de Boca Brava de los barcos corre algunas complejidades en materia de oleajes, vientos y corrientes, fuera de las tormentas que ingresan desde el Suroeste, todo lo cual debe tenerse en cuenta para la seguridad de la navegación.

Es con estas consideraciones que la medida propone la colocación de una estación meteorológica en la Punta Sur de Isla de Muertos, a la entrada del Grao de Boca Brava (Coord. UTM WGS-84 356239 E – 912578 N), justo en el sitio donde también se propone un puesto de avistamiento de cetáceos y control de la entrada de las naves al canal interno. La estación debe medir Temperatura atmosférica, Humedad relativa, Precipitación, Presión, y Viento a 2 m y 10 m de altura.

El sistema debe complementarse con la parte oceanográfica de corrientes (dirección y velocidad), mareas y oleajes, lo que significaría el montaje de un correntómetro (euleriano) a la entrada de la ensenada en la aproximación al canal, un mareógrafo y un olígrafo de superficie. Estos pueden transmitir la data directamente a un centro de procesamiento de la información.

CÓDIGO MM-MB-09

PERFIL DE LA MEDIDA											
TÍTULO	Monitoreo de fitoplancton, zooplancton y bentos										
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Vigilancia, muestreos, análisis y registros estadísticos									
	NORMAS O REFERENTES	N/A. Hay el referente de los inventarios de la Línea base Ambiental									
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	– Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos										
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de la diversidad de especies en las estaciones consideradas; análisis del crecimiento poblacional, así como de los porcentajes de la proporción en su composición por phylum, y registros ordenados de los resultados para el control del desarrollo de tales comunidades.										
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO							
	Zonas de dragado del canal de navegación y disposición del material			<table border="1"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>C</th> <th>O</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	P	C	O	A	-		
P	C	O	A								
-			-								
FRECUENCIA	– Fase de construcción: un muestreo antes de iniciar los trabajos de dragado y luego, una vez cada cuatro meses. – Fase de operación: una vez por año los diez años siguientes al inicio de la fase.										
OBJETIVO	Evidenciar la presencia de fitoplancton, zooplancton y bentos en las áreas que han sido intervenidas por la actividad de dragado y utilizar los resultados como herramientas para evaluar los efectos de mitigación que se están implementando con el fin de minimizar los impactos negativos sobre el ecosistema marino-costero, y detectar los cambios de diversidad y abundancia de estas especies										
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	10 años desde el fin de construcción										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre los resultados de monitoreos, el registro estadístico y el análisis de la evolución de la población de fitoplancton, zooplancton y bentos										
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$25,000 anual										

Contenido técnico

Los criterios establecidos como impacto del dragado es que los bentos del medio desaparecen, hay efectos innegables en los zooplancton, pero las condiciones resilientes del medio permiten una rápida adaptación y repoblación de especies. Es lo que este monitoreo debe verificar y evaluar en su evolución y desarrollo para ir haciendo los correctivos necesarios para lograr el propósito de las medidas tomadas.

El desarrollo de los monitoreos requerirá del uso de equipos diversos que permitan la captura de las especies en estudio. Son estos:

- Plancton: red de arrastre de zooplancton 560 mm, con colector de muestra
- Fitoplancton: red de arrastre de 75 mm con colector de muestra
- Bentos: draga AMS pesada para muestreo de sedimentos en aguas profundas, con dimensiones de 6" x 6", especial para toma de substratos suaves, con un área efectiva de 36"

La toma de muestra se realiza a través de arrastre por 10 min, a velocidad por debajo de un nudo con redes de 75 mm (fito) y 560 mm (zoo), luego de lo cual las muestras son reducidas en líquido, envasadas, rotuladas y preservadas con alcohol salino, para su posterior procesamiento en el laboratorio.

El informe de resultados deberá incluir una comparación histórica con los resultados obtenidos en monitoreos anteriores partiendo con los realizados dentro de la línea base. Un primer monitoreo deberá hacerse antes de iniciar trabajos del dragado.

Las estaciones de muestreos son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Zona de puertos	BP-6	352288	921092
Dársena	PK-5	352316	920446
Cuatro calles	B6	352030	917068
Isla Mono	B4	356401	915733
Centro de canal	PK-3	355940	915366
Punta Chalapa	B2	355194	911805
Grao Boca Brava	PK-1	354976	910454

CÓDIGO MM-MB-10

PERFIL DE LA MEDIDA				
TÍTULO	Diversidad de fauna silvestre y acuática			
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Vigilancia, muestreos, análisis y registros estadísticos		
	NORMAS O REFERENTES	Normas N/A. Hay el referente de los inventarios de esta Línea base Ambiental		
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Creación de pasillos de conexión ecológica – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques – Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava – Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Control de la presión acústica sobre los bosques 			
ACTIVIDADES	Inventarios periódicos con muestreos de la diversidad de especies tanto acuáticas como terrestres, en relación con la conservación de la diversidad de la fauna en áreas con incidencia directa de las acciones del proyecto y registros ordenados de los resultados para el control del desarrollo de tales comunidades.			
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO
				P
				C
a. Zona acuática: a lo largo y ancho del canal de navegación, así como en Bahía de Los Muertos, entre Isla Boca Brava e Isla de Muertos			-	
b. Zona terrestre: Bosques de manglares vecinos, bosques mixtos del complejo y de las fincas de Mi Ambiente, y corredores biológicos				
FRECUENCIA	a. Zona acuática			
	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción: un inventario antes de iniciar trabajos del dragado, uno semestral con el dragado, y uno seis meses después de terminado – Operación: un inventario anual mientras haya dragado de mantenimiento 			
FRECUENCIA	b. Zona terrestre			
	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción: un inventario antes de iniciar trabajos y uno al final de la fase – Operación: un inventario anual durante los tres primeros años de la fase; uno a los 5 años de iniciada la fase, otro a los 7 años y uno final a los 10 años 			
OBJETIVO	Realizar un registro estadístico de la diversidad y evolución en el comportamiento y desarrollo de la fauna acuática y silvestre, y evaluar periódicamente los efectos de las actividades del proyecto y medidas de ajuste propuestas en relación con estas, desde la perspectiva de la integración del proyecto al sistema ambiental que lo acoge.			
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	10 años desde el fin de construcción			
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre los resultados de inventarios, un registro estadístico y análisis de la evolución de la relación con el proyecto, de la fauna acuática y silvestre			
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto			
COSTO ESTIMADO	US \$22,500 anual			

Contenido técnico

Este monitoreo ocupa un lugar de primera importancia como indicador de la relación del proyecto con el subsistema natural y la sostenibilidad de este. El desarrollo que asuma la fauna, tanto acuática como terrestre permitirá, a no dudarlo, hacer una legítima lectura de la salud del sistema ambiental ante la presión de las acciones del proyecto. El otro costado, en este marco, descansa en el medio socio-económico y cultural, con los índices del desarrollo humano.

a. Zona acuática

La acción clave de incidencia en este medio es la actividad de dragado, por lo que el monitoreo gira alrededor de sus ritmos y tiempos. El muestreo de especies seguirá el mismo patrón utilizado durante el levantamiento de la Línea Base Ambiental –solo con algunas adiciones de detalle–, puesto que esto permite una comparación más legítima con los datos históricos obtenidos del monitoreo realizado.

La tarea está dirigida especialmente a medir la abundancia y diversidad de especies en comparación con los resultados obtenidos en la Línea Base Ambiental de este estudio, y abarca macroinvertebrados, peces, reptiles y mamíferos (en el MM-MB-09 están ya recogidos bentos, fitoplancton y zooplancton).

Un primer monitoreo debe hacerse antes de iniciar la actividad de dragado (al igual que con los bentos), ajustando con ello la información de la Línea Base Ambiental realizada. Las estaciones son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Mata Gorda	PK-6	356545	917899
Zona de puertos	PK-5	352316	920446
Cuatro calles	B6	352030	917068
Isla Mono	PK-3	355940	915366
Bahía los Muertos	PK-2	359419	913021
Grao Boca Brava	PK-1	354976	910454

b. Zona terrestre

El inventario de especies corresponde igualmente a la abundancia y diversidad. En este sentido el referente fundamental sigue siendo el primer inventario desarrollado por la Línea Base Ambiental. El propósito es poder contar con una información estandarizada de la fauna silvestre, de los grupos de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados del área de influencia directa del proyecto, que posibilite una evaluación fidedigna de su desarrollo como resultado del proyecto y las medidas de integración al sistema, en términos de la conservación de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos.

Desde este punto de vista se harán muestreos por parcelas, cubriendo todos los tipos de bosques del entorno inmediato, así como los corredores biológicos desarrollados por el complejo, en suficiente cantidad como para garantizar la confiabilidad del resultado. Al respecto, los muestreos operarán con el uso de las Curva de Acumulación para dar fiabilidad de los inventarios y extrapolar el número de especies observadas hacia una estimación del total posible en la zona, y la aplicación de los Índices de Diversidad (Índices de Dominancia o Índices de Equidad), que resumen en un

valor los datos de la riqueza de especies y estructura, permitiendo hacer comparaciones a través del tiempo.

Los instrumentos serán seleccionados de acuerdo con las especies, contando para la tarea con redes de nubes, trampas, cámaras, etc. Los estudios de Línea Base Ambiental muestrearon 28 sitios, casi todos cerrados alrededor del área de la huella del proyecto; en esta ocasión el territorio será ampliado hacia los bosques laterales y las fincas pertenecientes a Mi Ambiente, pues representan una retaguardia boscosa importante de refugio de especies. Así, los muestreos deberán llegar igualmente a las áreas siguientes (se da continuidad a la numeración de sitios de la Línea Base):

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Este de la zona comercial	29	353346	921353
Noreste de la tanquería	30	353585	922726
Manglar oeste del puerto	31	352473	921765
Corredor de la marina	32	352341	922068
Bosque mixto del noroeste	33	352763	922709
Sur finca Mi Ambiente	34	352592	923297
Este finca Mi Ambiente	35	352930	924321
Oeste finca Mi Ambiente	36	352101	924462
Bosque norte Mi Ambiente	37	353006	924623
Sur de prisión	38	353720	923276

Sobre la base de estos 38 puntos, cada monitoreo a realizar hará su plan de trabajo de acuerdo con la evolución de la situación de la fauna en el espacio de estudio, el cual deberá ser aprobado por el Ministerio de Ambiente.

CÓDIGO MM-MS-11

PERFIL DE LA MEDIDA											
TÍTULO	Flujo de tránsito naviero a puertos y marina										
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Control y registros del movimiento naviero de puertos y marina									
	NORMAS O REFERENTES	N/A									
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Control de agentes morfogénéticos en zonas intermareales estuarinas – Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres – Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de barcos 										
ACTIVIDADES	Llevar un registro diarios de las naves, con el tipo, potencia, carga, calado, bandera, combustible, etc. que usen los servicios de puertos o la marina										
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO							
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">P</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">C</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">O</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">■</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>	P	C	O	A	-	-	■
P	C	O	A								
-	-	■	-								
	Centro de control de puertos y marina										
FRECUENCIA	Registro continuo										
OBJETIVO	Mantener un registro estadístico de la cantidad y tipo de naves que usan los servicios de puertos y marinas, con el fin de poder evaluar los efectos sobre algunas variables ambientales importantes										
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Todo el tiempo que dure de la operación del puerto										
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Registro estadístico del movimiento de naves										
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto										
COSTO ESTIMADO	US \$2,000 anual										

Contenido técnico

El centro de control del puertos y marina llevará un registro del movimiento de naves acuáticas de todo tipo, que use los servicios del complejo portuario y transite por el canal. Llevar esta estadística es fundamental para lograr hacer evaluaciones, como serían el aumento de la erosión del lecho canalero, progradación en algunos puntos de este, ausencia de especies acuáticas, cargas de contaminantes del aire, accidentes acuáticos, etc.

