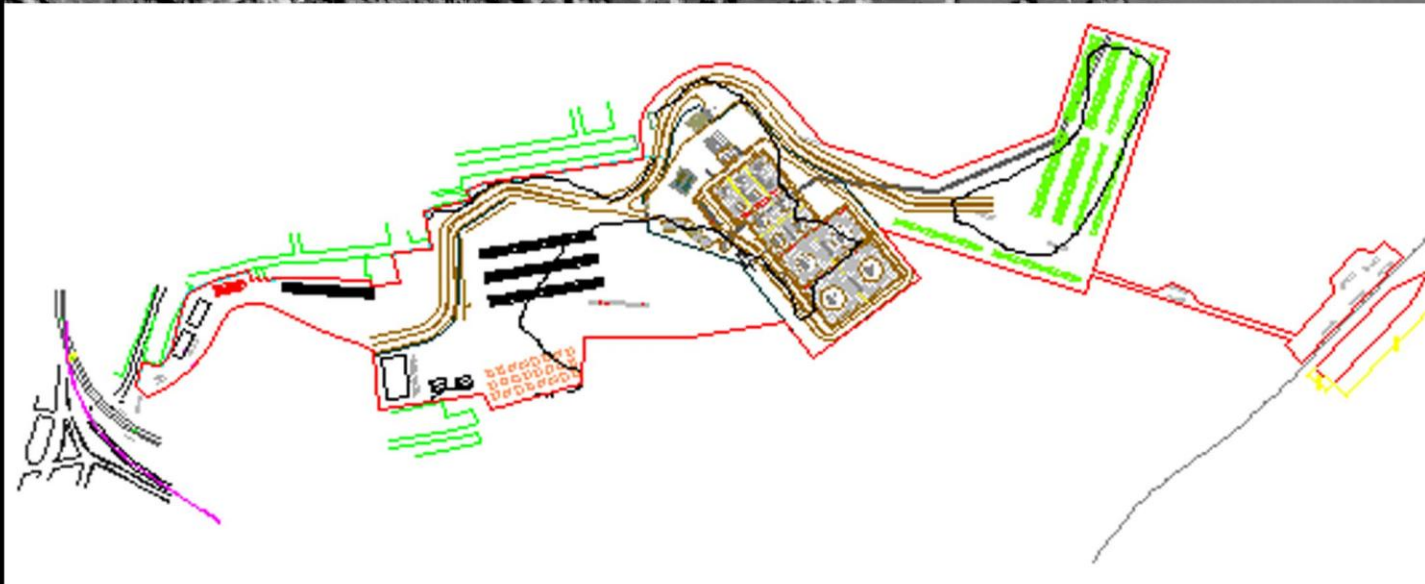


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA PROYECTO COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL - CPI, BUENAVENTURA

Volumen I - Informe Principal



HIDROCARIBE LTDA.

Bogotá, Julio 2005

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Generalidades

Durante el año 2004 se movilizaron aproximadamente 15 millones de toneladas de carga de importación y exportación por los Terminales Marítimos de Servicio Público en Colombia. Por la Bahía de Buenaventura se ha movilizado cerca del 50% de esta carga, de manera constante en los últimos 10 años, desde que la Ley 1ª de 1991 entró en vigencia.

La proporcionalidad se mantiene gracias a la cercanía de la bahía de Buenaventura a los grandes centros colombianos de producción y consumo (Bogotá, Medellín, Cali, Eje Cafetero y sus respectivas zonas industriales de Soacha, Envigado, Yumbo y Dosquebradas). La principal diferencia entre los crecimientos de terminales marítimos en el Caribe y en Buenaventura ha sido la capacidad de las bahías portuarias existentes para acondicionar áreas adicionales que permitan ampliar la oferta portuaria.

Cartagena y Barranquilla han utilizado los sectores que tenían disponibles para crecimiento portuario y han creado nuevos terminales marítimos adicionales en cada zona para prestar el servicio público portuario. Santa Marta y Tumaco han crecido de manera modesta, optimizando las zonas portuarias existentes para manejo de cargas específicas: carbón y banano en el primer caso, aceite de palma y fertilizante en el segundo.

Por el contrario, Buenaventura tiene un terminal marítimo construido hace más de 30 años, que ha optimizado recientemente cada uno de sus procesos y servicios dentro de la restringida área asignada, quedándose sin área ni posibilidades de expansión a mediano plazo para atender la carga general y los graneles líquidos, por ser vecino inmediato de una ciudad, que hasta hace poco no contaba con un POT, y de una Zona Franca con más de 10 años de inactividad debido a litigios entre la Nación y el Municipio.

Conclusión: El Puerto que moviliza más carga pública de comercio exterior en Colombia no tiene soluciones de crecimiento a mediano plazo, precisamente en el momento en que el Estado colombiano invierte toda su energía en crecimiento de la economía basados en un vigoroso comercio exterior.

El Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A. CIP se ubicará en el municipio del mismo nombre; su objetivo es la prestación de servicios a los usuarios, importadores y exportadores actuales y los que puedan surgir a raíz de tratados como el TLC, ubicados en el sur occidente y centro del país, que utilizan actualmente los terminales existentes. Adicionalmente, estará en capacidad de atender segmentos de

importadores y exportadores que ahora manejan carga por los puertos de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta. Gracias a su ubicación, ofrecerá ventajas competitivas a los usuarios mencionados.

1.1.2 Desarrollo económico presente y futuro

Los actuales tratados de Libre Comercio y el impulso integracionista con países del hemisferio norte, el área andina y de la cuenca del Pacífico han propiciado un incremento en los volúmenes de importación y exportación, superiores en todos los casos al crecimiento del PIB.

La zona de influencia está compuesta principalmente por los Departamentos del Valle, Cundinamarca, Antioquia, Risaralda, Caldas y Quindío. La distribución según origen y destino de las cargas movilizadas por Buenaventura corresponde en tres cuartas partes a importaciones y en una cuarta parte a exportaciones. Las principales importaciones son de graneles como trigo, soya, maíz, sorgo y sus derivados, además se importa carga general y en contenedores, principalmente acero, vehículos, insumos químicos, maquinaria y partes para maquinaria agrícola y otra maquinaria, como la empleada en los procesos de papel, comestibles, tejidos, etc. Estos departamentos generan más del 65% de la oferta exportable nacional, principalmente café, azúcar, carbón, comestibles, papel, textiles y confecciones. La estructura del sector agropecuario se basa en una producción comercial que genera un importante volumen de oferta exportable de café y azúcar, y una producción tradicional para consumo local.

1.1.3 Estudios previos

Se han realizado numerosos estudios técnicos, económicos y ambientales diagnosticando el puerto y evaluando su potencialidad mediante estrategias, planes y proyectos para desarrollarla según diversas concepciones del desarrollo. Se reseñarán sólo los 4 estudios más recientes e importantes.

Hydroestudios - Moffatt & Nichol. Informe principal, diciembre 1997. *Estudio de factibilidad y diseño para la profundización del canal de acceso al puerto de Buenaventura*. Genera proyecciones de carga mediante dos modelos econométricos que arrojaron un movimiento de carga de 9,01 millones de toneladas (MTA) para el año 2003. El movimiento real de carga fue de 8,39 MTA.

Consorcio Incoplan -Parsons, 1997. *Diagnóstico Ambiental de Alternativas de la Expansión Portuaria en la costa del Pacífico*. Informe No. 3. Presenta proyecciones de carga para la costa del Pacífico y evaluación técnica y ambiental de las alternativas portuarias de la bahía de Buenaventura, bahía

ía de Málaga y ensenada de Tribugá. Predice que las cargas serán del orden de 8,29 MTA para 2003.

Consorcio Incoplan –Parsons, 2000. *Plan de Ordenamiento Físico Portuario de los Litorales Colombianos*. Analiza conflictos de uso del frente costero del país, hace un diagnóstico del sistema portuario colombiano en cuanto a capacidad y demanda y formula lineamientos para la política de expansión portuaria. Predice un movimiento de cargas de 10,5 MTA para 2003.

Incoplan, 2005. *Plan de expansión del puerto de Buenaventura*. Revisa las condiciones del movimiento portuario en Buenaventura, ajusta las proyecciones de carga y evalúa el aumento de la capacidad instalada y concluye que no hay mayores posibilidades de ampliarla y que el terminal actual quedará copado en 2008 ó 2009. También recomienda construir un nuevo terminal de hidrocarburos, para retirar la operación del muelle actual, por razones de tipo ambiental.

De otro lado, también se han realizado estudios por parte promotores que están impulsando otras alternativas de puerto en la bahía. Los tres más importantes son Aguadulce, ubicado en la península del mismo nombre; Puerto Solo, sobre el estero aguacate y próximo al proyecto de CPI, y Delta del Río Dagua. Su entrada en operación depende de la firma del contrato de concesión (competencia del Estado) y de la viabilidad técnica y financiera (a cargo de los promotores).

1.1.4 Justificación

Según Incoplan (2005), la capacidad existente en los dos terminales que actualmente operan (SPRBUN y Muelle 13), estimada en 13,2 MTA, no podrá satisfacer la demanda en el corto plazo y se debe ampliar en 12 MTA para atender la demanda hasta el año 2024. SPRBUN quedará copado en el 2008 o 2009 y para el año 2013, fecha de terminación de su actual contrato de concesión, habrá un déficit de capacidad de 3 MTA. Los planes de ampliación de la capacidad instalada permitirán atender 2 barcos mercantes más en SPRBUN y mejorar la operatividad del Muelle 13. Cualquier otro desarrollo para ampliar la capacidad instalada tendrá que ser construido fuera de la isla Cascajal. Por otra parte, Incoplan (2005) recomienda también construir un nuevo terminal de hidrocarburos para retirar esta operación del muelle petrolero actual, por razones ambientales.

Las anteriores son las razones fundamentales para poner en marcha el Proyecto Complejo Portuario Industrial de Buenaventura, con un terminal multipropósito que permite ampliar la oferta de capacidad portuaria instalada en la bahía, y un terminal de hidrocarburos sobre el estero Aguacate, con las más modernas tecnologías de operación y control, fuera de la isla Cascajal y del perímetro urbano de la ciudad de Buenaventura.

1.1.5 Trámites realizados

Con miras a cursar la solicitud de Licencia Ambiental y en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 1180/2003, el día 30 de noviembre de 2004 CPI solicitó a la Dirección General de Etnias (DGE) del Ministerio del Interior y de Justicia una certificación sobre la presencia de comunidades Negras y/o Indígenas en el área del proyecto.

Mediante oficio DET-1000 No. 08331 de fecha 18 de diciembre de 2004, la DGE señaló que **no se registran comunidades indígenas** por fuera de resguardos en el municipio de Buenaventura y que, “...Revisada la información de Comunidades Negras **se registra presencia** en el municipio de Buenaventura por lo que sugerimos ponerse en contacto con la Fundación para el Desarrollo Integral y Comunitario del Pacífico, Representante Legal señora Luvis Dominga Riascos Cabezas.”

Con oficio de fecha 1 de febrero de 2005 se solicitó al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) se determine si el proyecto Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A., requiere o no Diagnóstico Ambiental de alternativas y se fijen los términos de referencia para la elaboración del EIA como requisito para la obtención de la Licencia Ambiental.

Mediante Auto No. 230 del 3 de marzo de 2005, el MAVDT determinó, entre otros, iniciar el trámite administrativo de la solicitud de Licencia; que no requiere Diagnóstico Ambiental de Alternativas; fijar términos de referencia para la elaboración del EIA del proyecto y que se adelante el proceso de participación de las comunidades negras en la elaboración del EIA, en cumplimiento de la Ley 70/93 y el Decreto 1320/98, en otras palabras, el proceso de consulta previa.

Con oficios 4820-E1-38157 y 4820-E1-38158 de fecha mayo 4/2005, CPI informa a DGE y al MAVDT, respectivamente, sobre la iniciación del proceso de consulta previa con las comunidades negras urbanas de los barrios involucrados.

Mediante comunicación 2400-E2-38158 de mayo 15/2005, el MAVDT informa a CPI que a las comunidades negras urbanas de Buenaventura no le es aplicable de consulta previa porque no están en zonas susceptibles de ser tituladas colectivamente.

Dado que ya se tenía avanzado este proceso, la Gerencia de CPI determinó continuarlo y formalizar directamente acuerdos con la comunidad y sus líderes, mediante actas que recogieron los compromisos adquiridos por las partes.

1.2 INTRODUCCIÓN

1.2.1 Presentación del Informe

El presente informe contiene El Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de las instalaciones portuarias marítimas del proyecto Complejo Portuario Industrial de Buenaventura en el Departamento del Valle, que incluye la construcción y operación de una planta de almacenamiento de combustibles líquidos y derivados del petróleo, de propiedad de Productos Petroleros del Pacífico S.A.

1.2.2 Contenido del informe

El informe contiene, de acuerdo con lo solicitado por los términos de referencia, los siguientes capítulos:

- Resumen ejecutivo
- Antecedentes
- Introducción
- Descripción del proyecto
- Caracterización ambiental del área de influencia
- Identificación y evaluación de impactos ambientales
- Plan de manejo ambiental
- Plan de monitoreo y seguimiento
- Plan de contingencia

Cabe anotar que en los términos de referencia se solicita presentar de manera independiente para el puerto y para la planta de abastecimiento de combustibles los capítulos de identificación y evaluación de impactos y del Plan de Manejo Ambiental.

1.2.3 Profesionales participantes

Nombre	Cargo dentro del proyecto
Ing. Mario Ramírez Cerquera	Director del proyecto
Ing. Manuel Campos	Coordinador CPI ⁽¹⁾
Ing. José Montoya	Interventor ⁽²⁾
Soc. Mauricio Díaz	Especialista área social
Biól. Sonia Bohórquez	Especialista ambiental
Geol. Alejandrina Vanegas	Especialista Ambiental
Ing. Héctor Tavera	Ingeniero Forestal
Arq. Carlos Cristancho	Cartografía
Arq. Yamile Ruiz	Digitalización de planos
AG. Consult	Calidad de Aire y Ruido
INCIVA	Aspectos Arqueológicos

Fuente: Hidrocaribe Ltda., 2005

Notas: (1) El Ingeniero Campos es el actual Gerente de CPI.

(2) Actuó en representación de Bioparque Ltda.

1.2.4 Metodología general del estudio

1.2.4.1 Información primaria

Para la recolección y toma de información primaria se realizó una visita de campo entre el 27 de febrero y el 3 de marzo de 2005, de la cual se obtuvo la siguiente información.

Vegetación terrestre. Se identificaron las unidades vegetales presentes y se recolectaron algunas especies representativas para su examen en laboratorio.

Manglar. Se realizó un inventario forestal para establecer las especies presentes y el área de posible afectación. Previamente, se revisó y analizó la cartografía y las fotografías aéreas obtenidas de la zona y se superpuso el proyecto para identificar los sitios de posible remoción del manglar. En campo se establecieron 3 unidades muestrales de 20 metros de longitud por 10 metros de ancho, mediante un diseño de muestreo preferencial.

Calidad del agua y sedimentos de fondo. Se hicieron 5 muestreos en 4 estaciones representativas del área de posible afectación: Muestra 1, en la zona del canal de acceso; Muestra 2, en la zona de la dársena durante la pleamar; Muestra 3, en la zona de la dársena durante la bajamar; Muestra 4, sobre la zona de manglares al otro lado del estero Aguacate y Muestra 5, sobre los manglares a la entrada del estero Gamboa.

Las muestras para calidad de agua se realizaron a nivel superficial y se envasaron observando las técnicas de preservación hasta llegar a laboratorio. El sedimento de fondo se tomó con draga manual de cierre mecánico (tipo almeja). Las muestras de fitoplancton se tomaron con redes de ojos de malla de 16,5 micras para filtrar 100 litros de agua marina por muestra; el filtrado obtenido se fijó con formol y lugol en frascos sellados y marcados. Las muestras de zooplancton se tomaron con redes de ojo de malla de 25 micras, siguiendo la misma metodología. Las muestras de bentos se tomaron con draga de almeja haciendo dos o tres lances por muestra, que se preservó con alcohol (70%).

Análisis físico químico y bacteriológico. Se analizaron en laboratorio los siguientes parámetros: salinidad, aceites y grasas, color, DBO, nitrógeno, nitratos, ortofosfatos, O₂, pH, sólidos suspendidos, sólidos totales, sulfuros, coliformes fecales y totales, pesticidas organoclorados. Se tomaron muestras de sedimentos de fondo para analizar granulometría; metales pesados como el plomo y cobre; grasas y aceites, hidrocarburos alifáticos, fósforo, sulfuros y nitrógeno orgánico. Los análisis biológicos se realizaron para la fauna bentónica, fitoplancton y zooplancton marinos.

Calidad del aire El monitoreo se realizó entre el 18 y el 25 de marzo (7 días de muestreo continuo), con 2 estaciones de

muestreo tipo Hi Vol, siguiendo la metodología vigente en las normas. Para la medición se hizo circular aire durante 24 horas continuas, succionado por un motor, a través de un filtro de celulosa que se pesó previamente, con caudales entre 40 y 60 pies cúbicos por minuto.

Evaluación de ruido. El monitoreo se realizó del 16 al 22 de marzo, con 4 muestras diarias (07:30, 11:30, 14:00 y 18:30 horas); la última muestra se consideró como nocturna, ya que la zonas aledañas al proyecto son de alta peligrosidad. Se escogieron 11 puntos de muestreo ubicados radialmente en dirección al proyecto. Se utilizó un sonómetro de integración digital Quest 2700 compuesto por micrófono, amplificador de señal, atenuador, filtros de escalas de frecuencia, lector de velocidad. La técnica de muestreo valora los decibeles en los puntos escogidos, según resolución 08321/1983.

Lineamientos de participación social. Se desarrollaron en dos frentes principales: el primero, adelantado por los promotores del proyecto, mediante presentaciones del mismo ante las autoridades, instituciones y gremios del municipio, realizadas en diversas reuniones en la ciudad entre los meses de abril a junio de 2005. El segundo, directamente por los miembros del equipo consultor con los líderes de las comunidades adyacentes al área de proyecto, siguiendo una agenda preparada para surtir el proceso de consulta previa, basado en 3 reuniones informativas y de intercambio de conceptos sobre la metodología del EIA, la identificación de impactos y la formulación del plan de manejo ambiental, y una reunión final para la firma del Acta de Concertación de la consulta previa.

Luego de las dos primeras reuniones se conoció la comunicación del MAVDT informando que ya no era necesaria la consulta previa. Ante esto, las directivas de CPI tomaron la decisión de seguir adelante con la tercera reunión e informarle a la comunidad del hecho y asumir los compromisos a que se llegaren. Esta tercera y última reunión se llevó a cabo el 25 de junio; la comunidad entendió la posición de CPI y finalmente se suscribió un acta con los compromisos adquiridos por las partes.

Arqueología. Se utilizaron los servicios del INCIVA¹, entidad autorizada por el ICANH para emitir este tipo de conceptos. INCIVA envió a su Arqueólogo Alexander Clavijo Sánchez a una visita de campo el 18 de marzo de 2005 y, finalmente, el 30 de marzo/2005 conceptuó que el proyecto portuario de CPI es técnicamente viable ya que en su construcción y operación no se encuentra comprometido directa ni indirectamente el patrimonio arqueológico de la región y no requiere plan de manejo adicional para yacimientos arqueológicos.

¹ INCIVA, Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca, fue delegada mediante Decreto 833/2002 para emitir conceptos frente a la declaratoria y manejo del patrimonio cultural.

1.2.4.2 Información secundaria

Para su obtención se visitaron en Buenaventura, Cali y Bogotá diversas autoridades, instituciones y entidades públicas y privadas que permitieron obtener información valiosa para la elaboración de este EIA. Como información secundaria también se tomaron los estudios realizados por Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A., para conformar la base técnica de diseño de los diferentes componentes del puerto y que incluyeron levantamientos topográficos y estudios de batimetría, de prospección geotécnica y de hidrosedimentología de la bahía.

Adicionalmente, en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de Bogotá, se consultó la información de cartografía y sensores remotos de la zona del proyecto y se obtuvo aquella que fue de interés para el análisis y evaluación del medio natural en desarrollo del estudio de impacto ambiental.

Documentos de información secundaria

Entidad/Autor	Documento
Alcaldía Municipal de Buenaventura	POT municipal – Plan de Desarrollo
CVC Buenaventura	Vía Alterna Interna al puerto de Buenaventura. Estudios Fase III. Estudio de Impacto Ambiental. Tomi I. PIV ingeniería Ltda. 1999
Oficinas del Sisben Buenaventura	Datos estadísticos de población censada Buenaventura.
Fundación Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura.	Proyecto piloto, siembra de manglar en Crucecitas, Bahía de Buenaventura. 2001
Instituto Nacional de Vías. Subdirección de Construcciones.	Vía Alterna al puerto de Buenaventura. PIV Ingeniería Ltda.
Petrocomercial Ltda.	Proyecto portuario multipropósito Puerto Solo. Estudio para el manejo de la intervención del manglar y para la sustracción de la zona de reserva. 1998
Petrocomercial Ltda.	Proyecto portuario multipropósito Puerto Solo. Estudio de Impacto ambiental. 1999.
Ecopetrol.	D.A.A. para la localización del muelle marítimo el terminal petrolero y el primer sector de la línea del litoral pacífico. Consultoría Colombiana. 1995.
IDEAM – Bogotá	Datos climatológicos estaciones de Colpuertos (y Apto Buenaventura.

Fuente: Hidrocaribe Ltda. 2005

Cartografía y sensores remotos

Planchas

Tipo	Escala	Año
Plano urbano de Buenaventura	1:10.000	1980

Planchas 10 y 18 del plano urbano de Buenaventura	1:2.000	1998
---	---------	------

Fotografías aéreas

Vuelo	Sobre	No. Fotos	Escala
C 2487	S36390	28 y 29	1:40.000
C2487	S36391	32, 33 y 34	1:40.000

Fuente: Hidrocaribe Ltda. 2005

1.2.5 Marco normativo**Normatividad ambiental nacional**

Normatividad	Descripción
Ley 99 de 1993	Crea Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

Licencias Ambientales

Decreto 1180/2003	Licencias ambientales
-------------------	-----------------------

Aguas

Decreto 1594/1984	Sobre usos del agua y residuos líquidos
Decreto 2340/1984	Aclara Decreto 1594/84
Decreto 475/1998	Criterios de calidad del agua potable

Aire

Decreto 02/1982	Emisiones atmosféricas
Decreto 2206/83	Reglamenta el Decreto 02/82
Decreto 948/95	Control de la contaminación atmosférica
Decreto 2107/95	Modifica parcialmente el decreto 948/95

Protección de flora y fauna

D-Ley 2811/1974	Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente
Decreto 877/76	Áreas de reserva y uso del recurso forestal..
Decreto 1449/77	Conservación recursos naturales renovables.
Decreto 0622/77	Sobre el Sistema de Parques Nacionales
Decreto 1608/78	Fauna silvestre
Decreto 1715/78	Protección al paisaje
Ley 299 de 1995	Por la cual se protege la flora colombiana
Decreto 1791/1996	Aprovechamiento forestal
Decreto 900/1997	Certificado de Incentivo Forestal CIF

Manglares

Resol. 1602/1995	Medidas para proteger y conservar manglares
Resol. 020/1996	Establece PMA en aprovechamiento manglar

Antigüedades náufragas

D-Ley 2324/84	Dirección General Marítima DIMAR.
---------------	-----------------------------------

Comunidades

Constitución Política Nacional	Art. 330. Parág. Participación de comunidades indígenas en decisiones sobre explotación de recursos naturales en sus territorios.
Ley 21/71	Sobre pueblos indígenas y tribales
Ley 70/93	Sobre comunidades negras
Ley 699/93	Comunidades negras e indígenas

Ley 134/94	Participación ciudadana
Decreto 2248/95	Organizaciones de las comunidades negras
Decreto 1320/98	Consulta previa con etnias indígenas y negras
Mares y costas	
Ley 34 de 1971	Crea la Dirección General Marítima
Decreto 2811/1974	Del mar y su fondo. Protección y permisos
Decreto 1874 de 1979	Protección y prevención de la contaminación del medio marino
Dec. 1875-76/1979	Se define el concepto de contaminación marina y se dictan normas de protección
Ley 1 de 1991	Estatuto portuario.
Decreto 838/1992	Concesiones y licencias portuarias.
Decreto 2721/1991	Manejo, transporte, descargue y almacenamiento de productos químicos en puertos.
Resol. 153/1992	Operación de puertos.
Resol. 030/1996	Desechos generados por buques en puertos
Ley 300 de 1997	Turismo

Seguridad Industrial

Resol. 2400/1979	Seguridad industrial en áreas de trabajo
Resol. 1402/1980	Comité de higiene y seguridad industrial
Decreto 614/1984	Sanidad portuaria y vigilancia epidemiológica en naves y vehículos terrestres.

Normatividad Internacional

Convenio internacional sobre responsabilidad por daños causados por la contaminación de aguas del mar con hidrocarburos (1969) y protocolo "CLC 69/76" (1976).

Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. París, 1972.

Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas: fauna y flora silvestre. Washington, 1973.

Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973.

Protocolo relativo a la contaminación del mar (MARPOL) por buques, 1978.

Convenio sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación del mar con hidrocarburos (1971) y su protocolo "El Fondo 71/76" (1976).

Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar. Jamaica, 1982.

Protocolo de cooperación para combatir derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe. Cartagena, 1983.

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y su eliminación. Basilea, 1989.

Protocolo relativo a las zonas protegidas del Convenio para la protección del medio marino de la región del Gran Caribe. 1990.

Convenio sobre la diversidad biológica. Río de Janeiro, 1972.

Convenio relativo a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas – RAMSAR (acogido por Colombia en 1997).

Normatividad Regional

Acuerdos	Descripción
Acuerdo 03 del 2001	Adopta el Plan de Ordenamiento Territorial

	rial para Buenaventura, Valle del Cauca.
Proyecto de Acuerdo	Aprueba el plan de desarrollo para Buenaventura 2004 - 2007, gobierno para todos en equidad y justicia.

Requerimientos de la Autoridad Ambiental

Autos	Descripción
Auto 230 del 3 de marzo de 2005	MAVDT inicia trámite administrativo de Licencia Ambiental del proyecto, se realiza cobro por evaluación y se adoptan otras decisiones.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

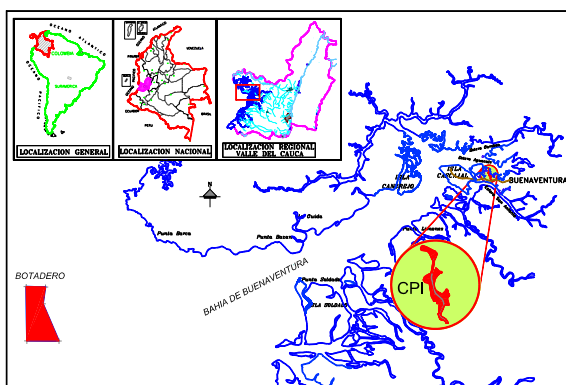
1.3.1 Consideraciones generales

1.3.1.1 Antecedentes del proyecto

En junio de 1996 se iniciaron pero no terminaron los trámites de licenciamiento ante el entonces Ministerio del Medio Ambiente, de un proyecto que se denominaba Complejo Portuario, Industrial y Pesquero de Buenaventura Ltda. Hoy en día, este proyecto será desarrollado como el Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A. (CPI), del que hacen parte accionistas como la CVC, la Gobernación del Valle del Cauca, la Alcaldía de Buenaventura, el Grupo Empresarial del Pacífico S.A. y más de 800 habitantes ciudadanos de Buenaventura.

1.3.1.2 Objetivos y naturaleza del proyecto

Los objetivos fundamentales son la construcción y operación de unas instalaciones portuarias orientadas a satisfacer esas necesidades planteadas. La naturaleza de las obras consiste en la construcción y operación de un terminal multipropósito para manejo de carga general suelta y conteneriza-



da y graneles secos, y de un terminal para graneles líquidos, específicamente hidrocarburos

1.3.1.3 Localización

El proyecto Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A., está localizado sobre la bahía de Buenaventura, en

el Pacífico colombiano (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), específicamente sobre el estero Aguacate, en el sector norte de la bahía y al oriente del actual terminal portuario de la ciudad en la Isla Cascajal.

Localización general del proyecto

1.3.1.4 Concepto sobre usos del suelo

En el modelo territorial de la propuesta de ordenamiento del Municipio, la zona del proyecto quedó clasificada como Área Económica, y en la clasificación de los usos del suelo quedó denominada como Área de Actividad Especializada de Transporte.

1.3.1.5 Importancia económica y social del proyecto

El inminente déficit de oferta portuaria para el corto plazo asegura la rentabilidad de este proyecto, en el cual participan la Gobernación del Valle, el Municipio de Buenaventura, la CVC y más de 800 accionistas de la ciudad, lo que redundará en mejoramiento de las condiciones económicas y de la calidad de vida de la población que actualmente adolece de índices sociales en niveles dramáticos: desempleo, del 42,5%; pobreza, del 53%, y miseria, del 21%.

1.3.1.6 Presencia de comunidades

Las comunidades en la zona de influencia del proyecto son urbanas (5 barrios: Punta del Este, Miramar, Santa Cruz, Inmaculada y Santa Fe, pertenecientes todos a la Comuna 5). La Dirección General de Etnias del Ministerio del Interior y de Justicia certificó la no presencia de comunidades o resguardos indígenas y la presencia de comunidades negras pero urbanas, a las cuales no son aplicables las prerrogativas de la Ley 70, por cuanto estas zonas no son susceptibles de titular colectivamente.

1.3.1.7 Recursos naturales utilizados y/o afectados por el proyecto

Manglares. 6,7 hectáreas serán removidas para construir el canal de acceso, la zona de maniobras y parte de los patios.

Sedimentos. Cerca de 1,2 millones de m³ de sedimentos de fondo serán removidos para conformar el canal de acceso y la dársena de maniobras.

Materiales de arrastre. Se utilizarán materiales granulados de origen fluvial, obtenidos de fuentes autorizadas.

1.3.2 Proyecciones de Carga

En total, se proyecta manejar por el puerto 290.000 toneladas en el primer año de funcionamiento. Para el horizonte de diseño, a 20 años, el movimiento de carga crecerá gradualmente según el ritmo de la economía, estimado a partir del PIB, y según el tipo de carga que requieran los usuarios;

el movimiento de carga por el terminal proyectado para ese horizonte sea del orden de las dos millones de toneladas.

Manejo de carga en primer año (2007)

Tipo de carga	Volumen (ton x 10 ³)	Crecimiento anual (%)
Carbón	100	14
Fertilizantes	40	5
Granel líquido	50	14
Carga general	50	14
Contenedores	50	14
Total	290	

1.3.3 Plan Maestro

1.3.3.1 Estrategia de desarrollo portuario

Dadas las proyecciones de carga y las posibilidades físicas de expansión portuaria, se ha formulado esta estrategia visualizando en forma global las siguientes etapas:

- **Operación Temprana:** (2007 – 2012). Construcción de un muelle simple de 150 metros, dragado dársena y canal, construcción de patios multipropósito y planta de acopio para graneles líquidos.
- **Fase complementaria:** (2012 – 2026). Extensión de muelle y patios mediante sistema de losa liviana combinado con sistema de relleno, tablestacado y terraplén.

Las etapas permiten adaptar el paso de desarrollo a las evoluciones en el mercado. Los años señalados son sólo indicativos; ante un crecimiento de la demanda más rápido al previsto se adelantará la ejecución de la próxima fase; en caso contrario las inversiones se aplazarán.

1.3.3.2 Buque de diseño

Se esperan barcos hasta de 32.000 dwt desde la fase de operación temprana, cuyo calado es del orden de los 9,8 metros, la eslora alcanza hasta los 220 metros y la manga hasta 31 metros. En términos generales, es un buque porta-contenedores de segunda generación, con capacidad de hasta 1.600 TEUS.

1.3.3.3 Accesos del puerto

En el puerto, la carga tendrá la oportunidad de entrar o salir mediante tres diferentes modalidades:

- Acceso marítimo
- Acceso terrestre vehicular
- Acceso terrestre férreo.

1.3.3.4 Planeación interna del puerto

La zona del puerto, se divide en 4 áreas principales:

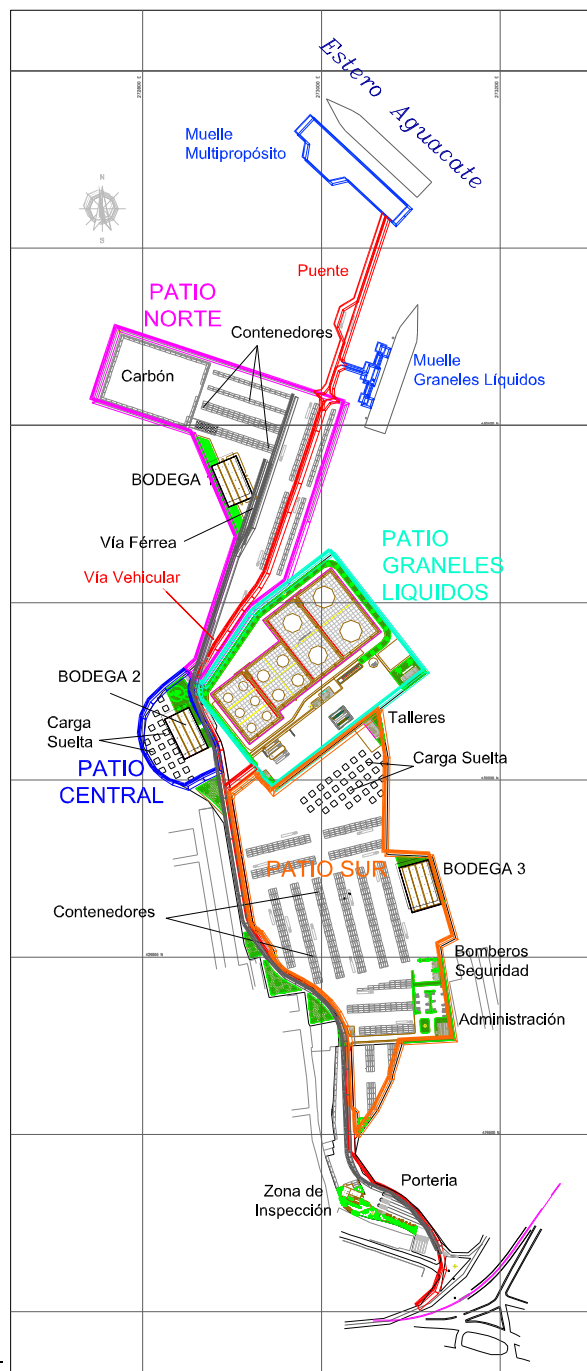
- Área de muelles

- Áreas para manejo de carga seca
- Área para manejo de graneles líquidos
- Área para extensiones futuras

1.3.3.5 Terminal multipropósito

Por este terminal se moverán las cargas de contenedores, carga general y graneles secos. Se dotará de áreas para:

- Oficinas de administración, antinarcóticos y aduana.
- Estacionamiento de equipos del terminal
- Cerramiento y portería



Planta general de la Operación Temprana

- Parqueo de camiones
- Atracadero para el buque de diseño
- Condiciones de navegación, maniobra y amarre
- Área de apilamiento para contenedores y carga general
- Bodegas para consolidación de contenedores (CFS)
- Bodegas y áreas para carga suelta
- Una grúa móvil multipropósito del muelle
- Alumbrado del patio de contenedores
- Otras instalaciones de infraestructura
- Drenaje del terreno
- Servicios de agua, electricidad, teléfono, etc.
- Oficinas de servicios.

1.3.3.5.1 Equipos

En la fase de operación temprana se propone utilizar las grúas de los buques y, según requerimientos del mercado, utilizar una grúa móvil adicional para tareas de cargue y descargue. Para el transporte entre muelle y patios se utilizarán remolques diesel y quinta rueda para el transporte entre muelles y los patios multipropósito y para transferir carga suelta/contenedores entre la estación de (des)carga de camiones y el depósito. El manejo en patio será realizado directamente o mediante un Operador Portuario externo autorizado. En promedio se necesitan 3 montacargas por grúa; pueden ser montacargas de alcance (reach stackers) o de horquilla (forklift trucks).

1.3.3.5.2 Infraestructura básica

El muelle

Se localizará sobre el canal natural del estero Aguacate, al veril de profundidad -5.0 m (nivel de marea 0,0 del IGAC). El ancho de 30 m de la plataforma debe permitir el movimiento de la grúa móvil y la futura instalación de equipos para movilización de graneles y contenedores.

Patios multipropósito

Para la fase temprana se ubicarán 3 patios:

Patio Norte. Estará comunicado con el muelle a través de un puente carreteable. Su área es de 3,2 hectáreas e incluirá zonas para manejo de contenedores llenos, impo y expo, y vacíos, y para el manejo de carga peligrosa (contenedores IMO, ISOTK, OS, OW, RF) estará dotado de un sistema de drenaje independiente que conducirá eventuales derrames a un pozo de recolección. El manejo de carga suelta se hará en una bodega de 1.532 m², en donde también se realizará la consolidación y desconsolidación de contenedores (bodega CFS). Incluirá un área de 0,82 hectáreas para eventuales almacenamientos de carbón, dotada de encerramiento y de una red de drenaje pluvial independiente con canales perime-

trales y trampas de partículas. A este patio llegarán las vías de acceso vehicular y el férreo, con dos líneas para el cargue y descargue de vagones y una tercera para la formación y descomposición de trenes.

Patio Central. Su extensión es de unos 4.000 m² y está destinado para el almacenamiento de carga general suelta. Incluye una bodega de 1.532 m²; y está conectada directamente con las vías férrea y vehicular de acceso.

Patio Sur. Su área es de 88.990 m². Se ubicarán aquí contenedores llenos y vacíos, áreas administrativas con sus parqueaderos, área para manejo de carga general suelta, la bodega No. 3, áreas para bomberos y seguridad industrial, y el área para el taller de mantenimiento preventivo de los equipos del puerto y de los operadores portuarios.

1.3.3.6 Terminal para granel líquido

Incluye la construcción de un puesto de atraque sobre el puente que comunica al muelle, dotado de duques de alba para amarre y descargue seguro de naves, y de equipos de recepción y bombeo de los combustibles hasta la zona de tanques en el patio de graneles líquidos; en este patio se proyecta construir la planta de abastecimiento de combustibles líquidos denominada "Productos Petroleros del Pacífico", con un área de 37.800 m², aprobada por el Ministerio de Minas y Energía con Resolución 124093 del julio 15/2004.

1.3.3.6.1 Capacidad de almacenamiento

Son 14 tanques para satisfacer la demanda de 15 días, ubicados según normas de seguridad industrial y cumpliendo con el decreto 283/90 y las normas NFPA - 30. Los diques perimetrales tendrán capacidad para contener los volúmenes de los tanques agrupados en ellos.

Características de tanques

Producto	Número	Capacidad Bls	Diámetro m	Altura o largo m
Gas Motor	TK-101	5.140	10.67	9.14
Gas Motor	TK-102	5.140	10.67	9.14
Diesel	TK-103	5.140	10.67	9.14
IFO 180	TK-104	5.140	10.67	9.14
IFO 380	TK-105	5.140	10.67	9.14
Diesel	TK-106	10.200	13.71	10.97
Diesel	TK-107	10.200	13.71	10.97
Crudo	TK-108	10.200	13.71	10.97
Crudo	TK-109	10.200	13.71	10.97
Futuro	TK-110	5.140	10.67	9.14
Diesel	TK-111	20.580	21.33	9.14
Gas Motor	TK-112	20.580	21.33	9.14
Crudo	TK-113	26.880	24.38	9.14
Crudo	TK-114	26.880	24.38	9.14
Agua SCI		5.140	10.67	9.14

1.3.3.6.2 Operación terminal de líquidos

Suministro. Los productos que se comercializarán inicialmente son Gasolina Motor, ACPM, Diesel Marino (DM), Marine Gasoil para naves internacionales y combustibles marinos pesados (IFO's) en sus especificaciones 380 y 180, a través de las diferentes modalidades que ofrece ECOPETROL.

Sistema de recibo y despacho de combustibles. Se podrán recibir combustibles por carro tanques y por transporte marino. El terminal marítimo estará conectado a la Planta por 5 líneas para el manejo de productos en tubería tipo 5LX – 52, de 0.250" de espesor de 6" a 12" diámetro. Las tuberías de proceso (recibos y entregas a carro tanques y las del sistema contra incendio), cumplirán en su diseño y construcción con el ANSI B 31.3 y el API 5L. La Planta tendrá dos sistemas de despacho de combustibles: uno, llenado por arriba a carro tanques y, el otro, a través de líneas de transferencias al muelle para transporte marítimo.

Sistema de medición y control. Los recibos de los combustibles tendrán medición y control propio de la planta por vía marítima, terrestre y férrea. Se instalará un equipo de control automático de despachos a carro tanques que permite exactitud en la medida y evita el riesgo de derrames de los carro tanques. Así mismo, contará con una válvula de cierre rápido para evitar derrames de combustibles.

Sistema de drenajes. En la Planta se deben recoger, tratar y manejar los siguientes efluentes:

- Escorrentía de aguas lluvias en el patio y los recintos de diques de los tanques y en el área de llenaderos.
- Productos depositados en los recintos de los tanques.
- Drenajes de los tanques.
- Derrames en el área de llenado de carrotanques.
- Drenaje de equipos (casa de bombas).