CÓDIGO MM-MS-12

PERFIL DE LA MEDIDA							
TÍTULO	Flujo vehicular de ingreso al complejo						
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Control y registros del movimiento vehicular de ingreso al complejo					
	NORMAS O REFERENTES	N/A					
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Gestión y control de la vialidad terrestre – Control de la presión acústica sobre los bosques – Gestión y control del ruido ambiental – Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves – Aumento de actividades del crimen organizado 						
ACTIVIDADES	Llevar un registro diario del flujo vehicular automotriz en cantidad, tipo de vehículo, combustible, etc. que ingrese al complejo portuario A los transportes que presenten ruidos sentidos, se les hará medida en dBA de la presión sonora por 20 s, con sonómetro y aceleraciones del motor in situ a 20 m de distancia; se anotará así, en el registro el nivel (min, max y promedio) marcado y la matrícula del vehículo.						
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO			
				P	C	O	A
	Centro de control de la puerta de ingreso al complejo			-	-		-
FRECUENCIA	Registro continuo						
OBJETIVO	Mantener un registro estadístico de la cantidad y tipo de vehículo automotriz que ingresa al complejo, con el fin de poder evaluar los efectos sobre algunas variables ambientales importantes.						
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Todo el tiempo que dure de la operación del puerto						
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Registro estadístico del movimiento vehicular						
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto						
COSTO ESTIMADO	US \$24,000 anual						

Contenido técnico

El control vehicular es de suma importancia para evaluar efectos ambientales como el nivel de ruido ambiental, la calidad del aire, así como la relación de densidad con los accidentes y el desgaste de la infraestructura vial. Sin llevar una estadística diaria de estos aspectos, es imposible hacer las correlaciones que permitan establecer los vínculos entre uno y otro fenómeno.

Este registro se llevará en la puerta de entrada, y deberá tener en su resultado diario la cantidad de unidades que han ingresado, los diferentes tipos de auto, el combustible que quema, y en caso de ruido sentido, el nivel de ruido (puede hacerse hoy día con una simple aplicación de I-Phone). Esta última actividad permite incluso hacerle la advertencia al conductor sobre la necesidad de mantener las aceleraciones bajas, si los niveles de presión sobrepasan los límites máximos permitidos por la norma (60 dBA).

3.2. Medidas para el seguimiento

El seguimiento es la gestión de control y vigilancia central destinada al cumplimiento de las medidas de integración, pero en general, también a la correcta gestión ambiental del proyecto. Tanto el control en la implementación de las medidas de integración y monitoreo, como la vigilancia sobre las previsiones y desarrollo de los riesgos y la aplicación correcta de los planes, necesitan del seguimiento consistente, en dos aspectos fundamentales: el físico-biológico ambiental, y el social ambiental. Sin esto, lo que hay son simples palabras y papel...

Este seguimiento debe ser continuo y permanente mientras duren las fases de construcción y de operación, y debe estar revestido de la autoridad suficiente para ser eficiente en la implementación de su función.

Por la complejidad de las tareas que emanan de este Estudio, la primera propuesta al respecto es la creación, a nivel de la jerarquía de la dirección ejecutiva del proyecto, de una unidad de gestión ambiental que abarque estos dos aspectos: el ambiente natural y el ambiente social, cada uno con sus objetivos y funciones claramente establecidos.

Las medidas propuestas de integración ambiental –tal como se puede advertir– tienen lapsos específicos; pero es que las tareas de gestión ambiental de un proyecto, con sus infinitas medidas tienen etapas dentro de las fases, que en el caso de Puerto Barú pueden dividirse así: Etapa de Construcción (4 años), Etapa de Operación-1 (10 años), Etapa de Operación-2 (15 años), Etapa de Operación-3 (25 años) ... Desde este ángulo, el PMA que se presenta está concebido para cumplir las etapas de Construcción y de Operación-1 únicamente; se estima que en ese tiempo deben estar levantadas ya todas las estructuras e infraestructuras artificiales del complejo portuario, pero además, que en los 10 años de operación siguientes se habrán alcanzado las bases fundamentales de la integración sistémica en términos de la reorganización ambiental e intercambios entre los diversos órganos, o sea que habrá ya una plataforma coherente de coevolución amistosa y estable entre las partes.

En el campo del ambiente natural, toca por supuesto la función de llevar adelante toda la gestión ambiental que corresponde al medio físico y biológico, y en ese sentido se debe atender la ejecutoria de las medidas establecidas, la implementación de corredores, el salvamento y rescate de la fauna, las investigaciones ambientales planteadas, el control de contaminantes, las auditorías ambientales, los registros estadísticos de su ámbito de acción, etc. La parte socioambiental tiene una tarea de suma precisión cual es llevar las estadísticas sobre los incrementos de las actividades económicas, de la inflación local, del empleo, del turismo, de la criminalidad, de la carga/descarga de productos en los puertos, volumen de negocios de venta en los comercios del complejo, visitantes de las instalaciones (sobre todo las ecológicas del jardín botánico, las excursiones acuáticas, el senderismo de manglares, etc.) ... pero además tiene mucho que hacer en educación, en organización social de comunidades, etc.

Al margen de las auditorías internas, que deberán llevar un ritmo promedio de una cada cuatro meses durante el periodo de construcción, con un informe a la dirección ejecutiva del proyecto, se propone durante esta fase una auditoría externa semestral para ser presentado al Ministerio de Ambiente. Durante la fase de Operación-1, las auditorías internas serán una cada seis meses, y se hará una externa anual. Terminada esta fase, habrá una auditoría completa de cumplimiento del PMA y una evaluación ambiental de lo actuado, elevada al Ministerio de Ambiente, con el fin de establecer conjuntamente los nuevos pasos de gestión o nuevo PMA de acuerdo con la coevolución que haya resultado del proceso de integración en ese lapso.

4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma de ejecución que se presenta corresponde a las medidas de integración y de monitoreo que deberán realizarse a lo largo del trayecto recorrido por el proyecto en sus primeros pasos de inserción en el medio. Recorre la Fase de Planificación (2 años), la Fase de Construcción calculada en 4 años, y la Fase de Operación para los 10 años programados de PMA en este estudio. Es obvio que la operación del puerto sigue su curso después de todos estos tiempos (16 años en total), pero para ese momento se estima que es necesario hacer una evaluación completa del proceso de integración del proyecto en el sistema ambiental y sacar las mejores conclusiones para que, dentro de un enfoque de "mejora continua" se haga un nuevo PMA ajustado a lo que se esté produciendo en esas fechas. En el Anexo 36, Cronograma PMA, se pueden apreciar los periodos de las medidas propuestas.

5. MEDIDAS DE PREVISIÓN Y/O CONTROL DEL RIESGO

El riesgo puede ser inexistente y verse activado por una actuación, puede ser latente, es decir que ha tenido una etapa activa, pero ha llegado a estabilizarse, o bien, el riesgo se encuentra activo y una obra simplemente acelera su desarrollo.

De acuerdo con lo que establece el Decreto Ejecutivo N°123, este estudio elabora entonces las medidas de previsión y/o control del riesgo, para la vida del proyecto, en términos de su probabilidad de ocurrencia y vulnerabilidades del medio. Desde este punto de vista todas las propuestas están dirigidas a enfrentar en esencia, la posible activación de procesos que lleguen a incidir en la generación del suceso y con ello, en nuestra propia especie o las obras³. Las medidas de contingencias, siendo las de emergencia que se aplican en caso de la ocurrencia del suceso previsto, o sea, enfocadas a mitigar el daño realizado pertenecen a otro acápite.

MEDIDAS DE PREVISIÓN Y CONTROL DE RIESGOS								
COD.	NOMBRE DE LA MEDIDA	APLICACIÓN DE LA MEDIDA						
		MEDIO AMBIENTAL			FASE			
		FISICO	BIOLÓGICO	SOCIAL	P	C	O	A
MR-01	Previsión de la reducción del OD en aguas superficiales naturales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
MR-02	Previsión y control de la contaminación de aguas superficiales por hidrocarburos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
MR-03	Previsión de movimientos de masa por deslizamientos en taludes	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
MR-04	Previsión y control de contaminación de los suelos	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MR-05	Previsión y gestión de conflictos por fenómenos sociales	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
MR-06	Previsión ante procesos de ocupación de terrenos baldíos del entorno	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
MR-07	Previsión de accidentes de tránsito automotriz o por movimientos de barcos	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
MR-08	Previsión y control de actividades del crimen organizado	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
MR-09	Previsión sobre afectaciones de recursos arqueológicos	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
MR-10	Previsión de parálisis en los procesos de gestión de la reorganización del sistema ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-

³ Francisco Ayala Carcedo. Los riesgos ambientales como elemento de evaluación de impactos.

 **CÓDIGO MR-01**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión de la reducción del OD en aguas superficiales naturales					
TIPO DE RIESGO	Riesgos ecológicos y ambientales				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	– Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Bica Brava – Calidad de aguas naturales de superficie				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Vulnerabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión				
OBJETIVOS	Prever procesos de eutrofización en las aguas del canal de navegación				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Canal interno de navegación	-			-
Zonas del grao de Boca Brava	-			-	
MOMENTO DE LA MEDIDA	Fase de construcción y de operación				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Las condiciones naturales del medio acuático, tal como ha sido caracterizado permite garantizar que hay un movimiento de aguas suficiente, a lo largo del curso de todo el río Nuevo Chiriquí, que sirve de base al canal de navegación de acceso para garantizar un recambio que no favorezca procesos de eutrofización de las aguas. Sin embargo, tal como se ha contemplado en el caso de Boca Brava por el volumen de vertidos de sedimentos, es muy posible que el material orgánico se pueda acumular en áreas de orillas, de poca profundidad y con aguas tranquilas donde pueda darse el fenómeno.

Desde este punto de vista se ha establecido ya una serie de medidas tanto de previsión con las medidas de monitoreo, como de control con las medidas de integración. Habría que agregar solamente, como previsión que, a parte del monitoreo con su frecuencia de cada tres meses, durante el periodo de construcción, se haga en materia de vigilancia un recorrido por las áreas sensibles a este fenómeno cada mes, para sopesar con draga portátil el tipo de acumulados que pueda estar dándose (el material orgánico y cargas de limos es visible) y percibir posibles olores de descomposición orgánica.

CÓDIGO MR-02

PERFIL DE LA MEDIDA				
Previsión y control de la contaminación de aguas superficiales por hidrocarburos				
TIPO DE RIESGO	Riesgos ecológicos y ambientales			
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas			
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A		
	CONSTRUCCIÓN	N/A		
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Operación de puertos y marina		
	ABANDONO	N/A		
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	– Calidad de aguas naturales de superficie			
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Canal/accidente: Vulnerabilidad Puerto/carga-descarga: Probabilidad			
TIPO DE MEDIDA	Previsión y control			
OBJETIVOS	Prever y controlar la posibilidad de derrames de hidrocarburos, por causa de accidentes en la navegación del canal o de fugas en el proceso de carga y descarga del líquido en puerto			
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN			FASES
				P
				C
			O	
			A	
MOMENTO DE LA MEDIDA	Ingreso de barcos tanqueros de hidrocarburos, fase de operación			
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora			

Contenido técnico

Como puede advertirse, hay dos actividades que son de cierto peso en el riesgo de contaminación de aguas. Una es la de los barcos en movimiento por el canal, que en materia de accidente con otro barco tiene en la tarea del dragado la opción más riesgosa, toda vez que los buques-draga harán recargas de combustible en aguas del canal más que en muelle, con trasborde de barco a barco. El caso de los cruces de barcos de usuarios normales, en direcciones contrarias está bastante controlado porque es guiado.