Todas estas descargas serán conducidas a la caja separadora CPI (*Corrugated Plate Integrated*), donde el agua será separada del producto contaminante, enviando la primera al alcantarillado sanitario y el segundo, será recuperado para su disposición final por un operador especializado que funciona en Buenaventura y cuenta con licencias y permisos de DIMAR y Minambiente.

Sistema de seguridad y alarmas. Las tuberías y equipos estarán protegidos por válvulas de alivio a los tanques principales, sobre las presiones producidas por obstrucciones o por expansión térmica. Los tanques verticales principales contarán con alarmas y transmitirán al cuarto de control de operaciones. Existirá un sistema de monitoreo por cámaras, conectado a la estaciones de bomberos de la Sociedad Portuaria Regional y de la ciudad.

Sistema eléctrico. El sistema eléctrico consiste en:

- Línea primaria de Energía, a 34,5 KV
- Subestación eléctrica, transformador 920 KVA 34.5KV/640V/254V,

- Acometidas de centros de carga
- Alumbrado exterior
- Tablero de control y señales de instrumentación

Todo el sistema eléctrico está diseñado según normas del Código Eléctrico Nacional, del Decreto 283/90 y en las normas y especificaciones de la empresa de energía regional.

Sistema contra incendio y de espuma. Cumplirá con las normas sobre protección que rigen en el país para sus instalaciones (decreto 283/90) y normas internacionalmente aceptadas de la NFPA. Para la protección contra incendios se consideraron como escenarios todas las áreas de la planta (tanques, diques, llenadero, bombas, laboratorio, talleres y oficinas administrativas), con diferentes tipos de protecciones en cumplimiento de las Normas NFPA.

1.3.3.7 Edificaciones y estructuras

Edificio de Administración. Es un edificio de 2 módulos de oficinas longitudinales separadas por un área de patio común de acceso, con la posibilidad de construirlo en la medida en que lo requiera la operación del puerto.

Zona de inspección. Consta de 4 módulos para descarga de mercancía, operación e inspección de la misma. La edificación incluye área de oficinas, portería, cuartos perreras, oficina de fiscalización antinarcóticos y aduana, oficina de monitoreo y sistemas en general.

Portería. Se plantea una construcción progresiva de la zona de portería, aumentando el número de entradas hasta 4 en la medida del aumento de carga.

Otras edificaciones. Incluye edificios de bomberos y de seguridad, taller de mecánica, subestación eléctrica y taller de laboratorio.

Bodegas. Son 3 bodegas, una en cada patio, de 1532 m² cada una (30 x 51 m). La altura será de 12.0 metros para atender graneles y/o carga suelta; tendrán una facilidad de acceso de tráfico vehicular, en toda su área.

Cerramiento. El muro diseñado tiene una altura final de 4 m; el primer metro será en muro en ladrillo. Los siguientes 2,5 m van en malla galvanizada y los últimos 50 cm en alambre de púas. Se recubrirá con vegetación de enredaderas para minimizar ruidos al exterior.

1.3.3.8 Demanda de personal

- Etapa de construcción (20 meses):
Empleos directos 200 (variable según cronograma)
Empleos indirectos 1.000
- Etapa de operación:
Empleos directos 20
Empleos indirectos 100

1.3.3.9 Cronograma

El tiempo previsto para la construcción de las obras correspondientes a la fase de Operación Temprana es de 20 meses. Adicionalmente, se señalan los tiempos previstos para el diseño definitivo de las obras y los correspondientes al proceso licitatorio.

El puerto operará 350 días/año. Incluye días con viento o lluvia excesiva. Solamente una grúa de muelle puede operar junto con la del buque. En desarrollo del terminal, el tamaño de las naves crece gradualmente en la medida en que avanza la adecuación de nuevos patios y áreas de almacenamiento, desde un 500 TEU inicial, hasta 1.600 TEU al final de la Fase 1.

1.3.3.10 Sistema Operacional

Para las dos fases de desarrollo del terminal, se ha seleccionado un sistema operacional basado en el uso de grúas de las naves para cargue y descargue. El transporte horizontal entre muelle y patio multipropósito se efectúa mediante rd, mientras que los montacargas de alcance trabajan en el patio multipropósito. De acuerdo con lo anteriormente mencionado y con base en lo establecido en el plan maestro de desarrollo, se preparó una relación completa de áreas, equipos, infraestructura y obras civiles requeridos para el manejo de carga, con sus respectivos volúmenes y periodos de vigencia.

Cronograma de actividades

Items	Meses																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Diseños definitivos	■	■	■	■																											
Contratación de las obras					■	■	■																								
Replanteo topográfico								■																							
Construcción banca vía de acceso								■	■																						
Descapote del lote									■	■																					
Remoción de estériles										■	■																				
Remoción de mangle										■	■																				
Rellenos y adecuación de patios										■	■	■	■																		
Construcción puente al muelle											■	■	■	■																	
Construcción de muelle multipropósito															■	■	■	■	■	■											
Construcción terminal de combustibles															■	■	■	■	■												
Tendido de tuberías para combustibles																■	■	■	■	■											
Dragado dársena y canal de acceso									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Cerramiento														■	■	■	■	■													
Conformación zona de tanques															■	■															
Construcción de tanques																■	■	■	■	■	■	■									
Construcción diques de tanques																	■	■	■	■	■	■	■								
Edificaciones (oficinas, bodegas, etc.)																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pavimentación vía de acceso																										■	■	■	■	■	■
Servicios (agua, energía, etc)																										■	■	■	■	■	■

Fuente: CPI, 2005

Resumen de instalaciones, infraestructura y equipos por fases de desarrollo. Proyecciones CPI

Fase	Transferencia (TEU /ton-año) (principio/fin)	Periodo	Obras civiles por construir	Equipos requerido (Operador Portuario)	Infraestructura inicio de fase	Equipos disponibles inicio de la fase
1	3,200 / 12,200 200.000 / 400.000	2005-2012	Terminal Granel Liquido Bodega carga suelta (750 m ²) Portería Muelle (150m) Zona de depósito (4 ha.) Dragado (10 m en muelle, 9.0 m en canal)	1 grúa móvil 2 montacargas de alcance 5 tractores 13 trailers 6 montacargas de horquilla Utillaje	Sitio de atraque 150m Depósito 5 ha Tanques	Grúas de naves 1 grúa móvil 2 montacargas de alcance 5 tractores 13 trailers
2	12,200 / 45,000 400.000 / 1.600.000	2013-2025	Extensión del patio (5 ha) Extensión del muelle (150m) Dragado (11 en muelle, 10m en canal) ampliación Granel Liquido	3 montacargas de alcance 5 tractores 12 trailers	Sitio de atraque 300m Depósito 8 ha Tanques complementarios	1 grúa móvil 5 Reachstackers 10 Tractores 25 Trailers

Fuente: CPI, 2005

1.3.4 Diseño de componentes principales de fase 1

1.3.4.1 Obras civiles e infraestructura básica

Se plantea un muelle abierto con amarraderos combinados de atraque y de fondeo. La losa de aproche será en concreto reforzado y soportada con pilotes hincados en concreto, y existirá una línea de tablestaca en la zona donde inician los patios de almacenamiento de contenedores y una línea puente para el muelle de líquidos. El área está ubicada sobre esteros y los suelos tienen estratos areno limosos muy sueltos y con alto potencial de expansión y licuación hasta 4 m de profundidad, que se debe retirar por posibles asentamientos de consolidación secundaria y remplazar con mejores materiales provenientes de zonas de préstamo de los ríos Anchicayá y Dagua autorizadas.

Todas las obras cuentan con diseños ajustados a normas técnicas y ambientales nacionales e internacionales, y con criterios enfocados a la mejor funcionalidad de las instalaciones en el emplazamiento portuario.

1.3.4.2 Dragado del canal de acceso y dársena

El canal se dragará a 9 metros de profundidad, con un ancho de base de 80 metros y una longitud de 2,4 km. La dársena de giro tendrá una profundidad de 10 metros y un ancho de 250 metros. El volumen de dragado se estima en 1.230.000 m³. Los fondos blandos superficiales se removerán con una draga de tolva de succión autopropulsada y serán dispuestos mar afuera, en el sitio autorizado como Botadero por la Resolución 580 del Ministerio de Ambiente.

En cuanto a dragados de mantenimiento, el aporte de sedimentos de la cuenca es del orden de los 2000 m³ anuales, que implica una reducción de la profundidad en el canal y en la dársena de giro del orden de los 2 cm/año, por lo que antes de 10 años no habrá ningún problema para la navegación. No obstante, cuando se realicen los diseños para la

etapa complementaria del puerto (hacia el 2010) se harán las batimetrías de verificación respectivas.

1.3.4.3 Sistema de ayuda a navegación

Se instalará el sistema aplicado en Colombia, el sistema IALA-B (International Association of Lighthouse Authorities), en el cual se dejan las marcas rojas a la derecha (estribor) entrando en el puerto, y las marcas verdes a la derecha saliendo del puerto.

1.3.5 Factibilidad del proyecto

Los beneficios económicos se componen de:

- Ingresos por uso de instalaciones del puerto: acceso marítimo, espacio de muelle, bodegas y patios;
- Beneficios indirectos relacionados con actividades adicionales generadas por el proyecto.

1.3.5.1 Ingresos del puerto

Uso de las Instalaciones. La tarifa se calcula sobre el peso de la carga. En Buenaventura es de unos USD 4,0 por tonelada de carga general (USD 3,0 CPI). Las de graneles líquidos y contenedores se asimilan a este cobro inicialmente (con incremento del 25% para cargas peligrosas) y se actualizarán según condiciones del mercado y normas de la Superintendencia General de Transporte y Puertos. La tarifa que paga el Operador Portuario al Administrador del Terminal es actualmente USD 1.0 por tonelada (USD 0.50 CPI).

Muellaje. Se calcula sobre el tamaño de la nave. La tarifa actual para Buenaventura asciende a USD 0,44 por metro lineal por hora (USD 0.27 CPI).

Almacenaje / Bodegaje. Es el alquiler de los patios o bodegas, por metro cuadrado o por tonelada y se cobra en función de la calidad, la rotación y el volumen de su carga. Se estima un valor de USD 50 m²/año. La provisión de los servicios corresponde a un puerto organizado según el modelo *LANDLORD*, según el cual las funciones de la Administración

del puerto se limitan a proveer los servicios básicos de infraestructura ya mencionados. Los demás servicios son ofrecidos por operadores portuarios o autoridades oficiales.

1.3.5.2 Beneficios indirectos por otras actividades portuarias

El establecimiento del nuevo puerto requiere de todo tipo de servicios de soporte en las áreas de comercio internacional, telecomunicaciones, servicios marítimos y bancarios, que crecerán gradualmente. Los beneficios económicos se pueden valorar en un amplio sentido, sobre la base de la información insumo/producto. Hay aún más beneficios económicos relacionados con la actividad económica adicional en el área del puerto. En esta etapa no se han cuantificado estos beneficios, pero su inclusión mejoraría el resultado de la evaluación.

1.3.5.3 Inversiones

Inversiones dentro de la zona concesionada, en la primera fase de USD 13,7 millones repartidos proporcionalmente entre el 2007 y el 2011. Como la demanda está creciendo, se prevé la necesidad de programar la entrada en operación de un segundo muelle en el año 2012. Las inversiones en la zona concesionada para el 2º muelle serán de 3,1 USD millones, iniciando 2 años antes de que el primer muelle esté congestionado. Los costos y beneficios se valoran hasta el año 20. El valor productivo de los activos no se terminará al final del período. Esto se aprovisionará retirando un valor de salvamento de la inversión en el último año. También hay costos administrativos relacionados con los servicios portuarios de acceso marítimo, atraque y alquiler de terrenos. Finalmente, los costos anuales de mantenimiento de la infraestructura equivalen al 5% del valor la inversión, incrementándose gradualmente después del año 6.

Cuadro general de costos en la etapa temprana

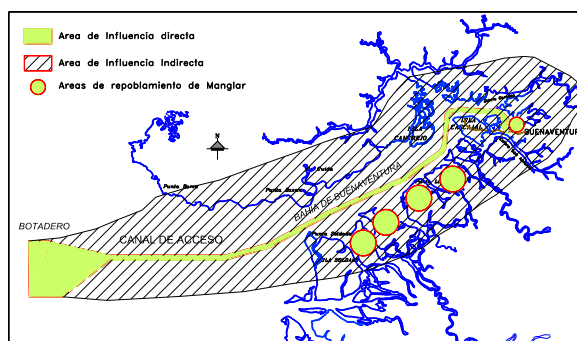
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD DE OBRA	CANTIDAD EN UNIDADES	VALOR UNITARIO COL\$	VALOR TOTAL COL \$	VALOR TOTAL US\$
I	CONSTRUCCION AREA PORTERIA	M2	32	2	811.478	51.123.087	22.227
II	VIA DE ACCESO VEHICULAR EN MATERIAL DE BASE	ML	1.100	1	585.496	644.046.036	280.020
III	VIA FERREA TERMINADA	ML	900	1	1.117.515	1.005.763.616	437.289
IV	CONSTRUCCION DE BODEGA	M2	1.500	4	606.718	3.640.310.429	1.582.744
V	CONSTRUCCION DE MUELLE	M2	4.500	1	1.759.021	7.915.595.557	3.441.563
VI	CONSTRUCCION MURO DE CERRAMIENTO EN MALLA	ML	2.500	1	393.586	983.965.882	427.811
VII	CONSTRUCCION DE AREA ADMINISTRATIVA Y ZONA DE INSPECCION	M2	1.960	1	744.595	1.459.405.965	634.524
	PARCIAL CONSOLIDADO					15.700.210.571	6.826.179
VIII	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
	VOLUMEN 258,000 m3 (71.899 m ²)	GL	1,00			4.922.327.779,00	2.140.143
	DRAGADO CANAL (1.100.000 m ³)					10.120.000.000,00	4.400.000
	TOTAL CONSOLIDADO	M2	72.000		426.980	30.742.538.349,95	13.366.321

Nota: Estimado 1US\$ / COL \$2.300

1.4 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

1.4.1 Áreas de influencia

Para el contexto local se determinó un área de influencia directa y para el contexto regional se ha designado un área de influencia indirecta.



1.4.1.1 Área de influencia directa

Desde el punto de vista biofísico se tomaron en tierra los linderos del predio de CPI, y en agua, el área correspondiente al canal de acceso hasta el muelle y a la dársena de maniobras; se incluyó el canal de acceso a la bahía y la zona de botadero localizada mar afuera frente al canal de acceso de la bahía de Buenaventura, donde se dispondrán los materiales de dragado, así como las zonas de la bahía donde se propone reponer el manglar que será removido en la zona del proyecto. Desde el punto de vista socioeconómico se incluyeron las áreas correspondientes a los barrios de Santafé e Inmaculada, así como otros 3 barrios adyacentes de la Comuna 5 de Buenaventura (barrios de Santa Cruz, Miramar y Punta del Este).

Áreas de Influencia

1.4.1.2 Área de influencia indirecta

Desde el punto de vista biofísico se consideró la bahía de Buenaventura y toda la cuenca hidrográfica que drena a este cuerpo de agua, sin incluir las partes medias y altas de los afluentes mayores de la bahía, como son los ríos Dagua, Anchicayá y Raposo. Desde el punto de vista socioeconómico se consideró, en primer lugar, la ciudad de Buenaventura, como receptor principal de los efectos de la construcción y operación del puerto y, de manera secundaria, el departamento del valle del Cauca y el país, por el incremento de la actividad portuaria.

1.4.2 Dimensión física

1.4.2.1 Componente climatológico

Vientos. Las velocidades son bajas, con promedios entre 1,5 m/s y 1,8 m/s, con máximos de 2,2 m/s en enero y septiembre. Se presentan vientos medios mensuales provenientes predominantemente del SW, con velocidades entre 1,0 m/s en mayo y 1,7 m/s en enero, mientras que en sectores más alejados de la línea de costa la velocidad proviene del W y aumenta entre 3,4 m/s en enero y 4,6 m/s en julio.

Temperaturas. El promedio multianual de 20 años es de 26,3°C, con máximas en marzo, abril y mayo (26,7), mínimas en octubre y noviembre (25,9°C) y variaciones a lo largo del año de tan sólo 0,8°C.

Precipitaciones. Las lluvia media anual es del orden de 7.674 mm; más hacia el continente baja a 6.821 mm. Tiene un comportamiento monomodal, con un período de máximas entre julio y diciembre y un pico máximo en septiembre (911 mm); un período de menores lluvias entre enero y marzo, con mínimas en febrero (307 mm) y, finalmente, un período de transición entre los dos anteriores, donde se registra una leve baja hacia junio, denominada el veranillo de San Juan.

Brillo solar. La insolación media anual es de 1.362 horas, con máximas en el mes de julio (131 horas) y mínimas en los meses de noviembre y diciembre (105,8 horas).

Nubosidad. La media anual es de 6 octas indicando tiempo bastante nublado durante todo el año.

Evaporación. La media mensual muestra un período de mayor evaporación para la zona entre marzo y mayo con un pico máximo en marzo (155,9 mm), y mínimo en septiembre y octubre (86 mm), coincidiendo con el comportamiento de la temperatura registrado para la misma estación.

Humedad relativa. Se registran altos valores de humedad atmosférica a lo largo del año, con máximos de 89% entre septiembre y noviembre y variaciones de tan sólo el 3% a lo largo del año.

1.4.2.2 Componente Atmosférico

Para este componente se realizaron mediciones de campo en cuanto a calidad del aire y ruido.

1.4.2.2.1 Calidad del aire

Monitoreo. Los valores obtenidos en los dos puntos de monitoreo no superan el límite permitido para la concentración máxima de una vez al año y promedio diaria.

Modelación. En el escenario más crítico, cuando el muelle esté operando a plena capacidad y manipulando alrededor de 250.000 toneladas/año de materiales combinados entre fertilizantes, graneles y carbón y en horas de la mañana (baja velocidad del viento 2,0 m/s), serían tan sólo de 3,97 µg/m³ a la menor distancia de impacto o sea a unos 100 m de distancia del muelle, valor poco significativo en relación con el estipulado en la norma para 24 horas: 99,00 µg/m³.

Monitoreo de calidad del aire vs la norma

Valores comparables	Punto 1 partículas (ug/m³)	Punto 2 partículas (ug/m³)
Valor máximo	54,56	73,76
Norma Valor máximo	396,01	396,01
Promedio Geométrico	44,79	48,14
Norma Promedio Geométrico	99,00	99,00

Fuente: AG Consul, 2005

Modelación de la calidad del aire

Distancia (m)	Concentración en 1 hr (ug/m³)	Concentración en 24 hr (ug/m³)
100	0,166	3,972
200	0,092	2,215
300	0,062	1,491
400	0,046	1,111
500	0,037	0,880
600	0,030	0,724

Localización	Pto	Mañana dB(A)	Medio día dB(A)	Tarde dB(A)	Noche dB(A)
Santa Fe 1	1	83,8	81,8	83,4	86,2
Santa Fe 2	2	66,3	73,5	75,7	70,3
Santa Fe 3	3	62,9	69,1	72,4	61,7
Calle 6 Cra 30	4	80,7	77,9	78,2	74,2
Inmaculada 1	5	80,0	78,9	76,2	74,5
Inmaculada 2	6	89,5	87,4	86,7	82,3
Inmaculada 3	7	81,2	77,6	83,5	82,1
Inmaculada 4	8	65,1	58,7	72,8	68,5
Santa Cruz 1	9	85,1	83,0	83,7	81,3
Santa Cruz 2	10	67,0	76,5	71,2	74,4
Santa Cruz 3	11	68,6	83,1	79,4	76,0
Promedio		75,5	77,1	78,5	75,6
700		0,026		0,613	
800		0,022		0,529	
900		0,019		0,465	
1000		0,017		0,413	
1100		0,015		0,371	
1300		0,012		0,306	
2000		0,008		0,186	
Velocidad del viento 2,0 m/s suroeste					

Fuente: AG Consul, 2005

En el caso fortuito que se invirtiera la dirección del viento desde el noreste, el valor máximo esperado en 24 horas en el Barrio Santa Cruz sería de $0,371 \mu\text{g}/\text{m}^3$; si se suma al valor máximo en 24 horas determinado en el monitoreo en este punto ($44,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se obtendría un valor total de $45,161 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muy inferior a la estipulada en la citada norma para valor máximo día: $99,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Siguiendo las condiciones anteriores, el valor máximo esperado en 24 horas en el Barrio Santa Fe sería de $0,306 \mu\text{g}/\text{m}^3$; sumado al valor máximo en 24 horas determinado en el monitoreo en este punto ($48,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se obtendría un valor total de $48,446 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muy inferior a la estipulada en la norma para valor máximo día: $99,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.4.2.2 Ruido ambiental

Monitoreo Se escogieron 11 puntos de muestreo en los barrios adyacentes, ubicados radialmente en dirección al proyecto para detectar cambios en la presión sonora a diferentes distancias.