La otra actividad es la de carga y descarga en muelle, para abastecer barcos en puerto o a la tanquería de almacenamiento, y los posibles derrames o fugas en la zona.

a. Canal interno de navegación

En el caso de los barcos-draga —el que más interesa—, se tomarán las siguientes consideraciones para las entregas de combustible como medida de previsión:

- Las coordinaciones respectivas para el abastecimiento de combustible se realizarán con una semana de anticipación.
- Al Iniciar la navegación hacia el área de alije, área destinada para el abastecimiento de combustible, debe de verificar el tráfico de buques en el canal, a fin de definir prioridades en maniobras de cruce y alcance. En áreas críticas a lo largo del canal, se tomará en consideración el calado de naves, corrientes, distancias y velocidades para definir prioridad de paso, el mismo que se podrá dar disminuyendo velocidad parar maquinas o incluso salir del canal.
- En la proximidad del área de fondeo, verificar las condiciones de marea, profundidad y localizar un punto de fondeo a una distancia de seguridad adecuada.
- Al arribo al punto de fondeo, soltar el ancla y asegurarse que la misma agarre. Registrar la longitud y latitud del punto para monitoreo y control de la posición de la draga.
- Notificar mediante radio a la operadora que brindara el abastecimiento del combustible y confirmar la ubicación de la draga.
- Confirmar banda de abordamiento para la nave abastecedora de combustible
- Efectuar sondeo de las cantidades iniciales a bordo de la nave abastecedora y a bordo de la draga.
- Confirmar conexiones de mangueras, abrir las válvulas e iniciar el abastecimiento, en lo posible realizar un registro fotográfico
- Al finalizar el abastecimiento, cerrar válvulas y coordinar con la nave abastecedora el retiro de mangueras evitando algún derrame del combustible.
- Efectuar sondeo de las cantidades finales a bordo de cada embarcación.
- Elevar el ancla e iniciar la navegación hacia la próxima área de dragado.

b. Zona del puerto/Muelle de líquidos

Este caso necesita otro nivel, porque es una función permanente del complejo y además de importancia en la logística energética de la región. Para esto se propone la creación de un sistema especializado y permanente que atenderá esta actividad. En tal sentido se propone establecer una unidad técnica-operativa para enfrentar los probables derrames tanto de hidrocarburos como de sustancias nocivas. Esto permitirá asignar tareas y responsabilidad específicas. Dicha unidad deberá implementar las medidas y procedimientos para prevenir los derrames (habrá un protocolo para las cargas-descargas de los buques), controlar la contaminación por derrames o fugas en el proceder, y desarrollar un programa de capacitación y ejercicios de respuesta ante una emergencia.

CÓDIGO MR-03

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión de movimientos de masa por deslizamientos en taludes					
TIPO DE RIESGO	Riesgos ecológicos y ambientales				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica del suelo				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, cortes y protección de taludes			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	N/A				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Probabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión y control				
OBJETIVOS	Prever y controlar la posibilidad de derrumbes en los taludes de la explanada geomorfológica de glacia que da acogida al complejo				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN			FASES	
		P	C	O	A
	Taludes de borde del terreno del complejo	-	■	■	-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Desde el inicio de la fase de construcción				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Como está ya planteado en los capítulos anteriores, los cortes de la gran vía de acceso no tienen altura para notables derrumbes, fuera de una erosión momentánea por la actividad; los taludes de borde de río, que son un hecho permanente actual y que serán desestabilizados en algunos puntos ya tienen su medida de integración. Pero en varias ocasiones se pudo observar debilitamiento de bordes (por mal uso del suelo y deforestación), con algunos deslizamientos hacia las formaciones cuaternarias de los manglares, en los taludes de la explanada que asienta al complejo. Muchas construcciones llegan cerca de estos bordes o pueden tener presiones de expansión lateral que desestabilice las fortalezas que los sostienen todavía.

Esta probabilidad es relevante en el análisis de la peligrosidad del riesgo; por tanto, se propone lo siguiente:

- En los perímetros con taludes de borde hacia los manglares habrá una franja de seguridad desde el borde hacia dentro de los terrenos del complejo de 25 m en los que no se puede construir, franja que será fortalecida con la siembra de árboles de amarre.
- Los promotores deberán tener una vigilancia permanente sobre estos sitios hasta que se consideren consolidados los lugares marcados.

 **CÓDIGO MR-04**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión y control de contaminación de los suelos					
TIPO DE RIESGO	Riesgos ecológicos y ambientales				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica del suelo				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, cortes y protección de taludes			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	N/A				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Probabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión y control				
OBJETIVOS	Prevenir posibilidades de contaminación de suelos a través de medios líquidos o sólidos en contacto				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Suelos del terreno del complejo y vías de acceso	-			-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Desde el inicio de la fase de construcción				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Son múltiples los materiales y sustancias contaminantes, en forma sólida o líquida que estarán en contacto con los suelos del complejo y sus vías de acceso, durante las fases de construcción y operación. Estar en contacto con el medio no significa, sin embargo, que haya de hecho contaminación del suelo, porque lo último exige un grado de concentración determinada. No obstante, de lo que sí se está seguro es del riesgo de la contaminación que, tanto en los momentos de construcción como en el caso de las tuberías de conducción de hidrocarburos han apuntado a un índice de peligrosidad notable.

a. Caso de los sólidos

Los sólidos ordinarios (no industriales, y no peligrosos) requieren sobre todo un manejo ordenado, no siendo el gran peligro de una contaminación; es decir, clasificación de los desechos en el sitio donde se generan y empaque adecuado. Y para esto se deben ubicar los cestos de basura debidamente rotulados a lo largo de los centros de operaciones, en aceras, parqueaderos, en talleres, etc., y luego poner señalizaciones educativas y realizar las inspecciones permanentes.

El problema, tanto en el momento de construcción como de operaciones, por la diversidad de actividades del complejo se inicia con los *residuos sólidos industriales*, que exigen una vigilancia y control por su disposición final, asunto que tendrá que acordarse con la municipalidad.

En esta categoría de residuos se incluyen materiales residuales de metal, madera, plásticos, cauchos y chatarras; los provenientes de la producción de asfaltos y concretos, del mantenimiento de vehículos y maquinaria, de los centros de carpintería y talleres y los relacionados con actividades de revestimiento, empalmes, ensamblajes y adaptaciones en los diferentes frentes de trabajo y toda la plataforma industrial.

El metal debe almacenarse en un lugar de acopio dentro de los talleres de trabajo y mantenimiento de equipos. Cuando se considere necesario debe llevarse a un lugar de reciclaje de metal y chatarra, o puede contratarse una persona o entidad encargada de recogerlo periódicamente. El sitio de acopio debe ser cubierto para prevenir el desgaste y oxidación del metal por acción del agua y la humedad que puede llegar a contaminar corrientes o acuíferos y de estos al suelo. En general todos los residuos industriales excepto inertes o estériles deben ser ofrecidos como material reciclable. Los estériles o materiales provenientes de procesos de construcción, producción de asfaltos, concretos y todo tipo de material que presente aporte de partículas finas al aire y problemas de contaminación de aguas de escorrentía deben llevarse a los recintos destinados como sitios de depósito para la disposición de los materiales residuales de construcción provenientes de las obras. Los materiales residuales estériles no se deben acumular a lo largo de las vías, en las plantas de concretos o en excavaciones por tiempos mayores a 24 horas.

Durante la fase de construcción no podrán ser llevados a los botaderos de áridos, residuos sólidos de los patios de mantenimiento ni de otras instalaciones de los contratistas, sino materiales estériles, sobrantes de movimientos de tierra, sobrantes edáficos de excavaciones o provenientes de la construcción de las obras del proyecto.

Finalmente, en relación con los residuos peligrosos, que son posibles desde la actividad portuaria hasta la industrial, deben tener un tratamiento muy cuidadoso. Sobre estos se deben tomar medidas especiales de manejo en la forma de evacuarlos para no causar daños de contaminación.

- Los usuarios o generadores de residuos deben separar los residuos sólidos especiales y/o peligrosos de los residuos sólidos domésticos u ordinarios
- Por ningún motivo se debe permitir la quema de residuos sólidos especiales y/o peligrosos
- Debe prohibirse la disposición de estos residuos especiales y/o peligrosos en lugares diferentes a los destinados. El abandono o disposición de éstos sobre el suelo, corrientes de agua, entre la vegetación, etc., debe ser objeto de sanciones
- Los residuos sólidos especiales y/o peligrosos deben ser dispuestos en recipientes herméticos con tapa y especialmente diseñados para el tipo de material que se genere en cada frente
- Deben ser dispuestos en los recipientes tan pronto como sean generados

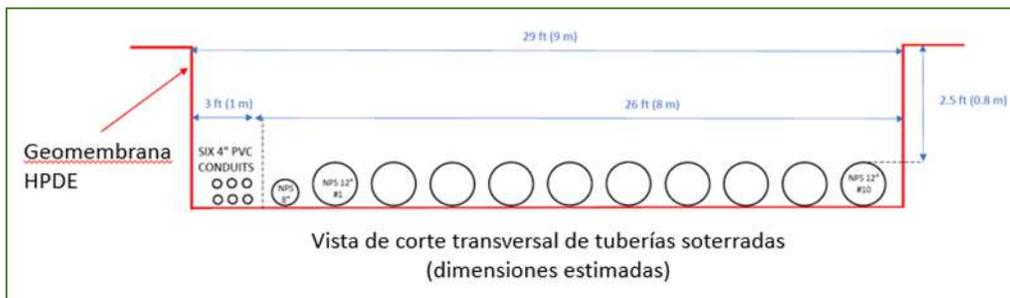
- Los operarios deben seguir estrictamente las normas de manipulación y uso de equipo de protección, para cada caso, de acuerdo con el reglamento de seguridad industrial
- Los residuos sólidos especiales y/o peligrosos provenientes de los talleres y centros de mantenimiento, deben almacenarse en recipientes metálicos cuyo peso máximo debe ser de 50 kg. Residuos de peso mayor deben almacenarse en contenedores herméticos. El almacenamiento de residuos sólidos especiales y/o peligrosos se debe hacer en recipientes especiales, que cumplan con las normas específicas para cada tipo de residuo. Los recipientes deben estar marcados y diferenciados claramente de los residuos ordinarios
- Todos los recipientes que contengan alguna clase de residuo especial y/o peligroso deben ser marcados indicando características del producto y el peligro que se corre si se destapa
- Los aceites quemados o usados provenientes de maquinarias, vehículos, plantas o talleres deben ser almacenados en recipientes adecuados y que puedan ser sellados. Una vez lleno el recipiente debe entregarse a empresas que los reciclen o aprovechen industrialmente o en último caso trasladarse al relleno sanitario en donde se depositan los residuos sólidos domésticos. En este sitio debe existir una celda o un espacio especial para residuos especiales Esta celda debe contar con una doble capa impermeable a sus lados y en el fondo.
- Las baterías o pilas usadas tienen cantidades considerables de metales pesados como el plomo que tiene un alto potencial contaminante. Se deben disponer en recipientes resistentes bien selladas y disponerlas al vertedero autorizado.
- Estos desechos deben entregarse a las agencias que ofrecen estos servicios especializados de recolección, de baterías, aceites y envases, para el reciclaje.

b. Caso de los contaminantes líquidos

Respecto a las aguas residuales domésticas e industriales, ya está establecido que serán procesadas en plantas de tratamiento durante la fase de operación. En cuanto a la construcción, la opción más indicada para las servidas es el alquiler de letrinas portátiles con tratamiento, las cuales tienen su propio esquema de manejo certificado. Lo cierto es que el terreno del complejo no es lo más propicio para el uso de tanques sépticos in situ, por los niveles de aguas freáticas y por estar ubicado en el cruce de tres áreas protegidas.

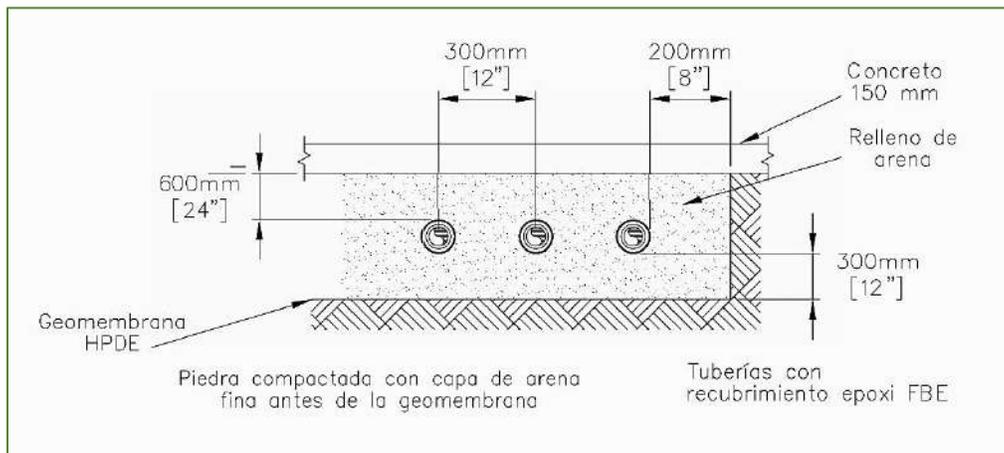
Sin embargo, hay aguas industriales corrientes durante la fase de construcción que aterrizan en los suelos y por lo general, son portadoras de sustancias contaminantes. Al respecto, en el caso de las sustancias que proceden del mantenimiento de maquinarias y equipos empleados en las fases, deberán habilitarse áreas preferiblemente cerradas, a manera de galpones, con drenaje interno segregado de cualquier otro que pueda existir, para de esta manera captar las aguas contaminadas con aceites y productos propios de los mantenimientos requeridos, y descargarlos en tanques los cuales deberán ser construidos con la capacidad suficiente de acuerdo al número de maquinarias involucradas. El contenido del tanque deberá ser desalojado y gestionado ambientalmente. Esta área podrá utilizarse para lavar vehículos y de hecho, no se admitirán sitios no autorizados para tal fin.

El otro punto de riesgo –y que aparece en la evaluación con alta peligrosidad– es el de las tuberías de hidrocarburos propias del servicio de tanquería del complejo. Sucede que el diseño contempla la instalación de diez (10) tuberías de acero al carbono de 12" (30 cm) para combustibles y otras mercancías líquidas y una tubería de acero al carbono de 8" (20 cm) que será utilizada para transportar el agua para los equipos del sistema contra incendios; también se incluye un banco de tuberías de 4" (10 cm) de PVC para conductos eléctricos desde los muelles hasta el patio de tanques. En la primera fase, se utilizarán 6 tuberías para combustible, 2 para la exportación de aceite de palma y dos quedarán selladas con nitrógeno a baja presión (minimizar la corrosión) para ser utilizadas a futuro. Todas están en contacto con los suelos tal como aparece en el siguiente dibujo.



Al respecto se propone la siguiente la medida:

Las tuberías tienen un recorrido soterrado de 0,95 km desde la casa de bombas en el muelle hasta la entrada al patio de tanques. A lo largo de este recorrido, éstas se ubicarán a una profundidad aproximada de 1,30 m con soportes sobre una superficie compactada de arena y grava ben nivelada, luego una geomembrana HPDE impermeable cubriendo todo el perímetro de la fosa para evitar el drenado al suelo en caso de fuga, y finalmente una capa de arena rodeando los tubos y formando el contacto.



Todas las líneas tendrán un recubrimiento epoxi (FBE) de 14 a 16 mils para proteger la capa externa contra la corrosión y contarán además con protección catódica a lo largo del recorrido.

Las tuberías serán instaladas con una leve pendiente hacia el área de tanques para evitar que quede producto en las líneas una vez descargado el combustible del tanquero; tendrán bridas de aislamiento en ambos extremos (muelle y patio de tanques), sistema de inspección de líneas "smart pigs" para el control y monitoreo de corrosión y desgaste.

En el área de estación de bombeo, en el muelle y dentro del patio de tanques, las tuberías tendrán un recorrido aéreo y contarán con una tubería externa con sellos en las terminales hasta la entrada los diques de contención.

c. Sistema de registro

Para todas estas actividades y su control debe haber un sistema de registros, pues la gestión debe estar debidamente documentada a través de informes, fichas técnicas, correspondencias internas y los debidos permisos, de forma a mantener la debida trazabilidad del movimiento de residuos del complejo. Esto debe manejarse con la especialidad debida bajo la responsabilidad de una unidad de aseo y sanidad ambiental del proyecto.

 **CÓDIGO MR-05**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión y gestión de conflictos por fenómenos sociales					
TIPO DE RIESGO	Riesgos de bienestar público y buena disposición				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	<ul style="list-style-type: none"> – Imaginario social del entorno – Costumbres y tradiciones – Modos de producción 				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Obras y equipamientos de puertos y marina			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales Operación de tanquería de hidrocarburos y red de conexión			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento – Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental – Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades 				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Vulnerabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión				
OBJETIVOS	Prevenir posibles conflictos del complejo con el entorno social y trabajadores por causa de desajustes entre el nuevo sistema y los factores culturales identitarios o costumbres y tradiciones locales, los rezagos en la conciencia social respecto a las nuevas relaciones de la producción que dominan y las responsabilidades ambientales que exige el nuevo orden				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-			-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Apenas se tenga toda la permisología del proyecto				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Esta medida es una respuesta a prácticamente tres eventos de riesgo social que pueden activarse, sobre todo, en el curso de los primeros años de desarrollo del proyecto con los reajustes en las relaciones sociales que necesariamente tiene que emprender el nuevo sistema surgente. Los procesos de proletarización, de una mano de obra artesana que pasa con el proyecto a obrera industrial de alta productividad, exigiendo readaptación en conocimientos, disciplina laboral, dominio del tiempo y otras; los nuevos hábitos y costumbres que debe adoptar la comunidad, entre esta la comunidad de pescadores, por ejemplo, frente a las limitaciones que genera la actividad de dragado o las reglamentaciones del canal de navegación; y el factor extranjerizante del turismo y el comercio internacional, que ingresa con valores culturales foráneos que pueden

devenir dominantes ante los vacíos por insuficiencias de una conciencia social crítica, capaz de hacer la ósmosis adecuada para el enriquecimiento de las raíces identitarias en lugar de fomentar su destrucción, todo esto necesita de una gestión social concreta antes de que se conviertan en agentes tensores de un conflicto con rumbos impredecibles. Y al respecto cabe precisar que, la queja comunitaria o de grupo no será nunca el problema, pues eso va a existir inevitablemente; el problema será si la queja pasa a categoría de conflicto, fenómeno que no solamente podrá manifestarse en el seno del propio proyecto, en las relaciones laborales o en acciones contra este, sino incluso, en forma de violencia social familiar por simple estrés de frustraciones...

Interesante es que, todas las evaluaciones efectuadas en este ámbito de conflictos sociales tienen de común a la *vulnerabilidad* con el puntaje más relevante; y es que esta cobra vida activa justamente en el sujeto del conflicto y no en el objeto. El sujeto lleva la vulnerabilidad en la estructura de su imaginario, en la capacidad de discernir la mejor opción con su propia conciencia social, en los códigos y valores de su cultura. Entonces la solución está en ese eslabón de valor. En ese sentido se propone dos columnas fundamentales de acción:

- La creación de una oficina del proyecto, de relaciones con la comunidad, capaz de recibir quejas comunitarias, procesarlas con las instancias correspondientes y dar respuestas efectivas y comprensibles a la comunidad. Una oficina capaz de hacer reuniones periódicas con las organizaciones comunitarias, los estudiantes, las amas de casas, las cooperativas de producción, etc. informando de cada medida del proyecto que pueda afectar a los residentes locales, con el fin que sean parte de la solución del acontecimiento y no del problema. Una oficina capaz de liderar la formación de organizaciones sociales, económicas productivas, o de salud, ambientalismo, para coadyuvar a la reorganización del sistema. No se trata pues de una oficina para garantizar asistencialismo comunitario (para eso sobran instituciones voluntarias), sino para ser líder del extensionismo del desarrollo por los efectos multiplicativos del proyecto.

- Un programa coherente de educación tanto masiva como especializada e incluso académica, estas últimas para abordar las necesidades de formación técnica para las tareas productivas. Es una educación para la transformación y no de simple instrucción, y de tal nivel y permanencia que aparte de la formación técnica profesional, debe elevar la capacidad crítica del conocimiento; debe abordar los problemas ambientales, los sociales de la familia, la sanidad ambiental, el agua, etc., los problemas propios de la antropología social y cultural del medio, porque en la conciencia, en el tejido cultural del ser social no es lo mismo tener el brazo humano por palanca que tener una palanca mecánica por brazo; en la conciencia humana no significan dos cosas diferentes sino dos culturas distintas.

 **CÓDIGO MR-06**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión ante procesos de ocupación de terrenos baldíos del entorno					
TIPO DE RIESGO	Riesgos de bienestar público y buena disposición				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Tenencia de la tierra				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de infraestructuras			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	– Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Probabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión				
OBJETIVOS	Prevenir la ocupación de terrenos baldíos de tierras cultivables, con el fin de evitar conflictos por tenencia y proteger el sistema ambiental que construye el proyecto				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-			-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Apenas se tenga toda la permisología del proyecto				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

El proyecto, por su impacto socioeconómico representa sin duda un atractivo a su entorno de influencia social, en términos de la ocupación de tierras baldías... Y lo singular de toda ocupación precarista es su alto costo ambiental por los procesos de entropía que induce.

Este riesgo ha presentado un notable valor en la probabilidad, no solamente por el atractivo, sino por la existencia real de tierras baldías estatales, falta de normativas para las áreas protegidas declaradas y poco ejercicio evidente de la autoridad de custodio del patrimonio natural, pues hay ya tierras del estuario bajo ocupación. Es pues sobre estas variables que se necesita actuar para prevenir toda posibilidad de conflicto, por una acción tardía.

En este sentido se propone que el proyecto haga, en primer lugar, las gestiones pertinentes para producir la pronta implementación de normativas de las áreas protegidas del entorno. El proyecto está rodeado de áreas protegidas declaradas, pero solo una tiene su norma de manejo.