Resultados. Muestran alta contaminación auditiva, generada por el tráfico vehicular y acrecentada por las interrupciones del tránsito generadas por las obras de construcción de la vía interna alterna en el tramo objeto de estudio. Se espera que con la apertura de esta vía disminuyan los niveles de ruido al aumentarse la velocidad de tránsito por esta zona y la mayor dispersión del ruido por la amplitud de la nueva vía. El impacto del muelle en el ruido ambiental en la zona estará relacionado con el movimiento de los camiones, ya que el muelle mismo no contará con equipos o elementos gene-

radores de niveles significativos de ruido. La zona de acceso al muelle se hará por la intersección del Sena y por la nueva vía interna alterna, donde no hay núcleos densamente poblados; la zona es comercial, con restaurantes y talleres; al oeste, el barrio Santa Fe está sobre una colina baja la cual crea una barrera natural aislante del ruido que generen los vehículos que transiten hacia el muelle. Al este, el barrio Inmaculada, está retirado a más de 200 m de la puerta de acceso al muelle. Por lo anterior, se estima que el tráfico vehicular para el nuevo muelle no acrecentará significativamente los niveles de ruido en la zona.

Niveles de ruido

1.4.2.3 Componente geológico y geomorfológico

1.4.2.3.1 Geología

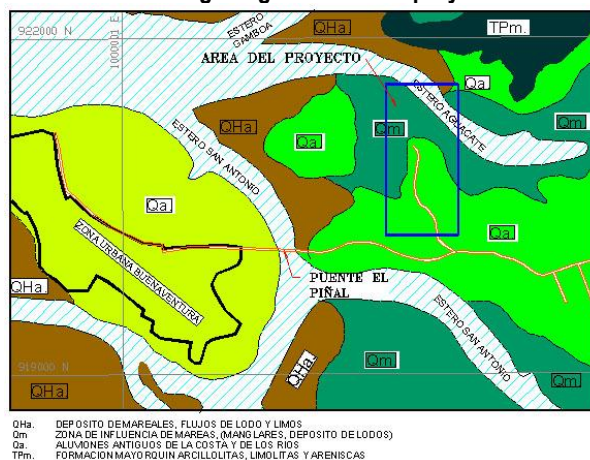
Unidades geológicas

• Depósitos cuaternarios

Dentro de estos depósitos no consolidados se pueden mencionar las siguientes unidades.

Aluviones antiguos de la costa y de los Ríos. (Qa). Son terrazas altas, son superficies planas y altas que contrastan con el paisaje de llanuras bajas o de mareas constituyendo zonas aplanadas formadas por sedimentos aluviales finos, arena fina y limos.

Unidades geológicas zona del proyecto



Fuente: Adaptado, Estudio Geofísico del proyecto, 2005.

Zona de influencia de mareas.(Qm). Llanuras de mareas. Constituyen aquellas áreas que son inundadas durante las horas de mareas altas y constituyen el ambiente natural donde se desarrollan los manglares. En estas áreas predominan sedimentos finos de tipo limo.

Depósito de mareas, flujos de lodo y limos (QHa) Barras de Playa. Corresponde a acumulaciones de sedimentos tipo arena, media a gruesa, depositados a lo largo de las líneas costeras o en ambientes deltaicos a manera de islas o bajos.

- **Rocas terciarias**

Formación Mayorquín (Tpm). Esta roca aflora al norte del Estero El Aguacate. Está conformada por areniscas, lutitas y limolitas las cuales presentan estratificación plana, paralela y continua y de espesor variable. El tamaño del grano varía entre arena media a arcilla, con textura moteada y homogénea.

Formación Raposo. Es la más antigua del área, Plioceno, de origen continental, conformada por una secuencia de areniscas y conglomerados de baja litificación, dispuestas en capas gruesas de estratificación ondulada, no paralela y continua. Su afloramiento principal se presenta al sur de Buenaventura, sobre la margen izquierda del río Raposo.

Geología estructural

- **Tectónica**

La actividad tectónica en el área de la bahía está relacionada con el hundimiento de la Placa de Nazca por debajo de la Placa Suramericana y la conformación de una microplaca en la zona de convergencia de las dos primeras. Esta subducción es el tipo de fuente sísmica de mayor actividad y amenaza, en términos de las magnitudes máximas y recurrencias.

- **Fallas**

En cuanto a los sistemas de fallas, ICF Káiser & Consultoría Colombiana (1995) señala un grupo en toda la región occidental del país, entre las que se encuentran las de Atrato, Chanco, Río Bravo, Calima y Cauca, con dirección dominante NNE y de tipo inverso. Sin embargo, por la relativa cercanía con el proyecto portuario, cabe destacar las mencionadas fallas de Buenaventura y Naya-Micay, que tienen dirección general SW-NE sobre la bahía de Buenaventura y se cruzan sobre el canal de acceso al puerto frente a la isla Cascajal; la de Buenaventura continúa con el mismo alineamiento bordeando el costado norte del estero Gamboa; en la se presenta la localización de estas dos fallas inferidas por HIDROESTUDIOS – MOFFAT & NICHOL Int., (1996).

1.4.2.3.2 Geomorfología

Geomorfológicamente se localiza en la parte distal del Piedemonte Costero y las formas presentes son el resultado

de la interacción de la fuerza oceánica con las fuerzas fluviales de ríos como el Dagua, el Raposo y el Cajambre, los cuales han conformado un delta, es decir, una invasión del continente al océano, lo que se hace más evidente en la porción sur de la Bahía.

Colinas bajas denudacionales (TQm)

Se trata de colinas bajas con cimas amplias, redondeadas o elongadas, separadas por vallecitos poco profundos en forma de “U” abierta.

Se distinguen las siguientes unidades:

Geomorfología Zona de Proyecto Portuario

Fuente: JLB Ingeniería & Geofísica, 2004.

En la zona costera, el Océano, en su proceso de desgaste de las rocas de la Formación Mayorquín, ha conformado un paisaje de acantilados, cuya altura sobre el nivel del mar varía entre 30 y 50 metros.

Debido a la condición climática, de muy altas y frecuentes precipitaciones se ha favorecido la formación sobre esta unidad de un perfil de suelos bien evolucionado, con profundidades de hasta 3,0 metros, en los cuales predominan las texturas finas, las coloraciones grises, amarillo ocre, pardo y moteados y cuya estructura edáfica, es esencialmente blocosa y grumosa. En lo que respecta a la condición morfo-dinámica, la unidad de colinas – TQm presenta muchas cicatrices de antiguos deslizamientos, con acumulaciones de poca importancia, la mayoría inactivos y localizados en las cabeceras de los drenajes.

La tendencia evolutiva de esta unidad es hacia su desgaste por abatimiento erosivo, en la porción continental por las lluvias y drenajes y en la margen costera, por la intensa acción del Océano.

Delta

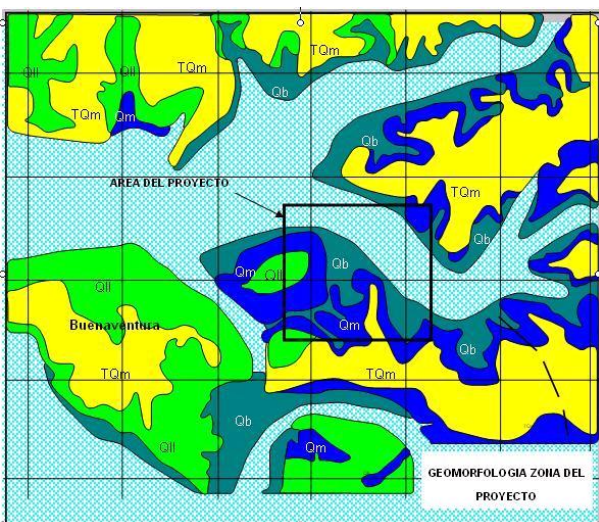
Es una zona en general llana, con pendientes inferiores al 20% en donde predominan los procesos de deposición sobre los erosivos. La planicie se ve interrumpida por la incursión de innumerables drenajes de diferentes dimensiones más conocidos como esteros. Dentro de esta zona de acreción continental por aporte sedimentario fluvial se han diferenciado como unidades geomorfológicas la zona de influencia mareal (Qm) o área inundable, la cual comprende todos los esteros y bancos sub-acuáticos adyacentes a la línea de costa. Igualmente se diferencia un plano intermedio no inundable (QII), localizado topográficamente entre el área de influencia de las mareas y las colinas de la unidad TQm.

En la zona de influencia mareal se han diferenciado los bancos de arena y lodo con el código Qb, aumenta la profundidad según el área en que se encuentran. Solo se reportan playas (Qp) en la porción suroccidental adyacente a la zona de bahía propiamente dicha, en donde el mar golpea directa y libremente, logrando acumular algunas franjas lineales de sedimentos por él transportados.

Toda el área del delta, dado su origen común y secuencial está conformada por el mismo tipo de sedimentos, ligeramente consolidados en la unidad Qll y totalmente sueltos en las demás unidades demarcadas. Predominan los granos finos bien seleccionados y sorteados, tipo limo y arena muy fina, así como una importante fracción arcillosa.

1.4.2.3.3 Morfodinámica

La condición morfodinámica de los suelos de la zona de



delta consiste esencialmente en la afectación por procesos de hidromorfismo, dada la continua exposición al medio subacuático. La tendencia del delta es a desplazar e invadir al océano, dada la continua agradación. Existe una corriente predominante que viene desde el norte e incursiona paralelamente a la costa por el área de los acantilados, erosionándolos y formando un remolino que tiende a salir también paralelamente a la costa por la margen sur.

1.4.2.3.4 Aspectos geotécnicos

En la parte continental los sedimentos que reposan sobre la limolita tienen un espesor entre 4 y 8 metros. En la zona de bajamar el sedimento suelto se puede dragar fácilmente con draga de succión y va hasta la cota -10 metros². Entre las cotas -10 y -14 metros se encuentra un estrato de limolita meteorizada, blanda pero con alguna cohesión, que no se puede absorber, pero si es ripable o desgarrable con

draga de cortador. Después de este estrato continua la limolita fresca.

1.4.2.3.5 Relieve marino

Como se mencionó antes, la bahía de Buenaventura es una depresión con alineamiento general SW-NE, con una extensión aproximada de 160 km², con una profundidad media de 10 metros (varía entre 2 y 20 metros, según el sitio). La bahía interna comienza hacia el NE en una boca de comunicación con el mar abierto, denominada La Bocana, de unos 2 km de ancho entre Punta Bazán y Punta Soldado. Esta configuración le permite mantenerse protegida contra los vientos dominantes.

El canal de acceso al terminal marítimo de la SPRBUN tiene una longitud total de 30 km y una profundidad para la navegación entre 9,8 metros en situación de bajamar y 13,2 metros en pleamar. La zona de atraque y de maniobras de la SPRBUN mantiene profundidades entre 10 y 12 metros. A partir de esta zona, hacia el Este, existe un canal natural por donde descargan los esteros Gamboa y Aguacate, cuya profundidad oscila entre los 6 y 7 metros; siguiendo luego hacia el Este por el estero Aguacate las profundidades alcanzan hasta los 9 metros, para retornar luego a profundidades de 6 metros frente al muelle proyectado de CPI.

1.4.2.3.6 Fuente de materiales

Los materiales de arrastre (Arena, Balastro, Grava, etc.) necesarios durante la construcción del proyecto, se extraerán del polígono de explotación localizado entre las Quebradas La Colorada y María Jesús en el Corregimiento de Zaragoza, Municipio de Buenaventura, con permiso por parte del Ministerio de Minas # 21654 y con un área de explotación de 33 hectáreas. Se proponen además, sitios de explotación alternos tales como la Cantera Cachibi y el Chochito en Cali y Agregados Calcáreos en Mulaló.

1.4.2.3.7 Suelos

Se destacan los tipos de suelo del Complejo Merizalde y de la Asociación Buenaventura.



Cantera en Zaragoza

² Tomando como cero el nivel mínimo de mareas

Suelos del Complejo Merizalde

Se asignan estos suelos al paisaje de formas marinas y se definen como superficies de acumulación con influencia marina dentro de la zona de marismas, con relieve plano o plano cóncavo y pendientes entre 0 y 1%; se han desarrollado sobre lodos y arenas con abundante material orgánico y alta productividad biológica.

Suelos de la Asociación Buenaventura

El relieve es ondulado a fuertemente ondulado y se encuentran sobre un estrato profundo de limolita de color gris oscuro. La vegetación natural corresponde a bosque pluvial premontano con transición a cálido; predomina un régimen de humedad údico a perúdico y de temperatura isotérmica.

1.4.2.4 Componente hídrico

1.4.2.4.1 Hidrología

La red hidrográfica de la zona del proyecto pertenece a la cuenca de la bahía de Buenaventura, cuya área abarca el 5,78% del total municipal (34.381,38 ha). El caudal de aguas continentales que ingresa a la bahía de Buenaventura está determinado principalmente por las descargas de los ríos Dagua y Anchicayá y las quebradas Pichidó, San Joaquín, Aquadulce, Gamboa y San Antonio.

1.4.2.4.2 Calidad del Agua

Muestreos

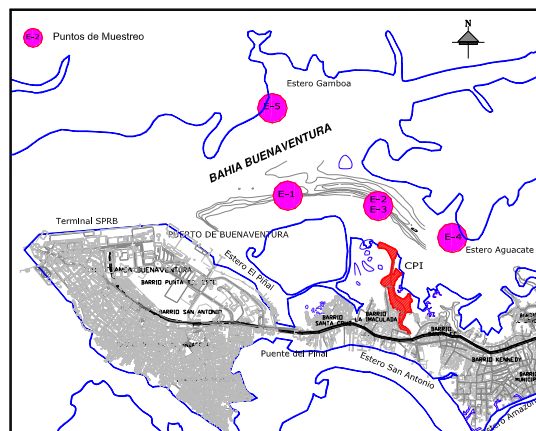
La caracterización de las aguas de la zona del proyecto se realizó entre el 2 y el 3 de marzo/05, a través de 5 muestreos en cuatro estaciones, así:

- Muestra 1, en la zona del canal de acceso
Muestra 2, en la zona de la dársena durante pleamar
Muestra 3, en la zona de la dársena durante bajamar
Muestra 4, en la zona de manglares del estero Aguacate
Muestra 5, en la zona de manglares del estero Gamboa.

Caudales en tributarios en la Bahía de Buenaventura

Ríos o Esteros	Caudal en m³ / s		
	Mínimo	Medio	Máximo
Dagua	55.80	66.10	89.40
Anchicayá – brazo Principal	48.80	98.90	604.50
Anchicayá – brazo Seco	26.20	53.20	325.50
Anchicayá – brazo Humané	15.00	30.00	60.00
Aguadulce	40.00	80.00	160.00
Gamboá	15.00	30.00	60.00
Aguacate	5.00	10.00	20.00
San Antonio	10.00	20.00	40.00
Hondo	5.00	10.00	20.00
Limones	15.00	30.00	60.00
Efabán	10.00	20.00	40.00

Localización de muestreos



Calidad físico química del agua en la zona del proyecto

Parámetros	Muestra 1 Canal Acceso	Muestra 2 Dársena pleamar	Muestra 3 Dársena baja-mar	Muestra 4 Estero Aguacate	Muestra 5 Estero Gamboa	Decreto 1594/84
Aceites y grasas (mg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,01
Color real (U Pt-Co)	12	11	12	13	13	
DBO5 (mg/L)	1	1	1	1	1	-
Nitratos (mg/L)	<0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	1-100 (1)
Ortofosfatos (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	5-15 (2)
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,36	5,26	2,53	3,08	3,72	4
Pesticidas organoclorados (mg/L)	-	-	-	1,21	1,52	0,001
pH (Unidades)	7,61	7,59	7,63	7,66	7,78	6,5-8,5
Salinidad (ups)	20,9	20,4	20	19,9	20,4	-
Sólidos suspendidos (mg/L)	114	52	263	77	238	-
Sólidos totales (mg/L)	24515	24455	23765	22130	23775	-
Sulfuros (mg/L)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-

(1) Australian Water Quality Guide Lines for Fresh and Marine Waters, 1992.

(2) Valores admisibles según La Resolución CONAMA (Consejo Nacional del Medio Ambiente, Brasil) No. 20 de julio de 1986, en: Invemar, 2001.

Caracterización microbiológica de la zona del proyecto

Parámetros	Canal de Acceso	Dársena ma- rea alta	Dársena ma- rea baja	Estero Agua- cate	Estero Gam- boa	Minsalud 1979	CONAMA(1)
Coformes fecales (NMP/100 ml)	<2	110	5000	220	130	200	1000
Coliformes totales (NMP/100 ml)	70	300	5000	500	210	1000	5000

Caracterización actual de los sedimentos marinos

La caracterización de los sedimentos marinos en la zona del proyecto se realizó en la misma fecha y las mismas estaciones de calidad de agua marina. Considerando la valoración conceptual de la contaminación presentada por Invemar (1998), los resultados de la caracterización en la zona del proyecto indican que existe alta contaminación por cobre en los sedimentos del canal de acceso y de la dársena y contaminación media en los esteros. En cuanto al plomo, se considera que no está contaminada ninguna zona del proyecto.

Caracterización de sedimentos marinos

Parámetros	Canal Acceso	Dársena	Estero Aguacate	Estero Gamboa
Aceites y grasas (mg/kg)	251,1	310,8	209,4	732,3
Fósforo total (mg/kg)	96,88	64,7	123,29	96,48
Nitrógeno (%N)	0,113	0,192	0,217	0,102
Cobre (mg/kg)	22,9	64,7	51,7	29,7
Plomo (mg/kg)	0,9	5,2	3,5	3,13
Sulfuros (mg/kg)	39,7	60,9	58,7	28,8
Hidrocarburos alif. (mg/kg)	<0,1			

1.4.2.4.3 Oceanografía**Mareas**

Son de tipo semidiurno normal, presentando dos pleamares y dos bajamares en un mismo día, con un período de 12 horas 25 minutos. La amplitud media de la marea en la zona del Terminal marítimo es de 3.1 m, con variaciones de 1.3 m en períodos de mareas muertas, hasta 5.4 m en períodos de mareas vivas.

Niveles de mareas en Buenaventura

Marea	Cota
Bajamar promedio (Sicigias)	0.00 m
Bajamar mínima registrada (1993)	-0.82 m
Promedio de bajamares	0.56
Promedio de pleamares	3.67 m
Pleamar máxima registrada (1980)	4.84 m

Fuente: IDEAM, 1998

Oleajes

Por la dirección de las corrientes y los vientos predominantes, el mayor % de olas se genera desde el SW y el W, con longitudes de onda entre 20 y 40 m y períodos entre 8 y 15 segundos. El 80,7% de las olas está en el rango entre 0 y 2 m de amplitud. En la zona interior de la bahía hay una au-

sencia casi total de oleaje, pues las olas marinas rompen en los bajos al exterior de La Bocana (Incoplan, 1995).

Corrientes

En marea subiendo, las corrientes entran a la bahía y avanzan siguiendo aproximadamente el alineamiento del canal de navegación, hasta llegar al sector de la isla Cangrejo, donde el flujo se divide en dos: una buena parte se dirige hacia la zona de los muelles y el Estero Aguadulce y la otra fracción hacia el sur de la isla, para continuar hacia el río Dagua, esteros Hondo y El Piñal y posteriormente al Estero San Antonio

Cuando la marea sale de la bahía se observan velocidades un poco mayores por la descarga de los ríos. La máxima velocidad observada fue de 2,26 m/s junto al muelle turístico de la Bocana, ubicado a la entrada de la bahía. Las velocidades medias máximas se hallan entre 1,3 m/s y 1,8 m/s, en las zonas bajas presentan valores inferiores a 0,5 m/s.

1.4.3 Dimensión biótica

1.4.3.1 Ecosistemas terrestres

1.4.3.1.1 Vegetación

La región se caracteriza por la alta humedad y la gran pluviosidad que la hacen entre las más lluviosas del mundo. Según Holdridge, corresponde a la zona de vida de Bosque muy Húmedo Tropical, con ciertos rasgos comunes generalizados en la abundancia de árboles y presencia de arbustos en el sotobosque, bejucos, epífitas, musgos, lianas y algunas Ciclanthaceas que envuelven los troncos.

1.4.3.1.2 Fauna

Aves

Dentro de este grupo se han reportado para la zona alrededor de 838 especies; según Styles (1993), que representa casi la mitad de la avifauna de Colombia. Esta gran riqueza es favorecida por las aves migratorias tanto del norte como del sur, principalmente de la costa árida ecuatoriana. La familia Tyrannidae es la más abundante con 57 especies de un total de 44 familias y 334 especies para toda la región, seguidas de la familia Trachilidae (colibríes) con 22 especies.