En segundo lugar, las tierras vecinales al proyecto, que a su vez están en zonas de amortiguamiento de los manglares protegidos de David (al igual que el proyecto mismo) y aparecen como tierras cultivables y propiedades del Estado, deben corroborar su uso de bosques

naturales y cordones biológicos de protección a los manglares, bajo convenios con los promotores del proyecto, que mejore su cobertura vegetal en la perspectiva de ponerse a funcionar como lo que son: zonas de amortiguamiento del estuario y manglares.

CÓDIGO MR-07

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión de accidentes de tránsito automotriz o por movimientos de barcos					
TIPO DE RIESGO	Riesgos de seguridad				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	– Red de caminos – Conectividad acuática				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Transporte de maquinaria y equipo			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	– Gestión y control de la vialidad terrestre – Guianza de los barcos en el canal de navegación desde la ensenada de Boca Brava – Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo – Flujo de tránsito naviero a puertos y marina – Flujo vehicular de ingreso al complejo				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	– Carretera nueva de acceso: Vulnerabilidad – Canal de navegación: Probabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión				
OBJETIVOS	Prevenir accidentes ya sea por movimiento vehicular automotriz en la vialidad terrestre o por naves de distintas categorías en el canal de acceso al puerto, con daños a seres humanos o especies acuáticas en protección				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Rutas acuáticas y terrestres de acceso al complejo	-			-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Desde el inicio de la fase de construcción y durante toda la fase de operación				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Para el caso de la vía terrestre, el riesgo de accidentes marcó un factor alto por la vulnerabilidad del medio receptor del evento en la fase de operación, en particular ante el hecho de la velocidad que logra asumir una unidad vehicular en carreteras de cuatro vías; el daño es sin dudas alto. En el caso del canal de navegación, más que la vulnerabilidad es la probabilidad, condicionada por la visibilidad y limitada opción de maniobra que ofrece el patrón meándrico del río y la densidad de naves que pueden transitar en algún momento simultáneamente la ruta; de ahí la importancia de tener un registro sobre los flujos del movimiento y mantener un orden.

El hecho es que entre las medidas de integración y de monitoreos ya se han cubierto varios aspectos de control importantes sobre este problema, como puede apreciarse en el perfil de la presente medida. Pero hay dos aspectos de la previsión que son de suma importancia en el tema: uno es la autoridad y vigilancia en la aplicación de las medidas de control, y la otra es el sistema

de señalización; las dos hay que coordinarlas con las autoridades del tránsito y marítima, la ATTT y la AMP.

En la carretera, la señalización constante del límite de velocidad, especialmente al acercarse a un pasillo ecológico o a una curva de corta visibilidad es esencial en el control del peligro, lo que se vería reforzado si se aplica un sistema de cámaras de control con RADAR.

Para los cetáceos y los barcos está ya establecida la construcción de un centro de avistamiento, además del control de velocidad y la guianza para las naves, lo cual debe quedar condensado en un protocolo claro de ingreso al canal. De esta ruta acuática, la señalización concebida en la descripción del proyecto (Capítulo IV) está bien nutrida, pero también hay que tener una vigilancia de su mantenimiento, pues muchas veces este paso se pierde. Pero lo más importante es que la administración del puerto se ceñirá al plan estratégico para mitigar accidentes de cetáceos de la Comisión Ballenera Internacional (IWC), establecido en el documento "Strategic Plan to Mitigate the Impact of Ship Strikes on Cetacean Population: 2022 – 2032".

 **CÓDIGO MR-08**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión y control de actividades del crimen organizado					
TIPO DE RIESGO	Riesgos de seguridad				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Instituciones de gestión y control gubernamental				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Guianza de barcos en el canal de navegación desde la ensenada Boca Brava – Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento – Reinserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor – Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades – Flujo de tránsito naviero a puertos y marina – Flujo vehicular de ingreso al complejo 				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Vulnerabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión y control				
OBJETIVOS	Prevenir accidentes ya sea por movimiento vehicular automotriz en la vialidad terrestre o por naves de distintas categorías en el canal de acceso al puerto, con daños a seres humanos o especies acuáticas en protección				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-			-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Desde el inicio de la fase de construcción y durante toda la fase de operación				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Este riesgo representa el evento con mayor puntaje de peligrosidad en el proyecto, siendo la vulnerabilidad la variable más relevante, lo cual refleja en alto grado debilidades sociales y ambientales que dominan el área. Muchas de las medidas ya acordadas van en apoyo a mejorar estas situaciones existentes, como prevención de la patología, pero el problema exige aún mayores blindajes porque el proyecto es sin dudas un atractivo demasiado fuerte para la actividad en cuestión.

Al abordar el tema, lo primero por aclarar es que cobertura protectora depende en su parte principal, de las instancias estatales encargadas de la seguridad del Estado. Sin embargo, también vale aclarar que no es suficiente una visión represiva del problema. La prevención tiene un brazo social de apoyo, que es fundamental; mucho le corresponde, por ejemplo, a las oportunidades de

empleo digno que tenga la población local, a la educación y valores que dominen el medio social y a la actitud vigilante de las propias comunidades, conscientes del significado social y moral de este flagelo. En este sentido es una tarea que corresponde llenar.

Otro campo de acción le corresponde a la seguridad interna que organice la empresa promotora dentro del complejo y el sistema de controles. No obstante, lo más importante será siempre la coordinación que se logre engranar entre estos tres componentes: la seguridad del Estado, la seguridad interna y la acción social del proyecto. En este marco, el hecho indiscutible es que tocará a las instancias de la seguridad pública del Estado coordinar y establecer los lineamientos de la estrategia operacional, que enfrente este nuevo reto.

 **CÓDIGO MR-09**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión sobre afectaciones de recursos arqueológicos					
TIPO DE RIESGO	Riesgos de bienestar público y buena disposición				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Material arqueológico y ceremonial				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, cortes y protección de taludes Rellenos, nivelación y compactación de suelos			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	N/A				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	N/A				
TIPO DE MEDIDA	Previsión				
OBJETIVOS	Prevenir la posibilidad de daños al patrimonio cultural de la nación, en lo que corresponde a piezas arqueológicas por efecto de remoción de suelos				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Área de la huella del proyecto	-			-
MOMENTO DE LA MEDIDA	Periodo de movimiento de suelos de la Fase de construcción				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Haciendo una revisión de los trabajos de prospección arqueológica realizados en el terreno del proyecto, así como de las entrevistas hechas a viejos conocedores regionales del tema y la información bibliográfica sobre la historia ambiental de la región, corresponde decir que no existen argumentos suficientes para formular opción alguna de impacto de estos recursos en el área. Tampoco ha derivado de las variables y formula del Factor de Riesgo una probabilidad a tener en cuenta, de que aparezca algún recurso presente en el dominio de la huella del proyecto, toda vez que ha sido un terreno duramente intervenido, aunque por la lectura del entorno natural, pudo haber sido un espacio de tránsito humano hacia los manglares y aguas del estuario.

El terreno de la huella ocupa una terraza formada por glacia, que nace entre el terciario y el cuaternario con una vocación de bosque húmedo tropical... Muy seguramente estas y otras explanadas de la localidad se extendían mucho más allá de donde hoy se muestran bajo la inundación del estuario; y como lo expresa el acápite sobre estos recursos, propios de la cultura material, pudieron ser en algún momento tierras en cultivo o incluso asientos de primeros grupos humanos, pero el fin de la última glaciación borró todo vestigio con la transgresión marina y sólo quedan las terrazas que hoy se perciben, en algunos casos con cortes rectilíneos formando taludes sobre los canales de marea, de baja altura pero extensa longitud.

Sin embargo, el hecho de que en varios puntos del estuario y especialmente en los relictos geológicos y entornos hayan sido encontrados muestras de estos recursos, inclusive en islotes propios de la formación anastomosada del estuario, es bastante como argumento para tomar las precauciones debidas de que algún recurso aparezca. De ahí esta medida.

Lo que se propone es que, en los sitios específicos de movimientos de suelo se haga, como prevención y antes de que entren a funcionar las máquinas, una prospección de detalle para cerciorarse de que no existe posibilidad alguna de generar daño a algún elemento de valor histórico.

 **CÓDIGO MR-10**

PERFIL DE LA MEDIDA					
Previsión de parálisis en los procesos de gestión de la reorganización del sistema ambiental					
TIPO DE RIESGO	Riesgos de bienestar público y buena disposición				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Instituciones de control y gestión gubernamental				
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Operación de puertos y marina Operación de tanquería de hidrocarburos y red de conexión			
	ABANDONO	N/A			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> – Plan de descargas de material de dragado en el Grao de Boca Brava – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques – Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas – Control de calidad de efluentes de aguas residuales – Diversidad de fauna silvestre y acuática – Flujo de tránsito naviero a puertos y marina 				
VARIABLE PRINCIPAL F_R	Probabilidad				
TIPO DE MEDIDA	Previsión				
OBJETIVOS	Prevenir la posibilidad de paralización de los procesos de gestión de la reorganización del sistema ambiental por vacíos en las normativas correspondientes a las áreas protegidas que rodean al proyecto				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O	A
	Área de influencia social				
MOMENTO DE LA MEDIDA	Desde la fase de planificación y debe mantenerse a lo largo de la vida del proyecto				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora				

Contenido técnico

Este riesgo surge de las debilidades por vacíos de la plataforma jurídica de normativas que reglamentan el entorno protegido del proyecto. Las tareas de reorganización del sistema ambiental, por la complejidad del área, implican acciones que necesitan muchas veces de respaldos jurídicos para evitar conflictos por discrepancias de intereses o de enfoques técnicos que puedan paralizar una actividad, cuyos ritmos responden a factores fuera del control humano, porque pertenecen a la naturaleza.

Esto exige por lo tanto dos iniciativas, que no deben esperar los inicios de la construcción. Una es la de considerar una coordinación formal y permanente entre las instancias gubernamentales e incluso académicas relacionadas, y la dirección ejecutiva del proyecto. Al respecto se está hablando del Mi Ambiente, ARAP, AMP, MIVIOT, MOP y la Fuerza Pública, por un lado, y de La Universidad de Panamá y otras con actuación en el área, así como de CECOM-ro, por el otro lado.

La segunda es tener un equipo de derecho ambiental y marítimo a disposición, que pueda ir adelantando frente a los problemas que ya están detectados y elaborados por el presente estudio, las necesidades normativas y reglamentarias necesarias para tener una base legal de soluciones.

6. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Todo proyecto de desarrollo, especialmente si tiene dimensión territorial y ambiental será siempre materia de conflicto en el tejido social que lo rodea, por los cambios que induce y los intereses que pone de manifiesto alrededor de los efectos que genera. De hecho, un proyecto desarrollista es a la vez deconstrucción y construcción de algo que, además, ocupa espacio y tiempo en la sociedad, lo que exige diagnóstico de problemas para la correcta propuesta de soluciones, proceso en el que ese tejido social de conflicto ocupa un sitio de primera importancia.

Esta propuesta se ajusta al papel fundamental que tiene la sociedad local en este proceso, particularmente en la ruta del reordenamiento del sistema para encontrar ese punto necesario de equilibrio, que le garantice la estabilidad ante los nuevos flujos de intercambio. Seguros estamos de que es a esto que apunta la idea de la *Participación Ciudadana* establecida por el Decreto Ejecutivo N°123 de agosto 2009, cuando establece el compromiso ineludible de la comunicación a la ciudadanía de toda información relevante sobre el proyecto, de sus beneficios y afectaciones, así como también y sobre todo, de la consulta efectiva y permanente respecto a los aspectos que atañen a su sistema de vida, durante los procesos de construcción y operación de este.