Algunas de estas especies son: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), gaviotas (*Larus atricilla*), cuervo patilla (*Cyanocorax affinis*), Gavián, halcón (*Falco ruficularis* y *herpetotheres cachinnans*), Chango, Águila (*Buteo sp?*), garza (*Bulbucus sp ?*), Chorlos, pato, pava (*Penelope jacquacu*), loras (*Pionpsitta sp ?*), perico (*Pionus mentruus ?*), perdiz, azulejos, carpinteros, chupaflor, palomas (*Columba sp*).

Anfibios

Para los anfibios se reportan 2 órdenes con 6 familias y 24 especies para la región, de las cuales la familia Leptodactylidae es la más numerosa con 13 especies.

Reptiles

Para este grupo se han registrado 2 órdenes, 9 familias y 30 especies. El orden Squamata con representantes de las familias Gekkonidae, Iguanidae, Gymnophthalmidae, Amphisbaenidae, Colubridae (con 35 especies), Viperidae, Elapidae, Hydrophidae, Boidae, Tropidohiidae. El orden Crocodylia con 2 especies representativas. El orden Testudinata con la familia Chelydridae, Emydidae, Chelonidae y Dermochelidae.

Mamíferos

En los bosques de la Costa Pacífica se pueden encontrar hasta una 150 especies de mamíferos, en donde los murciélagos (Orden: Chiroptera) representan el grupo más numeroso con más de la mitad del número de especies y del número de individuos. El segundo grupo más diverso son los roedores (Orden Rodentia), con 28 especies que representan el 19% del total de las especies de mamíferos presentes. Dentro del Orden carnívora, los Félidos están presentes con varias especies en los bosques lluviosos, pero nunca comunes ni fáciles de observar. Así, hay informes para la Costa Pacífica Colombiana del jaguar (o tigre mariposo, *Panthera onca*), el tigrillo (*Felis pardalis*), el puma (o león, *Felis concolor*) y el gato pardo (*Felis yagouaroundi*) (Alberico M, 1993).

1.4.3.2 Ecosistemas costeros y marinos

1.4.3.2.1 Bosques de Manglar

Evaluación de campo

En la zona de estudio se establecieron 3 unidades muestrales de 20 metros de longitud por 10 metros de ancho, para un total de área muestreada de 0,06 ha, lo que equivale a un porcentaje de muestreo de 0,90 con relación al tamaño total de la población (6,6 ha) y que se encuentra dentro de los lineamientos establecidos en la Resolución 0721/2002, artículo 11 (intensidad de muestreo del 0,5 – 1,0% del área total).

Composición florística

En el área de estudio, que comprende la zona de emplazamiento del Complejo Portuario Industrial, se registraron 31 especies vegetales y un número igual de géneros, pertenecientes a 21 familias. Para este último taxón, las que presentaron un mayor número de especies fueron Leguminosae (que incluye Caesalpinioideae, Faboideae y Mimosoideae), Palmae y Poaceae. Del total de especies, el 54,8% son de tipo arbustivo y arbóreo, el 19,4% de tipo graminoide, el 16,1% de tipo herbáceo y el 9,7% de tipo palmoide.

Formaciones vegetales

El lignetum (árboles y arbustos), el graminoidetum (gramíneas) y el herbetum (herbáceas) son los grupos simorfales que se encuentran en el área de emplazamiento del Complejo Portuario Industrial de Buenaventura – CPI; en el área de estudio, como se mencionó antes, también se registra la forma biológica denominada palmoide, sin embargo ésta no constituye un grupo simorfales definido (o sea un palmoidetum), pues los individuos de este biotipo se presentan como elementos puntuales y distribuidos irregularmente.

Clasificación taxonómica de especies registradas

Familia	Nombre científico	Nombre común
Avicenniaceae	Avicennia germinans	Mangle iguanero
Bromeliaceae	Urisea sanguinolenta	
Cecropiaceae	Cecropia sp.	Yarumo
Clusiaceae	Symphonia globulifera	Machare
	Vismia sp.	
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco
Euphorbiaceae	Manihot aff. esculenta	Yuca
Filicinaceae	Dicranopteris sp.	Pata gallina
Leguminosae	Mora oleifera	Mangle nato
Caesalpinioideae		
Leguminosae	Inga aff. Heteroptera	Guaba
Faboideae	Mimosa pubica	Dormidera
Leguminosae	Dalbergia sp.	Acacia
Mimosoideae		
Lycopodiaceae	Lycopodium sp..	
Malvaceae	Hibiscus tiliaceus	Majagua
Melastomataceae	Huilea sp.	
	Henrietta sp.	
Mirtaceae	Psidium guajava	Guayaba
Moraceae	Artocarpus communis	Arbol del Pan
Palmae	Elaeis guinensis	Palma africana
	Bactris gasipaes	Chontaduro
	Euterpe oleracea	Naidi
	Gynerium sagittatum	Caña brava
Poaceae	Panicum sp.	Pasto
	Paspalum sp.	Pasto
Polypodiaceae	Acrostichum aureum	Ranconcha
	Polypodium sp.	Helecho
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle	Mangle rojo
Rubiaceae	Faramea sp.	
Sapotaceae	Pouteria aff. caimito	Caimito
Sterculiaceae	Theobroma bicolor	Bacao
Theaceae	Pelliciera rhizophorae	Mangle piñuelo
Tiliaceae	Apeiba tibourbou	Peine mono

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2005

Lignetum: En el fruticetum son característicos los individuos de la especie *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle iguanero). El fruticetum se ubica principalmente hacia el costado oeste y este de la zona de estudio, donde se establece en un terreno con una pendiente inferior al 25% y de relieve plano – cóncavo y donde confluyen “esteros” que desaguan el mar cuando la marea baja.

Individuos de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) *Mora oleifera* (mangle nato) y *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo) caracterizan el arboretum, que presenta dos estratos: el parviarboretum (dimensión vertical de los componente

menor a 7 metros) y el mediarboretum. *P. rhizophorae* generalmente hace parte el parviarboretum y muy ocasionalmente se presenta en la categoría superior. Este subgrupo simorfial se encuentra ocupando "islas" separadas por amplios "canales" de marea y que se ubican al norte y noreste del área.

Finalmente, es necesario mencionar la presencia de algas rojas asociadas a las raíces, los troncos y las ramas de individuos de las especies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* y que Correa (1997) reporta como los taxones: *Bostrychia tenella*, *B. calliptera* y *B. radicans* (familia Rhodomelaceae), *Catenella impudica* (Rhabdoniaceae), *Caloglossa leprieurii* (Delesseriaceae) y *Ceramium* sp. (Ceramiceae).

Graminoidetum: El graminoidetum es caracterizado por individuos de las especies *Gynerium sagittatum* (caña brava), *Panicum* sp. y *Paspalum* sp., pertenecientes a la familia Poaceae; estos taxones estructuran la simorfia y alcanzan alturas entre 1,5 y 3 metros, con lo cual puede ser catalogada como un Elatigraminoidetum. También se presentan especies de biotipo herbáceo como: *Mimosa pubica*, *Huilea* sp. y *Henriettella* sp., sin que estas formen unidades continuas y por el contrario se encuentran aisladas y mezcladas con individuos de la familia Poaceae.

Ocasionalmente y sin que constituyan una simorfia, se encuentran otras formas biológicas como: la arbórea, la arbustiva y la palmoide, en la primera de éstas se registran individuos de especies pioneras del bosque secundario como: *Cecropia* sp. (yarumo), *Vismia* sp. y *Symphonia globulifera* (machare), especies con frutos comestibles como: *Psidium guajava* (guayaba), *Artocarpus communis* (árbol del pan), *Pouteria aff. caimito* (caimito), *Theobroma bicolor* (bacao) e *Inga aff. heteroptera* (guaba) y otras especies como: *Hibiscus tiliaceus* (majagua) y *Apeiba tibourbou* (peine de mono).

El graminoidetum se encuentra en las cimas de las colinas, de la zona del puerto y en los taludes interiores origina-

dos por la habilitación de un carretable que atraviesa el área de interés.

Herbetum: Esta unidad simorfial comprende las plantas que no presentan tallo lignificado o corteza dura (Dugand, 1998). En el herbetum domina el taxón *Dicranopteris* sp., que forma un conjunto de individuos continuo y denso; también es frecuente *Polypodium* sp., sin embargo se presenta de manera rara. Los individuos de estas dos especies registran alturas entre 0,8 y 1,5 metros, lo que define a esta unidad como un mediiherbetum. Como un caso particular de la formación se registra la especie *Lycopodium* sp., que generalmente se encuentra aislada formando conjuntos monoespecíficos densos y con alturas entre 0,3 a 0,8 metros.

1.4.3.2.2 Límites y superficie del área por aprovechar

El área destinada para el Proyecto de CPI, limita al norte con el estero Aguacate, al este con los manglares del estero Aguacate y el barrio Santa Fe, al oeste con manglares vecinos y el Barrio la Inmaculada y al sur con la Avenida Simón Bolívar. El área total en la que se emplazará la infraestructura del proyecto es de unas 16,2 ha., sin embargo, por las actividades de remoción y de adecuación del terreno se estima que el área que se intervendrá será aproximadamente de 18,9 ha.

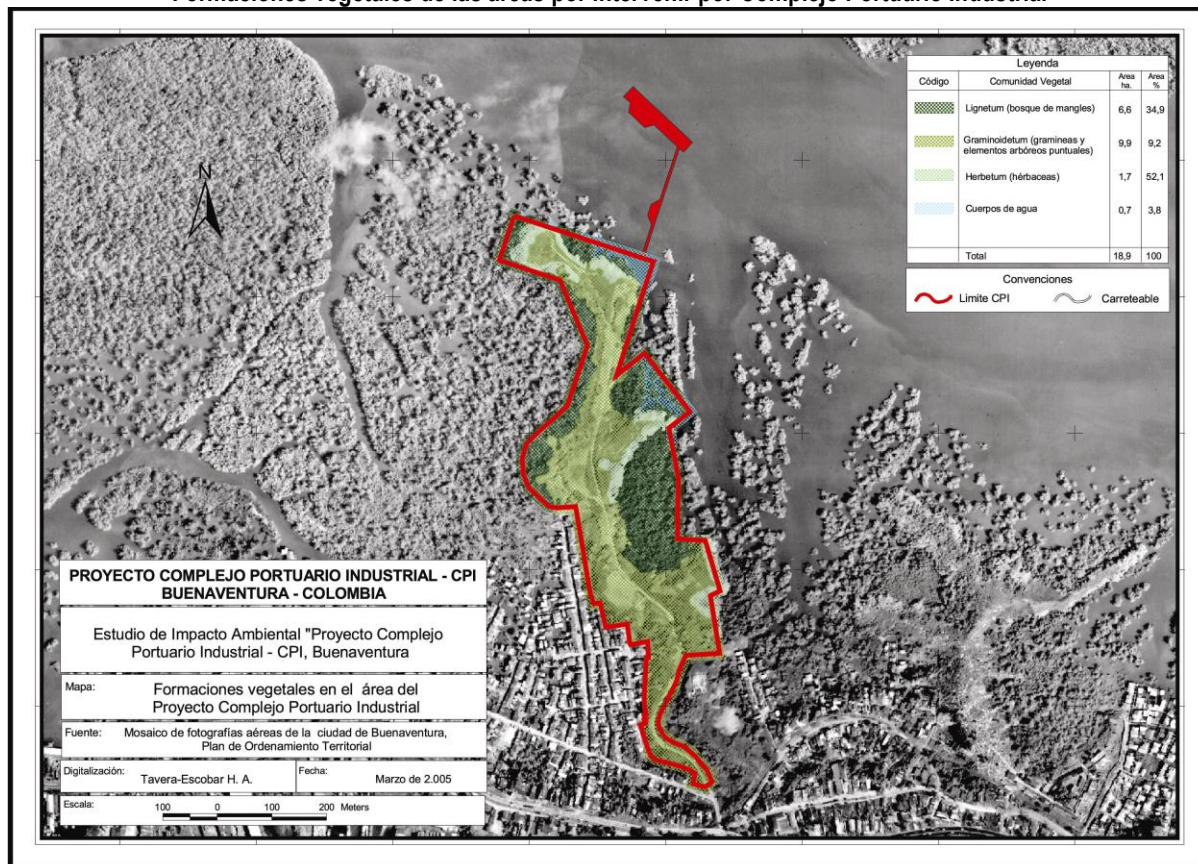
En la siguiente tabla se presenta la extensión del área que se afectará por la ejecución del proyecto; se destaca que en bosques naturales únicamente se encuentran la formación lignetum que ocupa un área total de 6,6 ha., y corresponde al 34,9 % del total del área a intervenir; plantaciones forestales no se registran en el área, y áreas en otros usos se encuentran bajo la denominación de graminoidetum y herbetum, la primera de estas ocupa el 52,1% del área total y la otra formación el 9,2%; también se encuentran cuerpos de agua con una extensión de 0,7 ha., lo que corresponde al 3,8%.

Superficie de áreas por aprovechar según la formación vegetal

Formación vegetal	Área (ha.) a intervenir para infraestructura del puerto	Observaciones
Lignetum	6,6	Corresponde a los bosques naturales de mangles, con especies como: <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> y <i>Mora oleifera</i> .
Graminoidetum	9,9	Corresponde a gramíneas como: <i>Gynerium sagittatum</i> , <i>Panicum</i> sp y <i>Paspalum</i> sp. y algunos elementos arbóreos y arbustivos entre los que se destaca el taxón <i>Cecropia</i> sp.
Herbetum	1,7	Corresponde a las herbáceas, entre las que se encuentran: <i>Dicranopteris</i> sp., <i>Polypodium</i> sp. y <i>Lycopodium</i> sp.
Cuerpos agua	0,7	Esteros
Total	18,9	

Fuente: Hidrocaribe, 2005

Formaciones vegetales de las áreas por intervenir por Complejo Portuario Industrial



Fuente: Elaborado por Hidrocaribe (2005), con información tomada del POT de Buenaventura (2001).

En total se removerá un volumen de material vegetal aproximado de 1.270 m³, el 90,9% de este volumen corresponderá a árboles y arbustos de las especies de mangles

(*Avicennia germinans*, *Mora oleifera*, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*) y el 2,2% será de individuos del taxón *Cecropia sp.*

Tabla 1-1 Volúmenes de material vegetal por remover para proyecto portuario de CPI

Formación	Biótipo	Extensión de la formación (ha.) [†]	Volumen m ³ ha ⁻¹	Volumen total m ³
Lignatum	Arbóreo y arbustivo	6,6	175 ^{††}	1.155
Graminoidetum	Gramíneo	9,9	7	69
	Arbóreo y arbustivo	-	-	40
Herbetum	Herbáceo	1,7	3,5	6
Total				1.270

Fuente: Hidrocaribe, 2005

1.4.3.2.3 Fauna Acuática

Neuston

Para el área de Buenaventura, Polhemus y Manzano (1992) han reportado las siguientes especies de hemípteros: *Paravelia marítima*, siendo la primera vez que este género se ha reportado para hábitats marinos, *Microvelia leucotheca*, *Rheumatobates probolicornis*, *R. carvalohi*, *R. longisetosus*, *Trochopus arcuatus*, *T. colombianus*, *Telmatometroides rozeboomi*, *Darwinivelia angulata* y *Mesovelia halirhyta*.

Ictiofauna

Escobar et al (1995), registran para la zona de la desembocadura de Río Anchicayá en la Bahía de Buenaventura un total de 61 especies de 32 géneros, pertenecientes a 30 familias. Los resultados indican la existencia de una compleja comunidad, en la que alternan la dominancia de 9 especies de peces que incluyen como filtradoras a: *Cetengraulis mysticetus*, *Lile stolifera*, *Ophisthosterus divii*, como depredadores a: *Arius seemanni*, *Centropomus armatus*, *Sphoeroides annulatus*, *Diapterus peruvianus* y *Citharichthys gilberti*, y como una especie bentófaga a *Mugil curema*. El resto de las especies presentan baja abundancia y algunas son de presencia ocasional.

Plancton

Se ha reportado en el plano de lodo a las diatomeas, como el grupo más abundante de la microflora del fitoplancton, seguida del grupo de las cianofíceas. Estas especies son indicadoras de contaminación, lo que hace suponer que exista en la zona una influencia directa del hombre representada en un aumento de materia orgánica proveniente de desechos humanos.

Bentos

La comunidad de macroinvertebrados bentónicos de las tres muestras analizadas, está representada por las Clases Polychaeta y Gastropoda. En los esteros solamente se encontraron ejemplares de la Clase Polychaeta, en tanto que en el canal de acceso se encontraron algunos moluscos de la clase Gastropoda.

1.4.4 Dimensión social

El municipio de Buenaventura se ubica en la Región del Chocó Biogeográfico en la Subregión Sur del Pacífico colombiano, denominada del Pacífico Litoral. Está dividido en su zona rural en 19 corregimientos y 268 veredas; el número de poblados asciende 388 asentamientos de diverso tamaño, ubicados al interior del bosque húmedo tropical y sobre las riberas de los ríos y quebradas y en la zona costera.

La cabecera municipal la constituyen dos zonas: una insular conformada por la Isla Cascajal, en la que se ha desarrollado toda la actividad portuaria, y una zona continental caracterizada principalmente por el uso residencial. Está dividida en 12 comunas que ocupan unas 1592 hectáreas con aproximadamente 158 barrios.

La zona continental tiene la tendencia a crecer a lo largo de la Avenida Simón Bolívar que comunica a la ciudad con el interior del país. Sobre esta avenida se han conformado barrios hasta el Kilómetro 17 de forma espontánea y sin regulación urbanística que han generado una ocupación dispersa y poco densa del espacio urbano.

1.4.4.1 Lineamientos de participación

En relación con la participación de ciudadanos y comunidades organizadas, se diseñó una estrategia de consulta previa con las comunidades del área de influencia directa, para dar cumplimiento a lo solicitado en el auto 230 del 03 de marzo de 2005 del MAVDT por el cual se inicia el trámite administrativo de licencia ambiental para el CPI. Ver Anexo 5 (Estrategia de consulta previa inicial). Las comunidades del área de influencia directa corresponden a la comuna 5, específicamente los barrios Santa Fe, La Inmaculada, Miramar, Punta del Este y Santa Cruz, todos de la comuna 5 y que limitan con el Estero Aguacate. Luego con el oficio 2400-E2-38158 del 15 de mayo de 2005 el MAVDT indicó que el proceso de participación no tiene el carácter de consulta previa porque este procedimiento no aplica para las comunidades urbanas de Buenaventura. No obstante se realizaron los talleres de información y consulta, con las comunidades que estaban programados en la estrategia de consulta previa. Estos talleres fueron.

▣ Taller de información el 16 de abril de 2005. El objetivo fue informar a los representantes de las comunidades del área de influencia sobre la iniciación del Estudio de Impacto Ambiental e invitación a participar en el EIA, de acuerdo con lo establecido en el decreto 1320 de 1998.

▣ Taller de consulta el 14 de mayo de 2005. El objetivo fue identificar y evaluar los impactos ambientales del CPI con los representantes de las comunidades del área de influencia y devolver el diagnóstico ambiental.

▣ Taller de consulta el 25 de junio de 2005. El objetivo fue definir medidas de manejo para el Plan de Manejo Ambiental con los mismos representantes y devolver la evaluación de impactos.

En estos talleres participaron en promedio 30 personas entre representantes de las Juntas de Acción Comunal, de la Junta Administradora Local, de la CVC, y de la ONG Fundación para el Desarrollo Integral y Comunitario del Pacífico, está última sugerida por el Ministerio del Interior y de Justicia para acompañar el proceso.

De otra parte, se hicieron presentaciones del proyecto ante las autoridades locales, instituciones y agremiaciones.

1.4.4.2 Procesos demográficos

El Pacífico Colombiano tiene una población aproximada de un millón doscientos mil habitantes y se caracteriza por una baja ocupación territorial (12 hab/km²), cuya distribución espacial se establece en forma lineal en los ríos, la costa y el sistema vial y de manera concéntrica en las cabeceras municipales. Contrario a la tendencia nacional, en esta región predomina la población rural frente a la urbana.

1.4.4.2.1 Dinámica de poblamiento

En la década de los 50 se presenta un crecimiento acelerado de la población debido a cambios económicos en el departamento, esencialmente la agro-industria azucarera, lo que significó para Buenaventura un auge en la actividad portuaria, constituyéndose en un importante polo de atracción de inmigrantes.