Los objetivos del Plan contemplan tres aspectos centrales en el proceso de participación y de formación de actores y socios claves en la gestión: *la investigación* para la mejora constante del sistema ambiental en que se ubica el proyecto; *la producción de información* para una adecuada comunicación con todas las partes interesadas sobre los aspectos relevantes del proyecto, beneficios y afectaciones socio-ambientales y, *la consulta efectiva* con los actores clave durante todo el proceso de construcción y operación del proyecto.

Para estos fines, el proyecto propone entre otras, crear una red de alerta temprana en la que participen las comunidades usuarias y custodias de los recursos naturales y ecosistemas marinos y costeros, y los trabajadores y organizaciones ambientales cuyo fin corresponde a la conservación integral de humedales, manglares y especies asociadas.

El Plan completo, realizado bajo la dirección de la socióloga Lourdes E. Lozano se adjunta en el Anexo-21 del presente estudio, como parte de este PMA y documento sustanciador de la propuesta.

7. PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIA

Un componente importante de la gestión ambiental en todo proyecto de desarrollo lo representa las acciones de contingencias y de emergencia. En el caso del proyecto Puerto Barú, luego de abordar los problemas ambientales y sus medidas se han acordado tres planes de emergencias y uno de contingencia, todos relacionados con sucesos que involucran a la colectividad del complejo por igual; otros sucesos tendrán que ser abordados bajo la singularidad que le asiste por la actividad productiva en la que se generan:

- Emergencia por terremotos
- Emergencia por incendios
- Primeros auxilios
- Plan de contingencia por derrames de hidrocarburos

7.1. Emergencia por terremotos

PLAN DE EMERGENCIA Proyecto Multipropósito Puerto Barú CASO DE TERREMOTO
<p><u>INFORMACION GENERAL</u></p> <p>La inmensa mayoría de los daños producidos por un terremoto son causados por las vibraciones del terreno. Estas vibraciones ocasionan una serie de fenómenos que incluyen las amplificaciones de las ondas sísmicas, los derrumbes y la licuación. Las áreas costeras son, en términos generales, las que están expuestas a mayor peligro sísmico.</p> <p>El comportamiento de las estructuras y las personas durante los terremotos ha sido objeto de estudio a través de los años. De éstos se deduce que los daños y lesiones durante un terremoto generalmente ocurren debido a objetos que caen sobre las personas, vidrios rotos de ventanas, frascos, envases, etc., y el comportamiento de las personas que al entrar en pánico actúan en forma incontrolable.</p>
<p><u>¿QUE DEBEMOS HACER?</u></p> <p>Para prevenir desastres mayores en caso de que ocurra un terremoto se deben llevar a cabo las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none">🔩 Los tanques de gas se mantendrán asegurados con cintas de metal o cadenas a las paredes.🔩 El mobiliario de las oficinas se ubicará de manera que permanezca estable durante un terremoto. Los anaqueles de libros y alacenas pesadas se atornillarán a las paredes. Los objetos pesados se situarán en las tablillas más bajas o se atornillarán a ellas.🔩 Se mantendrán cerradas las puertas de los gabinetes y armarios, de manera que su contenido no se derrame durante la sacudida del terremoto. Se asegurarán los enseres sobre ruedas y se almacenarán líquidos inflamables, como pinturas y otros productos limpiadores, fuera de los edificios.🔩 Se planificarán y se llevarán a cabo simulacros anualmente, de acuerdo con el Plan de Seguridad del Recinto.

PLAN DE EMERGENCIA
Proyecto Multipropósito Puerto Barú
CASO DE TERREMOTO

DURANTE EL TERROMOTO

- ✚ Conservar la calma. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos. "No se deje dominar por el pánico".
- ✚ Evaluar su situación. Si está dentro de un edificio, permanezca ahí, a menos que haya cerca una salida libre y esté seguro que no corre peligro afuera. Si está fuera, permanezca allí.
- ✚ Avisar a las personas a su alrededor que se cubran. Cúidese de los objetos que puedan caer.
- ✚ Refugiarse debajo de un escritorio, mesa de madera u otro mueble fuerte si está en una oficina. Si no hay muebles, diríjase a la esquina de una oficina pequeña o pasillo.
- ✚ Colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Los marcos de las puertas no son necesariamente los lugares más seguros por el movimiento de abre y cierra de éstas y el hecho de que no sean tan fuertes como se esperaba.
- ✚ Evitar acercarse a paredes, ventanas, anaqueles, escaleras y al centro de salones grandes.
- ✚ Refugiarse en un lugar seguro, no corra hacia la salida.
- ✚ Buscar un lugar seguro

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

- ✚ Después de un terremoto las personas deben prepararse para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primer terremoto. Su intensidad puede ser moderada, pero aún así causa daños.
- ✚ El (la) enfermero (a) del dispensario verificará si hay heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se ofrecerá primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales al evento.
- ✚ El Comité de Emergencias inspeccionará los daños a la planta física, mientras las otras personas abandonarán, con cuidado, las áreas (si resulta peligroso permanecer en ellas). No se utilizarán los vehículos.
- ✚ **El lugar de reunión será:** La parte externa de la planta. Se reunirán todos los colaboradores de la planta.
- ✚ Se cerrarán las llaves de paso del agua y se desconectará la electricidad.
- ✚ Se tomarán precauciones con los cristales rotos. Use un radio portátil o de su auto para obtener información.
- ✚ No se utilizará el teléfono a menos que sea una emergencia.
- ✚ No se encenderán fósforos o cigarrillos.
- ✚ Si hay fuego o el peligro de que surja uno, se llamará a los bomberos. Si el incendio es pequeño se intentará apagarlo.
- ✚ No se tocarán las líneas del tendido eléctrico derribadas o los enseres eléctricos dañados.
- ✚ Se limpiarán derrames de medicamentos y líquidos inflamables.
- ✚ Se verificará que las tuberías de agua estén intactas antes de usar el inodoro (el tanque de almacenamiento del inodoro puede que sea su única fuente de agua potable por varios días; una fuente alterna de agua potable lo es el tanque del calentador de agua).
- ✚ Se inspeccionarán con precaución los gabinetes, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los tablilleros.
- ✚ Las vías de acceso se limpiarán de escombros. El acceso/tráfico a las mismas se controlará hasta tanto se determine la seguridad de éstas.

7.2. Emergencia por incendios

PLAN DE EMERGENCIA			
Proyecto Multipropósito Puerto Barú			
Explosión o Incendios de Estructuras			
PELIGRO	RIESGOS	POSIBLES CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
EXPLOSIÓN O INCENDIOS EN ESTRUCTURAS	EXPLOSIÓN O INCENDIOS QUEMADURAS, HERIDAS, CONTUSIONES Y MUERTE.	FALTA DE CONTROL EN LAS FUENTES DE IGNICIÓN.	<ul style="list-style-type: none">  Detección y evacuación precoz de las fugas y derrames de materiales potencialmente explosivos.  Evitar el calentamiento de sustancias peligrosas mediante su alejamiento de las fuentes de calor.  Exhaustivo control de las fuentes de ignición.  Evitar la existencia de focos de ignición por la instalación eléctrica mediante una adecuada selección, utilización y mantenimiento del equipo eléctrico más adecuado a este tipo de locales.  Prohibido fumar u otras prácticas, complementándolo con una adecuada señalización.  Evitar la existencia de focos de ignición durante el desarrollo de reparaciones, controlando adecuadamente la ejecución de las mismas, mediante alguno de los métodos: aislamiento, ventilación, inertización.  Mantener señalización apropiada.  Instalación de equipos contra incendios, que frenarán la propagación del incendio subsiguiente a la explosión.
DESMONTE / PREPARACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO / CONSTRUCCIÓN DE MINA Y PLANTA / CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS AUXILIARES / RIESGOS POSIBLES CAUSAS y MEDIDAS PREVENTIVAS SUGERIDAS			
PELIGRO	RIESGOS	POSIBLES CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
EXPLOSIÓN O INCENDIO EN ESTRUCTURAS.	EXPLOSIÓN O INCENDIOS, QUEMADURAS, HERIDAS, CONTUSIONES, MUERTE.	FALTA DE CONTROL EN LAS FUENTES DE IGNICIÓN.	<ul style="list-style-type: none">  Existencia de salidas suficientes para evacuación del personal, cumpliendo las condiciones necesarias: buena y fácil accesibilidad, apertura hacia fuera, accionamiento simple y rápido, medio de cierre no bloqueado, anchura suficiente según la ocupación y existencia al menos de dos alternativas de salida.  Diseño y construcción adecuadas, integrando la selección del material empleado, la naturaleza del fluido, las condiciones de operación, (presión, volumen, temperatura, soporte del conjunto entre otros).  Instalación completa de todos los accesorios e instrumentos, que serán sometidos a un control, incluyendo la inspección de prueba y puesta en marcha.  Instalación, en los equipos de presión, de dispositivos de seguridad, tales como discos de rotura ó válvulas de seguridad, asegurando la evacuación controlada del fluido liberado.
PROCESO DE EXTRACCIÓN - VOLADURAS			
PELIGRO	RIESGOS	POSIBLES CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
EXPLOSIÓN O INCENDIO EN ESTRUCTURAS	EXPLOSIÓN O INCENDIOS, QUEMADURAS, HERIDAS, CONTUSIONES Y MUERTE.	FALTA DE CONTROL EN LAS FUENTES DE IGNICIÓN	<ul style="list-style-type: none">  Separación de sitio con material explosivo del resto de las instalaciones.  Mantener área de almacenamiento de explosivos ventilada y señalizada apropiadamente.  Prohibido fumar cerca del área de almacenamiento de explosivos.  Personal autorizado y entrenado en el manejo de explosivos.

PLAN DE EMERGENCIA Proyecto Multipropósito Puerto Barú Instalación y Manejo de Extintores	
DEFINICIÓN:	Los sistemas de extinción de conatos de incendios son artefactos que no deben faltar en ninguna actividad; la carencia de estos dispositivos, aumenta de manera considerable los riesgos laborales y los riesgos hacia el medio natural e incrementan las pérdidas económicas.
OBJETIVOS	Cumplimiento con la Resolución N° CDZ-003/99 del 11 de Febrero de 1999. Consejo de Directores de Zona de Los Cuerpos de Bomberos de La Republica de Panamá.
UBICACIÓN ESPACIAL	Zona de almacenamiento y trasvase de combustible, taller de mecánica, oficinas



Equipos contra incendio. Este podrá estar conformado por extintores tipo ABC y/o por un sistema fijo para combatir incendios. El emplazamiento del extintor permitirá que sea fácilmente visible y accesible.

Estarán situados próximos a los sitios donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación.

Serán colocados, preferiblemente sobre soportes fijados a parámetros verticales, a modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Mantenimiento. El deber del responsable del lugar donde estén instalados los extintores, es asegurarse de su control, inspección y mantenimiento, con las frecuencias mínimas que se indican a continuación:

OPERACIONES A REALIZAR POR EL PERSONAL DEL TITULAR	
Cada tres meses	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Ha de comprobarse la accesibilidad, el buen estado aparente de conservación, los seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc. ✦ Se comprobará el estado de la carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.)
OPERACIONES A REALIZAR POR EL INSTALADOR O MANTENEDOR AUTORIZADO	
Cada año	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Deberá verificarse el estado de carga (peso y presión) y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, deberá comprobarse el estado del agente extintor. ✦ Se comprobará también La presión de impulsión del agente extintor. El estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
Cada cinco años	<ul style="list-style-type: none"> ✦ A partir de la fecha de timbrado del extintor y por tres veces se retimbrará el extintor según lo establecido en la normativa vigente.