Proyecciones de población 1995-2010

Años	1.995	2.000	2.005	2.010
Población Urbana	232.982	261.910	289.695	316.102
Crecimiento %	2,7	2,34	2,02	1,74
Población rural	42.097	43.473	45.031	46.766
Crecimiento %	0,76	0,69	0,64	0,70
Población total	262.868	285.079	305.383	334.726
Crecimiento %	2,39	2,09	1,83	1,61
Tasa Urbana	87,11	84,70	85,76	86,54
Densidad Hab/km ²	39,5	43,8	48,0	52,0
Población de Valle	3.368.070	3.617.070	3.888.693	4.139.190
Crecimiento	1,08	1,67	1,45	1,25
Buenaventura	7,61	7,85	8,09	8,31

1.4.4.2.2 Comportamiento demográfico

La natalidad en Buenaventura en el año 2004 fue de 1,28 % y la mortalidad de 0,53% del total de la población.

En cuanto a la morbilidad, la primera causa de consulta médica es el embarazo normal, con una tasa de 4,7 por 1.000, siendo las ginecobstétricas las de mayor peso. La segunda causa registrada es la infección intestinal en la población infantil por las deficiencias en las condiciones del saneamiento básico de su entorno inmediato. Otras causas de morbilidad general son los accidentes, las infecciones respiratorias, problemas en los tejidos dentarios, la hipertensión, las infecciones intestinales que afectan principalmente a la población entre cero y cuatro años y el paludismo. Este último se considera preocupante, en razón a que dicha enfermedad endémica se ha venido incrementando en los últimos cinco años.

Indicadores demográficos y sociales de Buenaventura 2004

Indicador	Total	%
Población	276.517*	100
	Urbano	240.055
	Rural	36.462
Nacimientos	3.554	1,28
Defunciones	1.474	0,53
Esperanza de vida	Varones	69,2
	Mujeres	75,3
Pobreza	145.724	52,70
Miseria	57.986	20,97
Población en situación de desplazamiento**	16.411	
Hogares con mujeres cabeza de familia		69,00
Estratificación x viviendas	1 Bajo-Bajo	15.119
	2 Bajo	9.829
	3 Medio Bajo	13.995
	4 Medio	3.217
Comunas	12	
Corregimientos	19	
Consejos comunitarios***	35	
Cabildos Indígenas***	12	

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2004 – 2007

*Proyección para 2004.

** Personería Municipal de Buenaventura

***Secretaría de Convivencia para la Sociedad Civil. B/ventura.

1.4.4.2.3 Estructura y composición familiar

El hogar en su mayoría está compuesto por una familia extensa (padre, madre, hijos, abuelos, tíos, primos, parientes o amigos) cuyo tipo de organización se da predominantemente en torno a una mujer jefa de hogar. Es muy común también encontrar que un hombre mayor constituye más de un hogar. El número de miembros por hogar oscila entre 5 y 7, con una media de 6. Otro aspecto de interés es que de los hogares formalmente establecidos en que existe una pareja, sólo el 25% de ellos cuentan con una formación académica secundaria o universitaria. De la década del 80 hacia adelante, este índice mantiene una tendencia creciente y se opta cada vez más por una combinación del ejercicio laboral y la preparación académica.

1.4.4.2.4 Población asentada en el área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto se encuentra en la Comuna 5, específicamente en los barrios Santa Fe, La Inmaculada, Punta del Este, Santa Cruz, y Miramar, cuya población total es de 6.114 habitantes que corresponde a un 2,2% de la población bonaverense. El barrio que tiene ma-

yor población es La Inmaculada con 2.831 habitantes, La población esta distribuida en 1.600 hogares con un promedio de 3,82 personas por hogar. Es importante tener en cuenta que la información SISBEN del barrio Santa Fe no da cuenta de la cantidad de población del barrio, pero dado que es la información más actualizada y estandarizada de los barrios, es usada para señalar sus condiciones socioeconómicas. Esta información debe ser actualizada en la etapa de preconstrucción con la actualización del SISBEN.

Tabla 1-2. Población y composición familiar en el área de influencia del Proyecto

Barrio	Total habitantes	Total hogares	Personas por hogar
Santa fe	79	15	5,26
Punta del este	1.068	230	4,64
Santa cruz	859	240	3,57
Miramar	1.277	384	3,32
La inmaculada	2.831	731	3,87
Total	6.114	1.600	3,82

Fuente: SISBEN Buenaventura 2005.

1.4.4.3 Estructura de Servicios

1.4.4.3.1 Acueducto zona urbana

Desde el año 1971, ACUAVALLE S.A. es la empresa encargada del suministro de agua potable para Buenaventura. La calidad del servicio es calificada como regular por la mayoría de la población ya que presenta una continuidad entre el 51% y el 79%, con un promedio de presión baja.

1.4.4.3.2 Alcantarillado zona urbana

La responsabilidad de la prestación del servicio está a cargo de las empresas públicas de Buenaventura. Sin embargo, en todo el proceso se presenta una singular relación o intervención de entidades, tales como: Planeación Municipal en los diseños; Infraestructura vial y obras en la ejecución; las empresas públicas en la operación y control del servicio y ACUAVALLE, en el recaudo de los pagos por la prestación del mismo. La cobertura es de aproximadamente el 60% y es inoperante el sistema de alcantarillado en algunos tramos.

1.4.4.3.3 Aseo zona urbana

En la ciudad se producen aproximadamente 180 ton/día de residuos sólidos. De estos el 73.58% son materiales de origen domiciliario, de los cuales el 57.06% es material orgánico (129.78 ton.). La producción per cápita de basuras es de 0.50 Kg persona/día, con una densidad de desechos

suelos de 150 Kg/m², es decir, 114.000 Kg/día. En cuanto al servicio de recolección actualmente es prestado por la empresa Aseo Pacífico constituida por el Municipio. El servicio de recolección se atiende con 10 vehículos en regular estado (3 compactadoras y 7 volquetas). El porcentaje promedio nacional de recolección pública o privada es del 60,88%, en Buenaventura es del 31,78%. La disposición se hace a cielo abierto tanto en los barrios como por la empresa encargada de realizarlo. En la zona de bajamar, se calcula que son 32 los botaderos.

1.4.4.3.4 Energía eléctrica zona urbana

Este es uno de los servicios públicos que presenta mayor cobertura: 90% de las viviendas, entre conexiones legales e ilegales. Estas últimas constituyen verdaderas telarañas de cables, generando riesgos de incendio y electrocución, que ya han cobrado víctimas especialmente de población infantil. El servicio de energía se puede calificar de confiable, aún cuando el sector empresarial e industrial local y departamental reclama una mayor confiabilidad del mismo, requiriéndose para ello una interconexión con el sistema nacional a partir de otra línea de conducción.

1.4.4.3.5 Telefonía zona urbana

El servicio de telefonía es prestado por la empresa TELBUENAVENTURA, la cobertura del servicio es buena (80%), pero existe un mal uso del mismo, reflejada en la creciente cartera morosa. El 74.5% de los teléfonos particulares disponibles y el 62.4% de los teléfonos públicos moneaderos se encuentran operando correctamente.

1.4.4.4 Cobertura de servicios públicos en el área de influencia del Proyecto

El servicio de energía alcanza una cobertura del 99,6% con 1.574 viviendas; seguido del servicio de acueducto, 69,6% con 1.099 viviendas. La cobertura en el servicio de recolección de basuras alcanza un 46,1% con 729 viviendas; en los servicios de telefonía y alcantarillado un 19,9%; y en el servicio de gas natural la cobertura es de 0,32%.

Cobertura de energía, Gas natural y teléfono en la zona de influencia del proyecto

Barrio	Total viviendas	Energía		Gas natural red P.		Teléfono	
		Si	No	si	no	si	no
Santa fe	15	15	0	0	15	1	14
Punta del Este	226	224	2	0	226	17	209
Santa cruz	239	239	0	1	238	28	211
Miramar	382	382	0	3	379	98	284
La inmaculada	717	714	3	1	716	168	549
Total	1.579	1.574	5	5	1.574	312	1.267

Fuente: SISBEN Buenaventura 2005.

Cobertura de alcantarillado, recolección de basuras y acueducto en la zona de influencia del proyecto

Barrio	Alcantarillado		Recolección de basuras		Acueducto	
	si	No	Si	no	si	no
Santa fe	1	14	1	14	12	3
Punta del Este	17	209	58	168	67	159
Santa cruz	19	220	43	196	102	137
Miramar	213	169	205	177	358	24
La inmaculada	65	652	422	295	560	157
Total	315	1.264	729	850	1.099	480

Fuente: SISBEN Buenaventura 2005.

1.4.4.5 Educación

1.4.4.5.1 Educación zona urbana

Buenaventura cuenta con 303 planteles educativos (planta física), en donde operan 529 centros educativos; de los cuales el 35% son públicos y el 65% son privados. Las modalidades que brindan son básica primaria, básica secundaria, preescolar, educación especial, técnicas, tecnológicas y universidades con programas presenciales y semi-presenciales de pregrado y postgrado.

Existe una deficiente calidad de la educación y se presenta una baja cobertura del orden del 49 % (51.139 personas), quedando por fuera 53.831 personas (51%). Los niveles de cobertura del sistema educativo municipal son preocupantes, el 54% de la población potencial escolar no ha sido cubierta por el mismo; existen 654 escuelas populares no legalizadas que cubren en parte este déficit, cuya calidad educativa e instalaciones físicas son muy deficientes.

1.4.4.5.2 Educación en el área de influencia del Proyecto

La mayor parte de la población de la zona de influencia tiene un nivel educativo básico con el 42,6%; ocupa un segundo lugar el nivel de secundaria con el 30%; no tiene ningún nivel educativo el 22,5% de la población. Hay 78 habitantes con nivel universitario; 31 habitantes con nivel técnico; y un habitante con postgrado. De los 2.021 habitantes que tienen un nivel educativo de secundaria, 1.008 son bachilleres menores de 25 años. De estos 443 estudian; 252 no tienen una actividad específica; 164 trabajan; 22 buscan trabajo; y 127 se ocupan en oficios del hogar.

En la zona de influencia del proyecto hay 332 personas analfabetas, lo que corresponde al 5,4% del total de la población; el grupo de edad más representativo son las personas mayores de 67 años con 97 habitantes.

1.4.4.6 Salud

1.4.4.6.1 Salud zona urbana

El sistema de seguridad social no opera adecuadamente y los índices de medición del grado de incidencia en la enfermedad inmunoprevenibles, tropicales u otras no han alcanzado índices de ocurrencia aceptables; la situación cada vez se agravará más, aunado a una crisis que toca fondo y aunque se argumenta que ello es un problema nacional, esto no excluye la afirmación que el sistema de salud de Buenaventura enfrenta una “muy crítica situación”.

Los registros por enfermedades inmunoprevenibles y endémicas siguen en ascenso, lo mismo que el número de casos registrados de enfermedades de transmisión sexual, lo que hace suponer que los programas de prevención, asistenciales o de control que se tienen para éstos han fallado.

1.4.4.6.2 Cobertura del servicio de salud en el área de influencia del Proyecto

El 81,1% de la población de la zona de influencia del proyecto no tiene seguridad social; el 10,6% de la población tiene SISBEN; el 3,9% es pensionado o beneficiario; el 2,5% de la población está afiliado al ISS; el 1,5% está afiliado a otras entidades y el 0,2% al régimen especial.

1.4.4.7 Vivienda

1.4.4.7.1 Vivienda en zona urbana

Según datos del Instituto del Hábitat Urbano y Rural de Buenaventura -INHURBA- el 85 % de la ciudad ha sido construida a través de procesos no planificados, orientados por móviles políticos y culturales que se amparan en las deficiencias administrativas de planificación y control.

En la ciudad como en la zona rural predominan las viviendas de madera combinada con materiales poco duraderos. En los últimos años se observa una tendencia al mejoramiento en la construcción de la vivienda con la utilización de materiales duraderos, aunque no propios del medio; situación que incrementa considerablemente los costos y que crea otro tipo de vulnerabilidad por amenazas sísmicas.

1.4.4.7.2 Vivienda en área de Influencia del proyecto

En el área de influencia del Proyecto hay 1.579 viviendas y un promedio de 3,87 personas por vivienda. Del total de viviendas el 97% son de tipo casa o apartamento y el 3% viviendas de tipo cuarto en casa o apartamento.

De las 1.579 viviendas que hay en la zona de influencia, el 21% están bajo amenaza de inundación, 1% se encuentran bajo amenaza de deslizamiento, 1% están bajo amenaza de avalancha, 1% presentan otros riesgos y el 76% no tienen ninguna amenaza.

El material predominante con que están construidas las paredes de las viviendas es la madera burda con el 68%.

El material predominante con que están contruidos los pisos de las viviendas es madera burda con el 65%.

Material predominante pisos de las viviendas en el área de influencia del Proyecto

Barrio	Material predominante pisos				
	Tierra o arena	Madera burda, tabla o tablón	Cemento o gravilla	Baldosa, vinilo, tableta ladrillo	Alfombra, mármol, parqué, madera pulida
La palera	0	12	1	2	0
Punta de leste	1	189	26	10	0
Santa cruz	2	191	34	12	0
Miramar	2	107	184	87	2
La inmaculada	6	533	112	61	5
Total	11	1.032	357	172	7

Fuente: SISBEN Buenaventura 2005.

1.4.4.8 Recreación y deportes

El municipio cuenta con un Instituto Municipal del Deporte, el cual se convirtió en el ente administrador del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física en el municipio de Buenaventura. Igualmente se creó la Corporación Para La Recreación Popular, un ente de economía mixta sin ánimo de lucro, de carácter privado y constituido para complementar y coadyuvar a las iniciativas que en materia de recreación se adelanten en el municipio. Las escasas posibilidades se conjugan al no contarse con una infraestructura básica, ni las condiciones logísticas y de funcionamiento que garanticen la continuidad y buena preparación de los deportistas a escala competitiva, menos aun en el nivel de la recreación básica y popular.

1.4.4.9 Infraestructura vial, férrea y fluvial

Buenaventura por su condición de puerto presenta combinaciones en las modalidades de transporte: terrestre (carretera y férreo); acuático (marítimo y fluvial) y aéreo. Su desarrollo ha obedecido a la estrecha relación que existe con la evolución del comercio exterior y el movimiento de carga portuaria; distinta al transporte aéreo que tiene sus raíces en las actividades económicas de la población y en la evolución del turismo. En lo rural predomina el transporte fluvial, y fluvial-marítimo, dadas las características naturales del municipio. En la zona norte y nororiental se desarrollan adicionalmente comunicaciones a través de carreteras.

En general el transporte público es ineficiente a pesar de la existencia de un amplio parque automotor, por las siguientes razones: La inequitativa distribución de las rutas, lo cual perjudica a varios sectores de la ciudad; el incumpli-

miento de las rutas asignadas y la congestión que se presenta sobre las vías principales.

1.4.4.10 Aspectos culturales

La cultura y la historia de Buenaventura se han generado en los ríos, los manglares, el mar y la selva. Desde estos escenarios y valiéndose principalmente de la tradición oral, que tal vez es la manifestación o rasgo cultural más representativo de la región, se han reproducido creencias, valores y experiencias, especialmente de lo que representa una relación ancestral con el territorio.

1.4.4.10.1 Composición étnica de la población

Según datos de CVC,³ para 1996 en el puerto de Buenaventura habían 250.000 afrodescendientes distribuidos así: 200.000 en su cabecera y 50.000 en la zona rural. Junto a los anteriores también existe población blanca y mestiza en menor proporción y como caso especial inmigrantes extranjeros, destacándose los chinos que llegaron a comienzos de siglo. Esto significa que aproximadamente el 90% de la población es negra, el 5% indígena y 5% mestiza.

1.4.4.10.2 Estructura familiar

La comunidad rural negra está conformada por una red de unidades domésticas matrifocales que comparten un territorio adquirido por ocupación o por herencia, en el que se ha desarrollado de forma histórica un trabajo solidario para la realización de actividades productivas y que son de gran significado simbólico como son la "cuadrilla", la "mano vuelta o cambiada" y "la minga"⁴. Prácticas que fomentan el "espíritu de unidad" dentro de la comunidad y la "reciprocidad de servicios" y que de alguna manera han venido sufriendo transformaciones ante las dificultades que hoy acusa la supervivencia de esas mismas unidades en casi toda la región del pacífico y obviamente en el Municipio de Buenaventura.

Es de anotar que tal como sucede en las comunidades negras, en las comunidades indígenas no existen jefes tribales ni individuos que ejerzan autoridad sobre grupos locales numerosos. Al menos en las comunidades que habitan en Buenaventura, la autoridad es ejercida por el Gobernador y a su vez por la instancia mayor del Cabildo.

1.4.4.10.3 Tradiciones culturales y celebraciones

Hay fuerte presencia del ámbito africano, descendientes de culturas llegadas en el siglo XVII del Congo, Desértica, Guinea y Sudán. La música negra se expresa en el Currulao con sus cinco variedades (Patacoré, Berejú, Caderona, Bambara Negra y Juga) además de las formas fúnebres

³ Cfr. Plan de Gestión Ambiental C.V.C. 1.998 – 2.002 Pág. 39

⁴ Cfr. DNP. Estudio sobre AT., 1993. p.89.

del Bunde y el Chigualo, africanos también (en Sierra Leona se halla aun la danza Wunde que le dio su nombre).

En cuanto a celebraciones no existe la menor duda que la Fiesta de San Pacho ha evolucionado históricamente a la región. Este ritual, del que solo se conoce como un ritual público regular, está asociado a los calendarios eclesiásticos, como fiesta de santos católicos que expresa la devoción a San Francisco de Asís, fiesta patronal de Quibdó, Chocó, pero que ha trascendido a todos los pueblos con especial deferencia al puerto de Buenaventura y algunas zonas rurales.

En la región uno de esos temas asociados a su encanto y secretos es el de los platos típicos, con un sinnúmero de ellos. Propios y extraños degustan desde el tumba catre, el caigamos juntos y arroz endiablado –supuestos afrodisíacos que conllevan toda clase de mariscos- pasando por el sancocho de pescado, y en especial el ñato, hasta el más primitivo *sudao* de gallina, para los cuales se usa muy poco el condimento. Estos son parte de la esencia de una cultura que ha venido difundiéndose no solo por los lugares turísticos, sino por las grandes ciudades.

1.4.4.10.4 Población afrocolombiana urbana

Las características de la población afrocolombiana urbana, son típicas del resto de la población del pacífico. Se sabe que muchos de los pobladores llegaron de otros departamentos de la misma región: Cauca, Nariño y Chocó, predominantemente este último, habiendo contribuido a la conformación y consolidación de los barrios tanto de la zona insular como continental en donde se mezclan con grupos culturales del interior del país, en una aparente armonía singular. Se resalta en la actualidad la presencia en las zonas de expansión y palafíticas de algunos barrios de familias indígenas de las etnias Waunana y Siapidara, llegadas del sur del departamento y del litoral norte del Cauca desde hace dos décadas con una fuerte asimilación de patrones culturales urbanos.

1.4.4.11 Subcomponente Arqueológico

El 18 de marzo/2005, el arqueólogo de INCIVA, Alexander Clavijo Sánchez y el Ingeniero Manuel Campos adelantaron una visita de diagnóstico arqueológico al sector de la jurisdicción del Municipio de Buenaventura, donde se planea construir el terminal portuario.

Para el sector no hay referencias concretas de estudios arqueológicos o etnohistóricos, solo se encuentran algunos estudios periféricos que se refieren a estudios de impacto ambiental. Existen informes de reconocimiento arqueológico de la línea hacia el poliducto del pacífico en el cual se conceptúa que la zona entre el palacio del coco y Zaragoza tienen baja importancia arqueológica. En 1996 se hizo un estudio de reconocimiento arqueológico en el tramo Triana el

Pailón por la posible vía alterna Buga-Buenaventura, el cual no detectó yacimientos ni paisajes arqueológicos para dicho tramo (clavijo 1997).

1.4.4.12 Procesos económicos

En conjunto, la economía de Buenaventura presenta serias debilidades manifiestas en los desequilibrios existentes en algunos sectores productivos, los cuales se han visto afectados en los últimos años por distintos fenómenos de orden estructural y los propios de la economía política, haciendo más latente la crisis. Esto se ve reflejado en las condiciones de la calidad de vida de la población, los actuales niveles de informalidad; el número de negocios cerrados, que según la Cámara de Comercio local representaron 365 en el año 1999, cuyas consecuencias son las alarmantes cifras del desempleo, que según datos extraoficiales se encuentra alrededor del 50%.

1.4.4.12.1 Subsector forestal

La Costa Pacífica vallecaucana está poblada en su gran totalidad por bosques húmedos tropicales. El recurso bosque municipal tiene una extensión de 608.769 hectáreas, de las cuales sólo 113.144 hectáreas tienen posibilidades de aprovechamiento en la actualidad las cuales vienen a representar un total de 3.341.444 de m³ disponibles para tal uso, lo que equivale al 18.58% del recurso. Se calcula que la Costa Pacífica abastece entre el 42 y el 50 por ciento del consumo nacional.