En todos los casos, tanto el mantenedor como el titular de la instalación conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de las autoridades correspondientes.

7.3. Primeros auxilios

PLAN DE EMERGENCIA Proyecto Multipropósito Puerto Barú PRIMEROS AUXILIOS	
<p>Primeros Auxilios. Se define como la primera respuesta ante sucesos no deseados que pongan en peligro la vida de una persona. Todo esfuerzo que se realice deberá ser ejecutado ocasionando el menor daño posible.</p>	
PRINCIPIOS GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> 📌 Conservar la calma y actuar rápidamente sin hacer caso a los curiosos 📌 Examen general del lugar y estado de la víctima (inundaciones, electrocución, fracturas, hemorragias, etc) 📌 Manejar a la víctima con suavidad y precaución 📌 Tranquilizar al accidentado dándole ánimo (si está consciente) 📌 Dar aviso en la forma más rápida posible pidiendo ayuda (responsabilizar a una persona por su nombre) indicándole la mayor cantidad de información. 📌 No retirar al accidentado a menos que su vida esté en peligro (incendios, electrocución, derrumbes, contaminación, asfixia, ahogamiento, etc) 📌 El control de hemorragias y la respiración tienen prioridad 📌 Si hay pérdida de conocimiento no dar de beber jamás 📌 Cubra al herido para que no se enfríe previniendo el shock 📌 De tener condiciones para trasladarlo, hacerlo cuidadosamente (inmovilización, camilla, etc) 📌 Tomar datos de los hechos y novedades que hayan acontecido, justo en el momento
<p>Botiquín. Lo básico que debe contener toda oficina o instalación es: material de curación (como gasas, vendas, esparadrapo, algodón). Antisépticos (como jabón, alcohol, suero fisiológico). Medicamentos (analgésicos, antipiréticos, suero oral, antihistamínicos). Instrumental y elementos adicionales (como tijeras, pinzas, termómetro, guantes y pañuelos desechables, entre otros).</p> <p>Centro de Salud. El complejo como unidad total contará en su seno con un centro de salud con capacidad para la atención de primeros auxilios por accidentes, abierto a trabajadores, funcionarios y visitantes.</p>	

7.4. Contingencia por derrames de hidrocarburos

Tal como lo plantea el Plan de Contingencia para el caso de derrames de hidrocarburos en el estuario, elaborado y presentado por el Grupo CONSULSUA C. Ltda. & Consultoría Suarez, empresas con sede en Ecuador y especialistas en el tema, “el transporte de hidrocarburos se efectúa principalmente a través de buques y polductos; sin embargo, en cualquier facilidad portuaria donde se realicen operaciones que, inclusive, no necesariamente concurren en el transporte comercial de estos productos, existe el riesgo de derrames por lo que es necesario contar con una capacidad de gestión eficiente y eficaz frente a este tipo de crisis”.

Los incidentes de este tipo –está demostrado– tienen un serio impacto en el medio marino costero, lo cual lleva consigo afectaciones profundas en las actividades locales y comerciales, produciendo un perjuicio a quienes subsisten de estos recursos. Es por ello que la Organización Marítima Internacional, a través de la Convención Internacional sobre Cooperación Preparación y Lucha Contra la Contaminación por Hidrocarburos (OPRC/90), estructura un sistema de cooperación mutua para hacer frente a estas contingencias.

El Plan de Contingencias del Terminal de Puerto Barú pretende brindar la organización de un sistema funcional frente a un riesgo potencial de derrame de hidrocarburos ocasionado por las actividades marítimas y portuarias que se desarrollan en sus instalaciones, procurando una respuesta eficiente y eficaz, tendiente a reducir al mínimo el impacto negativo que se podría ocasionar en el área de influencia de la facilidad portuaria. Con este fin, el mismo comprende las tres partes fundamentales que competen a sus fines: una Sección de Estrategia, que describe la problemática del lugar y el alcance del plan, además de la cobertura territorial; una Sección Operativa y de Acción, que establece los procedimientos de la emergencia; y un Directorio de Información que contiene todos los mapas pertinentes al caso, la lista de recursos y las hojas de información necesarias que deben servir de apoyo en la conducción de la respuesta.

El Plan completo con el análisis de riesgo correspondiente está contenido en el Anexo-28 y Anexo-28.1 del presente estudio.

Adicionalmente, en el documento realizado por este mismo grupo Consulsua C. & Consultoría Suarez, “Plan de contingencia para enfrentar derrames de hidrocarburos y/o incendios en almacenamiento de hidrocarburos en tanques, áreas de despacho y recepción de combustibles en tierra y tuberías de transporte de combustibles” (Anexo especial contingencia tanques), está contenido todo el plan de contingencia para las instalaciones de combustibles ubicadas en tierra.

8. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

El Plan de Rescate y Reubicación de la Flora y Fauna Silvestre comprende uno de los compromisos ambientales importantes que la empresa promotora del proyecto ha adquirido con la normativa ambiental vigente y en particular, con el propio proyecto, porque se enmarca en el concepto eco-urbano de diseño que tiene entre sus propósitos la convivencia, cooperación y apoyo mutuo entre naturaleza y desarrollo. Además, la naturaleza es en el proyecto un activo de oferta hacia uno de los clientes principales del complejo cual es el ecoturista internacional, quien tendrá en su cuenta diaria el consumirlo bajo la forma de calidad paisajista.

El Plan busca cumplir con la normativa ambiental, la cual dicta en el artículo I de la Resolución IA-125-2017 que establece los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de flora y fauna Silvestre que, los proyectos con Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, previo al inicio de las tareas propias de la obra, deberán ejecutar un Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre en las áreas afectadas por el proyecto. Para ello, lo primero es someter a la consideración del Ministerio de Ambiente el plan de rescate y reubicación, el cual explica en detalle las metodologías a seguir, el equipo a utilizar, las especies de fauna que se espera capturar y otros asuntos vinculados.

Con el plan la empresa espera –además del compromiso que asume con las acciones de rescate, monitoreo y reubicación de flora y fauna silvestre–, minimizar los impactos sobre la fauna y flora, sobre todo aquellas especies que están consideradas amenazadas, o las de fauna que no tienen la capacidad de desplazarse fuera del área del proyecto durante la fase de construcción, ya sea en el ambiente terrestre o acuático. También se espera evitar los encuentros animal-hombre que pongan en riesgo la seguridad del trabajador del proyecto.

El objetivo trazado es entonces prevenir el impacto ambiental que puedan causar las actividades del proyecto sobre la flora y la fauna silvestre (terrestre y acuática) a través de la implementación de acciones debidamente planificadas de rescate y reubicación de estas, y en particular, para las especies que se encuentren bajo riesgo producto de las actividades a desarrollarse dentro del área del proyecto.

El Plan se presenta completo en el Anexo-29, realizado bajo la dirección del Lic. José Rincón C., Biólogo con especialización en Zoología e Idoneidad C.T. N°1277.

9. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Tal como se ha podido apreciar a lo largo de todo el material producido en el diagnóstico ambiental y sobre los impactos y medidas de este proyecto, la educación ocupa un sitio estratégico en todo lo que concierne a la reorganización del sistema ambiental. De hecho, este plan de educación responde así a los principales hallazgos encontrados en la línea base ambiental, y a los imperativos de las medidas de integración ambiental establecidas en el proyecto.

Uno de los hallazgos principales radica en la profunda transformación ambiental, social, económica y cultural del entorno del complejo, al introducirse un polo de desarrollo industrial y comercial que dinamizará a toda la economía, ante el contexto de un área rural por largo tiempo marginada del desarrollo, con escasos servicios básicos y de precario nivel educativo. En otras palabras, se está hablando de un piso social que necesita de altos nutrientes para que florezca el árbol de desarrollo que se quiere plantar.

Desde este punto de vista, el plan de educación ambiental hace parte de una estrategia de mayor alcance de formación a largo plazo, que puede incluir muchos instrumentos y medios para sus fines, y cuya dirección apunta a un público-objetivo muy diverso y de muy distintas escalas de formación, que exige desde los más elementales conocimientos técnicos hasta los más especializados de nivel académico.

Bajo estas circunstancias los objetivos del plan son bastante vastos y son los siguientes:

- Informar y sensibilizar a los actores identificados en los programas y planes que conforman el PMA con la finalidad de fortalecer:
 - Los procesos de trabajo aplicando la normativa ambiental nacional e internacional;
 - La sensibilidad y conciencia ambiental, en especial sobre los ecosistemas marino y costero y sus interacciones con la cuenca;
 - Los conocimientos y buenas prácticas, que hagan del proyecto del complejo portuario un modelo a seguir, y
 - La organización social de los actores a través de OBCs, u otro tipo de asociatividad.
- Impartir la formación ambiental pertinente entre los trabajadores -tanto en la fase de construcción, como en la de operación del complejo portuario-, para actuar preventiva y oportunamente ante los impactos generados, aplicando las medidas de mitigación que permitan solucionar eventos y/o conflictos potenciales de carácter sociocultural, ambiental, laboral y de cualquier otro tipo en el área de influencia del proyecto.
- Promover la organización social entre los actores clave del entorno del complejo portuario, para fortalecer sus conocimientos, capacidades y buenas prácticas de gestión ambiental, generando servicios y negocios verdes complementarios y/o afines con el proyecto y su manejo.

- Impulsar un centro de investigación y formación del proyecto, en apoyo a las tareas de educación ambiental y participación ciudadana para la sostenibilidad del complejo

El plan puede leerse completo en el Anexo-30, realizado por la socióloga Lourdes E. Lozano.

10. PLAN DE ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL

En el capítulo IV sobre la descripción del proyecto se establece que la vida útil del proyecto Puerto Barú está calculada para un mínimo de 100 años, pudiendo extenderse el periodo de acuerdo con el buen mantenimiento, la operación portuaria y sus actualizaciones tecnológicas. Y luego se dice: el proyecto no ha considerado un punto de *cierre y abandono*; esto solo podría suceder por alguna situación de fuerza mayor, que obligue a la suspensión de la actividad.

Al respecto conviene agregar, que cuando se trata de un complejo como el que se está levantando, que reviste realmente la característica de una Ciudad Portuaria, habría que preguntarse qué significa abandonar el proyecto... ¿Cerrar el centro comercial?; ¿Cerrar el barrio residencial?; ¿cerrar la tanquería de combustibles?... ¿Cerrar el puerto?; ¿cuál de los puertos?...

No obstante, la posibilidad de que por alguna razón se tenga que abandonar las más de 130 ha en uso existe; y es en respuesta a esto que el acápite de abandono establece actividades a desarrollarse en un orden de planificación muy bien estructurado, que se iniciaría por la clausura del frente portuario comercial. En el orden cronológico, seguirían:

- Clausura del muelle para embarcaciones turísticas
- Desmontaje y remoción de equipos móviles o removibles portuarios
- Desmontaje de equipos móviles o removibles de la marina
- Clausura de sistemas de infraestructuras eléctricas
- Desmontaje de espacios de oficinas y galeras
- Demoliciones generales y recuperación de espacios naturales

Es decir que, dejando de lado los determinismos para considerar lo impredecible, hay un concepto de plan de abandono, partiendo de las premisas de construcción existentes en el hoy, que son muy concretas. Otra cosa acontece con la recuperación ambiental que, al margen de hablar de una reconstrucción de suelos de áreas despejadas por las estructuras demolidas, para dedicarlas a bosques, importa conocer mucho más en el momento, cuál es la situación específica dominante en el sistema ambiental, para decidir con calibre científico las medidas que se necesiten en el camino de recuperar con sostenibilidad la buena salud del sistema. Con este enfoque, la propuesta que cabe, es que se realice una Auditoría Ambiental de Cierre en el momento, que descubra las fortalezas y debilidades, las amenazas y oportunidades que hereda el sistema ambiental, luego de convivir e intercambiar materia y energía durante decenas de años con la actividad del complejo. Inevitablemente el uso de cada área necesitará cosas muy diferentes en materia de una recuperación ecológica; y el qué hacer solo se podrá descubrir en la fecha del abandono.