1.4.4.12.2 Subsector pesquero

Se estima que en el Pacífico colombiano existe un recurso potencial de especies ictiológicas de 400.000 toneladas/año, sumado al potencial del recurso acuícola, estimado aproximadamente en 75.376 m². Este se localiza hacia la zona suburbana y rural Sabaletas, Bajo Calima, La Brea, Carretera Cabal Pombo de los cuales 18.235 m² son cultivados por nativos y 57.141 por colonos y una sola empresa Amaris, para una producción potencial de 216 toneladas/año entre las especies tilapia roja y cachama principalmente.

1.4.4.12.3 Subsector portuario

Tradicionalmente en Buenaventura el subsector portuario es el de mayor capacidad técnica, física y financiera y es a su vez el más representativo, siendo el que más contribuye en la estructura económica del Municipio.

El cuadro muestra que la actividad que mayor presencia tiene dentro del subsector corresponde a los operadores portuarios con 185 unidades económicas.

1.4.4.12.4 Subsector turístico

El litoral pacífico colombiano y en especial el municipio de Buenaventura presenta en su conjunto una variada oferta

de atractivos naturales aptos principalmente para el ecoturismo y el desarrollo de deportes asociados (Ej: la pesca); lo cual le confiere por sí solo un lugar de privilegio en perspectiva para el desarrollo de tales actividades. Se sabe que este subsector se ha visto afectado en los últimos años por diversos factores como la inseguridad, la contaminación y el deterioro en la infraestructura de servicios, factores que han ocasionado la disminución del número de turistas.

1.4.4.12.5 Subsector de comercio y servicios

Aunque en los últimos años se ha incrementado el número de unidades comerciales, éste sector se caracteriza por la alta informalidad, representada en una cantidad considerable de ventas y vendedores ambulantes y estacionarios, lo cual se acompaña por la baja relevancia del comercio al por mayor frente al comercio al detal. El primero destaca la venta de materiales eléctricos, para la construcción, de comestibles, bebidas, repuestos marinos, entre otros. El 95% del comercio al detal posee características de microempresas.

1.4.4.12.6 Subsector agrícola

Es sabido que los principales factores limitantes que presenta la actividad agrícola, son la poca fertilidad de los suelos, el exceso de toxicidad y la acidez, la escasa luminosidad (1.200 horas/año), los riesgos de inundación y problemas de drenaje, que la convierten en una actividad de riesgo personal.

Pese a la baja producción existe una gran diversidad de productos, sobresaliendo aquellos que se ubican en la vertiente de la cordillera occidental en zonas de extensas áreas húmedas y cálidas, como son el maíz, la yuca, el café, el cacao, la caña de azúcar, el coco y otros cultivos asociados, algunos de los cuales presentan excedentes comerciales y potenciales de transformación.

Además de los productos señalados, el municipio ofrece una gran variedad de frutales, renglón poco explotado y cuya atención se ha centrado exclusivamente en el chontaduro, el coco y en los últimos años en el borojó. Entre los frutales se destacan: la papaya, la guayaba, el madroño, el táparo, el caimito, el bacao, la piña, las pomas, la guanábana, el zapote, el limón, naranjas, bananos, etc.

Se calcula que de toda la extensión territorial del municipio de Buenaventura, existen 26.000 hectáreas aptas para cultivos en las zonas de vegas y 570 hectáreas en zonas de aluviones (intersección entre agua dulce y agua salada), los cuales se caracterizan por ser ricos en minerales, debido a la descomposición de materiales vegetal y animal que sucede durante la crecida de los ríos. De ese total de tierras aptas, actualmente hay cultivadas 4.230 hectáreas, que como ya se decía comprenden cultivos de productos tradicionales cultivos de pan coger

1.4.4.12.7 Subsector minero

El pacífico vallecaucano cuenta con una inmensa riqueza mineral en oro y platino, según los reportes para el subsuelo bonaverense.

Estudios geológicos en las cuencas hidrográficas municipales muestran que el oro se encuentra concentrado en depósitos aluviales de gravas que forman grandes terrazas por meandros de los ríos debido a la erosión que arrastra diversos materiales desde la cabecera de los mismos. Estas terrazas se dividen principalmente en tres niveles: terrazas altas, son las más jóvenes y de mayor explotación debido a su fácil acceso y poseen poca profundidad; Terrazas medias: en algunos sitios explotados debido a su profundidad y; terrazas bajas: que ofrecen gran potencial y se encuentran aún sin explorar y explotar debido a su profundidad.

1.4.4.13 Generación de empleo

Generación de empleos por subsectores

Subsector	Empleos directos	Empleos indirectos	Total empleo generado	Part. %
Maderero	1.023	1.043	2.066	7.28
Pesquero	3.043	2.489	5.532	19.49
Portuario	4.419	1.84	6.265	22.06
Turístico	758	1.600	2.358	8.31
Comercio y servicios	7.209	4.961	12.170	42.86
Total	16.452	11939	28.391	100.00

Fuente: POT Buenaventura, Diagnóstico General 2001

1.4.4.14 Tendencias de desarrollo

Las tendencias de desarrollo de Buenaventura están enmarcadas en su vocación portuaria y su localización geoestratégica. En efecto, de una parte está su función de puerto internacional, que está ligada al desplazamiento de la industria hacia las costas como parte de la estrategia Nacional de exportaciones como motor del crecimiento del país; y de otra, el pertenecer a una de las regiones de mayor biodiversidad del mundo, como es la del Chocó Biogeográfico.

Durante los últimos años la Región del Pacífico Colombiano y su centro poblacional y económico más importante, Buenaventura, ha adquirido una vasta importancia. Las políticas de internacionalización de la economía han planteado la urgencia de vincular más estrechamente a Colombia, sus regiones y contextos más estratégicos con aquellas economías que registran altas tasas de crecimiento económico y de demanda y que impulsan importantísimos desarrollos tecnológicos asociados a la nueva división internacional del trabajo.

De allí, que se hagan necesarias las inversiones urbanas en servicios públicos, vivienda, abastecimiento de víveres, mejoramiento del sistema vial interurbano, promoción de zonas industriales que aprovechen las ventajas de localización. Sin embargo, es indispensable hacerse la pregunta, acerca de qué tan preparada esta la ciudad y sobre todo cuál es el estado de desarrollo actual para asumir dichos cambios y adecuarse a las necesidades de una economía cada día más exigente y sobre todo libre de restricciones.

En síntesis el gran reto está en conjugar aspectos de la actividad portuaria, la localización de industrias, el desarrollo de las potencialidades de la biodiversidad, el equilibrio ambiental y el desarrollo social.

1.5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

1.5.1 Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto se describen las actividades o procesos del proyecto potencialmente susceptibles de causar deterioro ambiental, considerando las etapas de construcción y operación del puerto y la construcción y operación de la planta de almacenamiento de combustibles. Luego, se identifican cada uno de los elementos ambientales susceptibles de ser impactados por las actividades del proyecto y la descripción de los posibles efectos. Después se elabora una matriz de interacciones entre las obras o actividades del proyecto potencialmente causantes de impactos ambientales y los elementos del medio ambiente susceptibles de recibir tales impactos.

El cruce de estos elementos, permitió identificar en principio aquellas actividades propias del proyecto con algún tipo de efecto (positivo o negativo) sobre el medio físico, biótico y social en la zona del proyecto (Tabla 6.8 y Tabla 6.9).

1.5.2 Selección de indicadores y atributos

Los impactos ambientales identificados en la matriz de identificación de impactos, se calificaron con base en los siguientes atributos.

1.5.2.1 Magnitud (M)

El grado de magnitud está dado por el producto entre el área de afectación (extensión) y la característica de reversibilidad del impacto. La magnitud toma valores entre 1 y 9 y es Alta si tiene valores entre 6 y 9; Media para valores entre 3 y 6 y baja para valores menores de 3.

1.5.2.2 Extensión (E)

Se refiere al área de afectación del componente en términos geográficos.

1.5.2.3 Reversibilidad (R)

Se refiere a la capacidad del medio para retornar a su estado original naturalmente. Se clasifica como Reversible (RE), Recuperable (R) e Irreversible (IR).

1.5.2.4 Intensidad

La Intensidad de un impacto se define como el grado de afectación medido por el producto entre la duración del impacto y la probabilidad de ocurrencia. La Intensidad es Alta si tiene valores entre 6 y 9; Media para valores entre 3 y 6 y baja para valores menores de 3

1.5.2.5 Duración (D)

Se define como la permanencia del impacto dentro del componente o elemento ambiental afectado. Puede ser: corta duración (1), larga duración (2) y/o permanente (3).

1.5.2.6 Probabilidad de Ocurrencia (PO)

Se define como la seguridad de que ocurra un impacto o no y se clasifica como: alta (3) si la probabilidad de ocurrencia es del 100%, Media (2) si la probabilidad de que ocurra se da sino se toman las medidas pertinentes y Baja (2) cuando la probabilidad es mínima.

1.5.3 Jerarquización de impactos

Una vez calificados los impactos, éstos fueron jerarquizados de acuerdo con el valor de importancia del impacto que fue definido así: $IM = M * I$ (toma valores entre 1 y 81).

Calificación de Atributos

Atributo	Calificación	Símbolo	Valor
Extensión (E)	Puntual	P	1
	Local	L	2
	Regional	R	3
Duración (D)	Corta	C	1
	Larga	L	2
	Permanente	P	3
Probabilidad de ocurrencia (PO)	Baja	B	1
	Media	M	2
	Alta	A	3
Reversibilidad (R)	Reversible	RE	1
	Recuperable	R	2
	Irreversible	IR	3
	Sinérgico	S	2
	Muy sinérgico	MS	3

Fuente: Vanegas & Bohórquez, (2005)

Valor de Importancia del Impacto

Intensidad	Magnitud					
	1	2	3	4	6	9
1	1	2	3	4	6	9
2	2	4	6	8	12	18
3	3	6	9	12	18	27
4	4	8	12	16	24	36
6	6	12	18	24	36	54
9	9	18	27	36	54	81

Fuente: Vanegas & Bohórquez, (2005)

La Importancia del Impacto (IM): se clasifica como:

Alto si tiene valores entre **36** y **81****Media** si tiene valores entre **18** y **35****Baja** menor de **18**

Descripción de actividades constructivas del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales durante la construcción del Terminal Marítimo Multipropósito y Planta de Combustibles líquidos

Obra	Actividades susceptibles de producir impactos	Descripción
Obras en tierra Puerto: Instalación del campamento; construcción de: vía de acceso, apartado férreo, edificios para oficinas y servicios portuarios, bodegas, sistemas de tratamiento de aguas residuales, subestación eléctrica, vías internas, obras de arte, patio multipropósito y parqueaderos. Obras planta de almacenamiento Construcción de: zonas administrativas, llenadero, 14 tanques almacenamiento de combustibles y un tanque para agua, diques de contención, sistemas de recibo de combustibles, sistemas de drenajes, sistemas de alarma, eléctricos y contra incendio	Aprovechamiento forestal	Se refiere al numero de árboles en tierra firme y de manglar sobre la zona de bajamar, que será necesario talar para la ejecución del proyecto, lo cual implica un impacto sobre el componente biótico, calidad del suelo, alteración en los drenajes naturales, calidad atmosférica y la calidad paisajista entre otros.
	Descapote	Se refiere al volumen de suelo orgánico que debe ser removido para la construcción de todas las obras. Esta actividad genera impacto sobre la calidad de los suelos y de las aguas.
	Excavaciones	Se refiere al material que será necesario remover hasta obtener un material apto para el inicio de los procesos constructivos. Esta actividad puede producir impactos sobre el suelo, el agua, el aire y la vegetación que debe permanecer por la falta de un manejo adecuado
	Transporte y disposición de escombros y materiales de construcción.	Se refiere al transporte de material de construcción desde la fuente de material hasta los frentes de obra y al transporte de los escombros hasta el sitio de disposición final. El hecho de que se tengan volquetas con materiales sobre las vías del área de influencia del proyecto, estas pueden ocasionar daños sobre la infraestructura existente, causar accidentes, contaminar los suelos, agua (derrames) y aire por emisiones. Todo lo anterior puede producir un impacto sinérgico sobre la comunidad.
	Operación de la maquinaria y vehículos en la zona de trabajo	Para la ejecución de las diferentes actividades se requiere equipos y/o maquinaria para realizar las. La presencia de la maquinaria puede llegar a afectar los suelos, agua el aire, causar accidentes y afectar la salud de los trabajadores
	Fundición estructuras de concreto	Se refiere a la construcción de todas las obras de concreto que se necesiten (obras de drenaje para la vía y apartado férreo y para el manejo de las aguas superficiales en los patios etc). Esta actividad es susceptible de producir impactos sobre la calidad de las aguas y los suelos.
	Colocación de materiales granulares (vías y obras de drenaje)	Esta actividad se refiere a los materiales de construcción que deben instalarse para la conformación de las vías, del apartado férreo y para los cimientos de las obras portuarias. Esta actividad es susceptible de producir impactos sobre la calidad del aire, los recursos naturales, vegetación
Operación de campamentos	Instalación de estructuras para la vía férrea, bodegas, oficinas, taller, porterías etc.	Esta actividad se refiere al proceso de las estructuras prefabricadas para la vía férrea, las oficinas, bodegas, talleres y portería. Que requiere el uso de soldadura y el uso de maquinarias especializadas. Esta actividad puede producir impactos sobre los mismos trabajadores (accidentes), afectar la salud de los trabajadores por causa del ruido.
	Instalación de estructuras prefabricadas y traviesas de madera para línea férrea	Esta actividad se refiere a la instalación final de estructuras para la conformación de la línea férrea. Puede ser causante de impactos sobre los recursos naturales, puede causar accidentes.
	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	Esta actividad se refiere al manejo que debe dársele a los residuos líquidos domésticos que serán generados, los cuales pueden afectar la calidad de las aguas, el suelo y el componente biótico
Canal de acceso y zona de maniobras	Manejo de residuos Sólidos domésticos y/o industriales	La ejecución de la obra requiere de un campamento que va a generar residuos sólidos domésticos industriales, que deben disponerse en un sitio adecuado, los cuales pueden afectar la calidad de las aguas, el suelo y el componente biótico
	Dragado	El proyecto contempla ampliar el canal natural (3 km de largo x 200 m de ancho) a una profundidad de 10 metros. Esta actividad se realiza con draga de succión en marcha y draga de succión estacionaria (para el acceso de la draga en marcha). Esta actividad es susceptible de producir impactos sobre el componente biótico marino (flora y fauna), suelos y calidad del agua
Construcción de muelle.	Transporte y disposición del material dragado	Esta actividad se refiere a que el material de dragado debe ser transportado por la misma draga y dispuesto en un sitio previsto para tal fin en mar abierto. Esta actividad puede impacta el componente Biotico marino, la calidad del agua y provocar accidentes.
	Fundición y manipulación de concretos	Esta actividad se refiere a la manipulación que debe hacerse desde las barcas para la inyección del concreto tanto para los pilotes como para las placas del muelle. Esta actividad es susceptible de producir impactos debido a derrames accidentales de concreto, lo cual afectaría la fauna y flora marina
	Manejo e hincas de pilotes	El muelle será construido sobre pilotes de acerop-concreto. La actividad incluye transporte, manipulación e hincado en el fondo marino a través de una grúa móvil. Esta actividad es susceptible de producir accidentes, afectación de la salud, a la calidad del agua y al componente biótico marino.

Descripción de actividades de operación del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales

Actividades mayores	Actividad susceptible de producir impacto	Descripción
Operación Puerto multipropósito	Manejo de Carga General	Se refiere al manejo de bobinas, rollos, barillas, cajas y vehículos nuevos, tanto en el muelle como en la zona de patios. Esta actividad puede ser causante de accidentes impactando los componentes sociales.
	Manejo de graneles secos	Se refiere al manejo de cereales y fertilizantes tanto en el muelle como en los patios: esta actividad es susceptible de producir impactos sobre el aire, contaminación de suelos y agua
	Manejo de Carbón	A pesar de ser una actividad clasificada como granel se evalúa independiente debido a las experiencias en otros puertos sobre su manejo. El manejo de carbón es susceptible de producir impactos sobre la calidad del aire, suelo, agua, causa de conflictos sociales, afectación al componente biótico y en caso de derrame es una contingencia mayor
	Manejo de graneles líquidos	Se refiere a la manipulación de combustible (gasolina motor, ACPM, diesel marino para naves internacionales y combustibles marinos pesados). Esta actividad es susceptible de producir impactos por derrames o por incendios, afectando los componentes agua, aire, suelo, salud humana, componentes bióticos y creando conflictos con las comunidades del área de influencia directa
	Manejo de contenedores	Los contenedores transportaran cargas secas y cajas. Esta actividad puede producir ruidos, accidentes impactando el componente humano
	Manejo residuos líquidos contaminados	Se refiere al manejo de las aguas provenientes buques (sentina), y del patio de carbón. Esta actividad puede producir impactos sobre los componentes suelo, agua, Biotico (marinos), sobre la salud de las personas (empleados y comunidad) por ende general conflictos con las comunidades.
	Mantenimiento cunetas perimetrales en patio de carbón	Se refiere al manejo de los lodos provenientes del mantenimiento periódico de las cunetas del patio de carbón. Esta actividad es susceptible de producir impacto sobre el componente agua y suelo y crear conflictos con las comunidades y/o autoridades.
	Transporte marítimo	Es una actividad rutinaria de la operación portuaria que puede llegar a causar accidentes y por ende impactos sobre los componentes biótico e hídrico
Operación de Planta de almacenamiento de combustible	Suministro de combustibles	Consiste en la comercialización a corto plazo de Gasolina Motor, ACPM, Diesel Marino (DM), Marine Gasoil para naves internacionales y combustibles marinos pesados (IFO's), vía terrestre por carrotaques, vía poliducto a través del poliducto Yumbo – Buenaventura y vía marítima con productos procedentes de la refinería de Cartagena. A largo plazo se suministrarán bases pesadas y bases livianas para fabricación de IFO'S.
	Sistema de recibo y despacho de combustible	Los combustibles pueden ser recibidos en la planta vía terrestre por carrotaque y poliductos y por transporte marino con productos procedentes de la refinería de Cartagena. Esta actividad es susceptible de producir impactos debido a accidentes, derrames e incendios, afectando los componentes suelo, agua, biótico, la salud de las personas y conflictos con comunidades y autoridades.
	Manejo de residuos sólidos contaminados	Se refiere al manejo que debe darse al lodo proveniente del mantenimiento de las cunetas y del API, el cual debe ser retirado y dispuesto en un sitio especial. Esta actividad puede producir impactos sobre los componentes hídricos y suelo
	Manejo residuos líquidos contaminados y aceitosos	Se refiere al manejo de las aguas provenientes del API, del área de llenado de carrotaques y de los talleres de mantenimiento. Esta actividad puede producir impactos sobre los componentes suelo, agua, Biotico (marinos), sobre la salud de las personas (empleados y comunidad) por ende general conflictos con las comunidades.
Mantenimiento del Apartado Férreo	Mantenimiento a los rieles y traviesas	Esta actividad se refiere al mantenimiento que debe hacerse a los rieles para que se mantengan en perfecto estado de funcionamiento.
Mantenimiento y operación de la vía	Mantenimiento de calzada	Esta actividad se refiere a la colocación de balastro para mantener transitable la vía. Esta actividad puede producir impactos sobre los recursos naturales, conflictos con las autoridades ambientales y locales y con la misma comunidad.
	Operación vehicular (camiones, tractomulas etc.)	Se refiere al tránsito permanente de vehículos en la vía y en los patios. Esta actividad es susceptibles de producir accidentes, derrames que ocasionarían impactos sobre los componentes agua, aire, suelo, salud de las personas y por ende traería conflictos.
	Mantenimiento obras de drenaje	Es necesario mantener en buen estado de funcionamiento las obras construidas para el manejo de las aguas superficiales y domésticas. Esta actividad puede ocasionar impactos sobre el suelo y el agua.
Funcionamiento de oficina y casino	Manejo de residuos sólidos	Durante la operación y/ o funcionamiento de las oficinas y del casino, se prevé la generación de residuos sólidos de todas las índoles (orgánicos, reciclables, reutilizables etc.), esta actividad puede producir impactos sobre los componentes ambientales
Dragado de mantenimiento	Manejo de material de dragado	El dragado de mantenimiento se ha previsto realizarlo cada 5 años. Esta actividad produce un volumen apreciable de escombros el cual debe ser depositado en un sitio autorizado. Esta actividad puede generar conflictos y afectación a la calidad del agua y componentes bióticos.
Mantenimiento de ayudas de navegación	Mantenimiento de señalización	La señalización marítima cumple una triple función: determinar la situación del buque, facilitar la recalca y señalar los peligros para la navegación, por lo anterior se debe asegurar que durante todo el tiempo de vida del puerto, esta señalización se mantenga en perfectas condiciones (estado físico y limpieza) y que cumpla la función que se ha previsto. Est actividad puede generar accidentes, desinformación (conflictos con los usuarios)