11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Los costos directos de la gestión ambiental abarcan los ítems de las medidas de integración del proyecto y las medidas de monitoreo.

En cada uno de los respectivos desarrollos se ha plasmado su costo estimado por año, teniendo por base que el PMA que se propone tiene quince años de vida. La totalidad de costos de esta gestión arroja las cifras siguientes:

COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	
OBJETO	COSTO US \$
Medidas de integración	8,523,000.00
Medidas de monitoreo	4,562,100.00
TOTAL	13,085,100.00

CAPÍTULO

XII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

Al hacer una lectura detenida de todo el arco de desarrollo del proyecto Puerto Barú, desde la construcción hasta la operación (su cierre y abandono no cuentan porque entran otros actores en la eventualidad, como agentes de afectación), lo que se puede afirmar, luego de revisar la trascendencia de los impactos positivos y negativos causados al sistema ambiental, como totalidad, es que hay un balance a favor de la sostenibilidad por cuanto reúne una serie de componentes avanzados de reorganización que permiten mejorar la actual curva entrópica de pendiente negativa, curva que representa pérdida de facultades funcionales en varios de los factores ambientales.

Es una ganancia que nace de ciertas ventajas del sistema descubiertas y utilizadas como pilares en la visión constructiva del complejo. La primera es la geología del suelo que, combinando altas terrazas formadas de glaciares y explanadas de la formación Galique (Terciario, Plioceno), en donde no crece un solo mangle, con las planicies litorales de la formación Las Lajas (Cuaternario, Pleistoceno) cubiertas por la especie, permite encontrar una base sólida de construcción sin tener la necesidad de contraponer los manglares al proyecto, sino más bien de asociarlos como jardín de casa y como mejor barrera de protección de este. En este marco vale agregar que el bosque mixto de las explanadas pasa a ser, de un enemigo del cemento, por su naturaleza, a un amigo y atractivo ecológico, como oferta del sitio que apoya además la conectividad entre los ecosistemas, fortaleciendo la protección del proyecto.

El otro pilar es la hidrodinámica del estuario con su patrón anastomosado de las aguas, las corrientes mareales dominantes y la batimetría de los lechos del cauce, todo lo cual posibilita una buena circulación de las aguas marinas, sosteniendo aún hoy la calidad de sus aguas en unos límites aceptables a pesar de las consecuencias nocivas del manejo en los usos de suelos en la cuenca madre. Este movimiento hídrico tiene la excelente característica de que el grueso de flujos de nutrientes marinos lo direcciona hacia Bahía de los Muertos, lo que hace buena mezcla con las aguas salientes del río Chorcha y con ello, que la mayoría de las especies ícticas corran hacia sus hábitats, dejando más libres las vías del río Chiriquí Nuevo y sus canales. Esta circulación deberá mejorar con la profundidad y uniformidad del lecho que deja el dragado del canal de navegación.

El tercer pilar es la existencia en la región de una organización líder en el ámbito del planeamiento y desarrollo socioeconómico. Se trata de CECOM-ro, que no lo encontramos en otras regiones con el nivel de liderazgo logrado en su circunscripción occidental de trabajo y que es un centro de apoyo estratégico para las tareas de reorganización del sistema ambiental, especialmente en el espacio social del territorio. Son múltiples las tareas sociales, culturales y económicas a realizar, algunas muy complejas por cumplir, pero necesarias si se quiere sembrar el desarrollo sobre un piso social fértil, capaz de ser un bastón sólido sobre el cual apoyarse para que el sistema ambiental y todos sus subsistemas, crezcan con el crecimiento del proyecto.

La transformación de esencia de este proyecto no es un asunto sencillo; porque es hacer pasar el sistema territorial basado en un ordenamiento rural, a otro totalmente diferente, poseedor de otras reglas de juego, de tipo urbano con dominancia industrial portuaria, vinculado a una economía exógena, distinta también a la endógena que la ha presidido. Y esto se está realizando en el seno de un medio sensitivo por su dimensión ecológica, además protegido más que por lo que es, por lo que ha estado dejando de ser, lo cual exige el cumplimiento de reglas estrictas. De hecho, representa el impacto principal del sistema; y es en este sentido que el complejo se ha visibilizado bajo un concepto de eco-urbanismo, que no ha sido fácil de ordenar por la naturaleza del componente dominante, que es el puerto, puerta de una plataforma logística industrial.

Como es de esperarse destacan entonces, en términos de acciones de alta incidencia ambiental, actividades como el dragado del cauce fluvial y la disposición de material dragado, sobre todo por producirse en las aguas del estuario protegido; el movimiento de barcos por el canal de navegación y la operación de puertos y marina; las cargas y descargas de hidrocarburos y su operación de almacenaje en tanques, el movimiento del transporte pesado terrestre y la circulación vehicular (que es denso), y el manejo de los residuos sólidos y líquidos. A todos se les ha puesto suma atención en la actividad de construcción y operación, ajustando lo mejor posible los diseños y manejos a las capacidades de resiliencia y resistencia del medio.

Del lado de las afectaciones al medio ambiental, hay del mismo modo y como consecuencia, los impactos positivos y negativos. Entre los positivos vale mencionar como protagónicos, la mejora de la circulación de las aguas naturales por el dragado y la ampliación de las actividades de producción en tanto que efecto socioeconómico multiplicativo del proyecto. Entre los negativos, destacan claramente la acentuación entrópica del modelo artesanal de producción y la alteración del modelo productivo agrario, todos dos de gran trascendencia socioeconómica. En materia de sedimentos se subrayan el aumento de la concentración de SST y sedimentos sedimentables, la alteración del transporte de sedimentos, los que junto a los agentes existentes de la erosión acentúan los procesos de progradación, y la afectación de la infauna y zonas hiporréicas del medio acuático. Finalmente, con el cambio del ordenamiento caben agregar la afectación de la vocación de los suelos por nuevos usos y con muchas evidencias, la migración de especies silvestres por la invasión humana urbana.

Son todos impactos que por su valor demuestran una perturbación del factor ambiental receptor con alteraciones en sus estructuras complejas y en el peor de los casos, con turbación de las estructuras disipativas generadas por la transferencia de energía y materia (Cap. VIII, pág. 4), pero nunca cercano a la línea de difuminación. Desde esta perspectiva todas han tenido la opción de una medida atenuante, algunas combinando algo de prevención con la mitigación, llevándolas a niveles de resolver con la coevolución proyecto/ambiente, los ajustes residuales de la integración.

Desde este punto de vista el proyecto es sin dudas *viable ambientalmente*. Y conviene aclarar para el caso lo siguiente: la viabilidad ambiental de un proyecto no es "ausencia de incompatibilidades" entre las partes, sino la posibilidad —a pesar de éstas— de encontrar medidas

antrópicas que, junto a las capacidades resilientes y de resistencia del sistema receptor, produzcan los ajustes indispensables para dar coherencia a la integración de los dos cuerpos. Esta conclusión de la viabilidad queda a su vez altamente corroborada y fortalecida por los resultados del análisis económico ambiental. Una recuperación de la inversión ambiental al noveno año (9) del inicio del proyecto, un Valor Actual Neto (VAN) de US \$ 25,903,518.00, o sea superior al valor nulo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 19,3%, muy superior al 6,5% de la Tasa de Descuentos son suficientes indicadores y argumentos para legitimarla.

2. RECOMENDACIONES

El documento realizado contiene en total la identificación y análisis de 9 impactos positivos, 20 impactos negativos y 12 riesgos sobre el ambiente, para lo cual ha elaborado 34 medidas de integración del proyecto, del tipo prevención, mitigación, recuperación, compensación o desarrollo; 12 medidas de monitoreo desplegadas para el seguimiento de los fenómenos resultantes de la coevolución proyecto/ambiente, 10 medidas de previsión y control de riesgos y 5 planes de acción, entre los cuales los de participación pública y de contingencia frente a daños debidos a sucesos de riesgo. Si toca recomendar algo sería pues, en nuestro criterio, hacer más bien énfasis en algunos aspectos de estas que, como técnicos, nos merecen gran atención.

Tal cual se puede percibir en los análisis de impactos, lo más sobresaliente de la problemática ambiental no radica en el ambiente físico y biológico del sistema, aunque un viejo imaginario del concepto "ambiente" pueda llevarnos a considerar lo contrario. La realidad es que los grandes problemas que se producirán por la transformación son especialmente de carácter social, económicos, culturales y de gobernanza, y esto significa que sus soluciones ocuparán inevitablemente la primera fila del teatro de las acciones; pues el proyecto crecerá y florecerá con la mejor sostenibilidad ambiental, solo en la circunstancia de que hayamos sido capaces de transformar las estructuras socioeconómicas más rezagadas, elevado la cultura de la relación trabajo/ambiente vigente y fortalecido la institucionalidad que da gobernanza, en el espacio social de incidencias. Y esto abarca a todos los de la cadena de ejecutorias e influencia del proyecto. Es decir, si queremos transformar el ambiente en un sistema sano que garantice creación de riqueza y la mejor vida de todos, habrá que transformar la sociedad, y esto exige la transformación del factor protagónico actual.

Visto desde este ángulo, hay tres aspectos propuestos sobre los que solo resta recomendar que se les ponga el mayor esfuerzo inmediato:

- Desde el ángulo de la reorganización del sistema ambiental y visualizándolo en su totalidad de componentes, hay que implementar los planes y propuestas de educación esbozados, que van desde la más masiva educación ambiental comunitaria hasta la formación técnica y científica personalizada de los operadores del complejo. Y para el caso aclaramos algo: se está hablando, más que de una educación instructiva para replicar recetas, de una educación constructivista para descubrir e innovar en las tareas transformadoras.
- El sistema natural, de otro lado y a pesar de todos los estudios profundos realizados, ha sido conocido solo en una mínima parte de su complejidad. Han podido descubrirse mecanismos de importancia del funcionamiento del sistema a partir de metodologías científicas, que han permitido elaborar con mucha legitimidad medidas para la mejor integración del proyecto con el medio. Sin embargo, el determinismo aplicado en ciencias tiene sus límites y las circunstancias del desarrollo pondrán, de seguro, nuevos elementos sobre la mesa que habrá que ajustar en su momento para afinar el decurso de la integración. Esto significa entonces que la investigación no ha terminado con este estudio; el proceso de integración exige el

apoyo permanente de la investigación científica y algunos de los temas ya han sido incluso planteados. Se recomienda pues, desplegar una política de coordinación continua y diríamos, institucionalizada hasta donde sea posible con el sector académico, que mantenga al día el conocimiento del complejo sistema ambiental que conforma este grandioso laboratorio, que es el estuario del río Chiriquí y provea soluciones a los nuevos problemas que surjan.

- Por último, es indispensable que la dirección del complejo cuente con su propia unidad de gestión y control ambiental y social, por las múltiples responsabilidades y tareas que se proponen en este estudio y en el marco de cumplir con los preceptos propuestos del desarrollo sostenible, trazados por la ONU en sus objetivos de ambiente y desarrollo.