Descripción de Impactos potenciales sobre los componentes físico biótico y social

Componente	Indicador Ambiental	Descripción del indicador
Físico		
Atmosférico	Calidad del aire	Esta dada por la concentración de partículas y de gases, comparado con lo obtenido en la línea base Cambio en la percepción de los olores
	Ruido	Aumento en los decibeles de ruido comparado con los valores obtenidos en la línea base y con la norma
Agua	Afectación de drenajes existentes	No. de drenajes sin funcionamiento debido a colmatación Disminución de la capacidad de Caudal del drenaje.
	Calidad de las aguas	Esta dado por la concentración de los elementos químicos, físicos y biológicos presentes en las aguas dulces de la zona de influencia del proyecto, así como el agua estuarina de la zona del estero Aguacate.
	Cambio en el uso del agua	Se refiere al cambio que se le da al uso del agua en la zona marina de influencia directa del proyecto que se realiza cotidianamente, debido a la construcción y operación del puerto.
Morfología	Alteración	Cambios en la topografía normal del terreno. (cambio de altura)
	Alteración del paisaje	Cambios en la percepción visual del entorno.
Suelo	Calidad física del suelo	Compactación del suelo Concentraciones de residuos líquidos y sólidos en el suelo
	Cambio uso	Metros cuadrados de reducción o pérdida de uso actual del suelo.
	Erosión	Incremento o pérdida del suelo en zonas descubiertas de vegetación (márgenes del lote en donde ha sido talado el manglar).
Oceanografía	Topografía fondo marino	Volumen de material de dragado
	Dinámica costera	Metros lineales de afectación en las orillas marinas (erosión, acreción), comparada con el estado inicial.
Biótico		
Ecosistemas terrestres	Afectación del manglar y habitats asociados	Para la construcción del muelle se requiere talar el manglar existente en la zona de bajamar, en un volumen que se ha calculado en 6,6 ha.
	Afectación zona de pastos	Remoción de aproximadamente 11,6 has. de gramíneas y herbáceas para la construcción de las obras en tierra.
Ecosistemas acuáticos	Afectación de comunidades bióticas	Se refiere a la alteración de la abundancia y diversidad de las comunidades bióticas marinas en la zona (bentos, fitoplacton y zooplanton).
	Afectación de hábitats	Destrucción de zonas de permanencia o alimentación de la fauna acuática presente en la zona.
Social		
Economía	Empleos	Se refiere a las expectativas por demanda de personal (calificado y no calificado) que generará el proyecto tanto en su etapa de construcción como de operación.
	Ingresos a las instituciones	Se refiere a los impuestos, subsidios y obligaciones que habría que pagar como consecuencia del proyecto, así como los dineros recibidos por los servicios de soporte en las áreas de comercio internacional, telecomunicaciones, servicios marítimos y bancarios, que requerirá el nuevo puerto.
	Alteración de actividades extractivas (especies asociadas al manglar)	La remoción del manglar existente en la zona de bajamar del proyecto puede afectar las actividades extractivas que se pudieran estar produciendo (madera, fauna asociada, etc), incluyendo la pesquera artesanal realizada en la zona de influencia directa del proyecto.
	Aprovechamiento de recursos naturales	Se refiere a la demanda de recursos naturales durante la ejecución del proyecto (agua, madera, material pétreo de río o cantera, etc).
Político administrativo	Cambios en las organizaciones comunitarias.	Se refiere a los cambios que se generarán dentro de las organizaciones locales existentes, especialmente dentro de las juntas de acción comunal de los barrios aledaños, necesarios para enfrentar los nuevos retos de la construcción y operación de un nuevo puerto dentro de su territorio (para ofrecer empleos, servicios, demandar la solución de los conflictos con las comunidades, etc).
	llegada población foránea	Migración de gentes de otros barrios o zonas del municipio en búsqueda de empleo, nuevos negocios, oferta de servicios, etc.
	Posibles conflictos con las comunidades	Se refiere a posibles inconvenientes que puedan surgir con los pobladores del área de influencia, debidos a los impactos producidos por las obras, inconformidades durante la contratación de la mano de obra local, la injerencia de las organizaciones comunitarias dentro del proyecto, disposición de materiales producto de los dragados, manejo de cargas contaminantes, etc.
	Posibles conflictos entre las comunidades barriales	Se refiere a los posibles conflictos que puedan surgir dentro de las comunidades de los barrios vecinos al proyecto, en su proceso de organización para la oferta de servicios y de la mano de obra, suministro de materiales, la intromisión de sectores políticos dentro del proceso de selección y contratación de mano de obra, intereses externos para ofrecer servicios al puerto, aumento en la ocupación de los terrenos de bajamar, etc.
Cultural	Cambios culturales	Se refiere a la transformación de la relación de la población con el entorno y entre la misma población asociadas con la construcción del puerto.
Salud ocupacional	Salud de los trabajadores	Afectación de la salud de los trabajadores durante la construcción y operación del proyecto
	Salud de la comunidad	Se refiere a la alteración de la salud que podría haber en la comunidad del área de influencia por las actividades portuarias
	Accidentes	Ocurrencia de eventos indeseables durante la construcción y operación del puerto, que puedan afectar la salud de los trabajadores, la de la población cercana, el medio ambiente y la seguridad y operatividad del puerto.

Matriz de Jerarquización de Impactos Etapa de Construcción																			
		Elementos ambientales	Indicador	Componente físico						Componente biótico				Componente socioeconómico y cultural					
				Aire		Hidrología	Morfología	Suelos	Oceanogr.	Ecos. Terres.	Ecos. Acuát.	Economía		Público - Administrativo		Cultura	Infraest. Servicios	Salud Ocupacional	
				Deficiencia Suficiente	Buena	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	Necesario deficiente adecuado	
Obras y/o Actividades mayores		Actividades comunes durante la construcción																	
Actividades preliminares		Contratación de mano de obra	IM																
		Mobilización y alistamiento de equipos y maquinaria	IM																
		Aprovechamiento forestal	IM																
Obras en tierra:		Instalación de campamentos y almacenes; construcción de vía de acceso, guardio fieno, edificios para oficinas y servicios portuarios, sistemas de tratamiento de aguas residuales, abastecimiento eléctrico, bodegas, vís internas, obras de arte, patio multipropósito, parqueaderos.	IM																
		Planta de almacenamiento de combustibles: Construcción de zonas administrativas, tendones, tanques almacenamiento de combustibles y un tanque para agua, diques de contención, sistemas de drenajes sistemas de alarma, eléctricos y contra incendio.	IM																
		Escavaciones	IM																
		Transporte y disposición de escombros y materiales de construcción	IM																
		Operación de maquinaria y vehículos en la zona de trabajo	IM																
		Fundición estructuras de concreto	IM																
		Colocación de los materiales granulares (vías y obras de drenaje)	IM																
		Instalación de estructuras para bodegas,oficinas, taller, portería, etc.	IM																
		Instalación de estructuras prefabricadas y transeas de madera para línea férrea.	IM																
		Sañalización temporal frentes de obra y campamento	IM																
		Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	IM																
		Demanda recurso hídrico potable	IM																
		Manejo de residuos sólidos domésticos y/o industriales	IM																
		Dragado	IM																
		Transporte y disposición del dragado en el mar	IM																
		Relleno del terreno	IM																
		Construcción de pilotes	IM																
		Manejo de concretos y prefabricados	IM																
		Sañalización en tierra	IM																
		Colocación de boyas, luces.	IM																

- Impactos positivos
- Impactos Bajos
- Impactos Moderados
- Impactos Altos

[illegible]

1.5.4 Resultados de la evaluación

La descripción de los impactos se realizó con base en las afectaciones sobre los recursos naturales.

1.5.4.1 Aire

Los efectos se producirán durante la construcción por aumento en las concentraciones de material particulado y gases durante la preparación y adecuación del terreno, y por el manejo y transporte de materiales. También aumentarán los niveles de ruido por la operación de la maquinaria y equipo pesado. Estos efectos han sido calificados como bajos debido a que la dirección del viento predominante llevará las partículas hacia áreas deshabitadas al norte del puerto.

En la etapa de operación, se producirá aumento de material particulado durante el manejo de las cargas (carbón, cereales, fertilizantes) y por la circulación de maquinaria y equipos en forma permanente; también aumentará la concentración de gases (Sox, NOx, COx, Hidrocarburos) y el ruido, por el uso de equipos y maquinaria pesada y por el atraque de buques y embarcaciones. Este efecto ha sido calificado de bajo a moderado, considerando las mismas razones que en la construcción.

1.5.4.2 Recursos hídricos

Durante la construcción, los principales efectos se producirán sobre las aguas marinas, debido a la relativa lejanía del proyecto de las cuencas de aguas dulces de la bahía. Se producirán por aportes de sedimentos y materiales de construcción durante las actividades que impliquen remoción de vegetación y excavaciones, o por mal manejo de residuos líquidos y sólidos, y derrames de combustibles, grasas y aceites producidos en el área del puerto, así como durante los dragados y la construcción de estructuras, ya que éstas causarán turbiedad y resuspensión de elementos contaminantes (metales pesados, hidrocarburos, etc.). Este impacto ha sido calificado de bajo a moderado, ya que es un impacto prevenible y/o mitigable con medidas ambientales que se definirán en el Plan de Manejo Ambiental.

En la etapa de operación los principales efectos se producirán por el manejo inadecuado de las cargas en puerto, especialmente por el material particulado proveniente de los graneles secos, o por contingencias como derrames de cargas peligrosas o de graneles líquidos (combustibles). Los efectos producidos por material particulado y polvo, han sido calificados de bajos a moderados, ya que son prevenibles y/o mitigables. Sin embargo, el manejo de combustibles y cargas peligrosas pueden causar contingencias por lo que éstas se han calificado de alto impacto y serán tratadas en el Plan de Contingencias (PDC).

1.5.4.3 Los suelos

El efecto principal se producirá básicamente por el cambio en el uso del suelo durante la etapa constructiva. La movilización de maquinaria, alistamiento de equipos y la remoción de la vegetación, serán las primeras actividades que modificarán el terreno, pues se pasará de una zona de fácil acceso usada por las gentes de los barrios vecinos para actividades recreativas, a una zona de actividad industrial. Este efecto se calificó como alto, debido a que será permanente, irreversible y con segura probabilidad de ocurrencia.

Los procesos erosivos también han sido calificados como altos, ya que se pueden producir deslizamientos y desprendimientos de tierra en la zona costera del área de influencia del proyecto, una vez se realicen las labores de descapote, remoción de la capa de suelo y tala del manglar, debido a la acción del oleaje y las mareas sobre las áreas desprotegidas.

Otros efectos como los cambios en las propiedades físicas del suelo por compactación, alteración del régimen de infiltración, textura, consistencia, color, etc., importantes para determinar el uso agrológico del suelo, han sido calificado como de bajos a moderados ya que, de acuerdo con la línea base ambiental, estos suelos no son recomendados para la agricultura y el efecto se producirá sólo sobre las superficies alteradas en la zona del proyecto.

En la etapa de operación, el principal efecto que se producirá será la contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias en la zona talleres, o por arrastre de material particulado proveniente de los patios de acopio y áreas aledañas por el agua de escorrentía y el viento. Estos efectos se han calificado como bajos debido a que pueden prevenir o mitigarse.

1.5.4.4 La geomorfología

En la construcción del puerto se producirán efectos sobre la topografía del terreno, ya que se hace necesario realizar la explanación y relleno del terreno, de acuerdo con las especificaciones de diseño. Se han calificado como moderados debido a que el movimiento de tierras será alto, pero puntual.

Tanto en la etapa de construcción como de operación, el efecto más importante sobre este componente se producirá sobre el paisaje, ya que las obras causarán una drástica alteración de los escenarios naturales existentes, en forma permanente e irreversible; por esta razón se han calificado de moderados a altos.

1.5.4.5 Ecosistemas terrestres

La afectación más importante sobre este componente durante la etapa de construcción, se verá por la tala del manglar existente en la zona de bajamar donde se colo-

carán las estructuras portuarias. Su impacto ha sido calificado como alto debido a que esta se encuentra dentro de la zona de reserva forestal a la que pertenece el municipio según la Ley 2a de 1959; además, su aprovechamiento afectará los hábitos de la fauna asociada y se limitarán las zonas de extracción pesquera. Este efecto deberá ser compensado, a través de un programa de reposición de manglar en área aledaña al Estero.

En cuanto a las zonas de gramíneas y herbáceas que serán removidas, éstas han venido siendo intervenidas desde hace muchos años y no constituyen un ecosistema de importancia ambiental; los árboles existentes no serán talados durante la construcción de la carretera, debido a que ésta ya existe en afirmado y subbase; la afectación sobre éstas áreas se verá sólo en el desplazamiento de la fauna presente y en la alteración de sus hábitats, por lo que ha sido calificado como bajo a moderado.

En la etapa de operación el efecto sobre la vegetación estará limitada a la zona de manglar circundante al puerto y a los relictos que queden en el interior del área del puerto y a las barreras vivas que se hayan establecido y que se encuentren en dirección del viento, pues éstas recibirán gran parte de las emisiones de polvo y partículas provenientes del manejo de cargas, así como por la circulación de maquinaria y equipos.

1.5.4.6 Ecosistemas acuáticos

Los impactos sobre los ecosistemas acuáticos en la zona se verán principalmente sobre la fauna bentónica durante las operaciones de dragado y disposición de sedimentos en la zona de botadero, y durante la construcción de las estructuras en mar. Este ha sido calificado como bajo a moderado debido a que estas comunidades son muy homogéneas y suelen tener una gran capacidad de recuperación.

Durante la etapa de operación, el manejo de remolcadores, barcas y grúas, así como las operaciones de dragado de mantenimiento, pueden producir la resuspensión de sedimentos finos y perturbar las comunidades de fondo. Sin embargo, se espera que una vez construidas las estructuras portuarias, se establezcan nuevas comunidades sobre los estratos duros, por lo que la afectación se considera de baja a moderada.

1.5.4.7 Aspectos sociales

El principal efecto sobre este componente, se producirá en lo político administrativo sobre las estructuras organizativas existentes en la zona. Se ha calificado como alto debido a que las juntas de acción comunal de los barrios adyacentes, pertenecientes a la comuna 5 municipal, deberán reestructurarse e integrarse, para asumir el reto de ofrecer nuevos empleos (calificados y no calificados), servicios externos y solución de los conflictos una vez entre en operación el

puerto. Además, se pueden presentar conflictos entre las comunidades por la asignación del número de empleos y por intromisiones externas en el proceso.

En lo económico, habrá un impacto negativo sobre la pesca artesanal que se lleva a cabo en la zona, debido principalmente a la colocación de las estructuras marinas y por la remoción de los fondos marinos durante el dragado del canal de acceso y de la dársena. Aunque se ha calificado como alto, debido a que no se volverá a pescar en esa zona una vez instalado el puerto, la afectación es puntual y se compensará con la reposición del manglar en zonas cercanas al estero Aguacate.

El efecto sobre los recursos naturales por aprovechar se ha calificado como alto, debido a que el puerto requerirá de materiales para el relleno de la zona de depósito y la construcción de la vía de acceso, que se extraerán de fuentes de materiales y ríos cercanos en la región.

En lo cultural habrá cambios significativos en la percepción del medio, ya que cambiará el uso del suelo. Este se ha calificado como alto en ambas etapas del proyecto, debido a que este será irreversible, permanente y de alta probabilidad de ocurrencia. No habrá afectaciones al patrimonio arqueológico por cuanto no existen evidencias, ni hallazgos ni paisajes de tipo cultura, como lo verificó INCIVA en su visita de campo.

En cuanto a la infraestructura de servicios, los impactos se han calificado de moderados a altos debido a que el proyecto requerirá de la conexión a servicios públicos existentes y hará uso del relleno sanitario para la disposición de los residuos sólidos domésticos e industriales, cuya capacidad y manejo puede verse afectado.

1.5.5 Análisis de riesgos en Buenaventura

El área urbana de Buenaventura está catalogada por el POT municipal, como uno de los municipios de mayor riesgo de afectación por fenómenos naturales debido a la forma como sus habitantes han ocupado el territorio.

Las principales amenazas naturales de la zona se presentan por las condiciones climáticas, geológicas, oceanográficas y sismotectónicas de la bahía y están relacionadas principalmente con la amenaza y riesgo sísmico, inundaciones por mar y quebradas y potencial de deslizamientos, destacándose las zonas de bajamar como de más alto riesgo.

1.5.5.1 Amenazas hidrológicas

Entre las principales amenazas que se ciernen sobre la ciudad están las siguientes:

- Inundación por pujas
- Inundación por ríos
- Avenidas torrenciales de quebradas

Ambiente salobre e hiperhúmedo

1.5.5.2 Amenazas geológicas

Los terrenos de Buenaventura geológicamente están conformados por las zonas de baja mar, que se caracterizan por tener terrenos arenosos, limoarenosos, muy blandos y susceptibles a los fenómenos de licuación por vibraciones sísmicas y por otro lado por el conjunto de terrenos firmes tanto en la Isla como en el continente que tienen algunos metros de profundidad.

Estas condiciones geotécnicas deficientes de poca capacidad portante, sumado a las condiciones de hiperhumedad de la región, aun en zonas con pendientes relativamente suaves, hacen que la región esté sometida a procesos de deslizamientos, sobre todo cuando el uso del suelo tiende a constituir una malla urbana normal en rectícula que ocupa las pequeñas hondonadas o vaguadas, y muchas veces los cauces permanentes, generando problemas de inestabilidad potencial. Bajo estas condiciones, en Buenaventura se pueden presentar las siguientes amenazas geológicas:

Erosión de los márgenes de los ríos:
Erosión y acreción de playas
Remoción de Masas Deslizamiento
Zona de Encallamiento de embarcaciones

1.5.5.3 Océano-atmosféricas

En la ciudad de Buenaventura la zona de bajamar ocupada con vivienda palafítica se encuentra expuesta al flujo y reflujo de las mareas, las cuales en las pujas pueden alcanzar hasta 4.5 m. Existe una fuerte amenaza para estas viviendas cuando estas mareas altas coinciden con fuertes vientos ya que se generan marejadas que pueden derribar casas palafíticas y si esta situación coincide además con un Fenómeno de El Niño, el cual hace subir el nivel del mar en alrededor de 15 cm, la amenaza se incrementa. Las amenazas más importantes para la región son:

Vendavales y Tormentas
Marejadas
Fenómeno El Niño
Fenómeno La Niña

1.5.5.4 Sismo-tectónica

La amenaza sísmica de la región está dada por la cercanía del continente a la zona de subducción de las placas de Nazca y de Suramérica, ubicada a unos 150 Km de la costa y que ha ocasionado los dos terremotos más grandes del país (1906, frente a Buenaventura y 1979 frente a Tumaco). Esto convierte a la costa pacífica en la zona con mayor amenaza sísmica del país. De acuerdo con lo anterior Buenaventura está expuesta al riesgo permanente de sis-

mos terrestres (terremotos) y maremotos (tsunamis), que son característicos de la región Pacífico (cinturón de fuego del Pacífico).

1.5.6 Amenazas naturales zonas de estudio

Las principales amenazas naturales y antrópicas definidas en el POT municipal para la zona de influencia directa del proyecto (Comuna 5), se presenta en la Tabla 1-3.

1.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) está conformado por el conjunto de programas y estrategias necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos generados en cada una de las etapas y actividades del proyecto, detectados durante la evaluación de impactos.

Siguiendo los lineamientos de los Términos de Referencia, éste PMA ha sido concertado desde la evaluación de impactos con las comunidades de los 5 barrios (Comuna 5) de la zona de influencia directa del proyecto. En su diseño formal se elaboró de manera independiente tanto para la construcción y operación del Terminal Marítimo Multipropósito, de propiedad de Complejo Portuario Industrial del Pacífico S.A. (CPI), como para la construcción y operación de la Planta de Almacenamiento de Combustibles Líquidos, cuya propiedad es de la firma Productos Petroleros del Pacífico S.A. (PPP).

La presentación del plan de manejo se hace a través de programas generales (Tabla 1-4, Tabla 1-5, Tabla 1-6, Tabla 1-7) en los cuales se precisa:

- Objetivo del Programa
- Impactos a manejar
- Tipo de medida
- Actividades que los producen
- Acciones por desarrollar
- Técnicas y/o métodos por utilizar: procedimiento para ejecutar acciones y la tecnología (cuando aplica)
- Cronograma de ejecución
- Sitio o lugar de aplicación
- Responsables de la ejecución. En algunos casos se incluye el personal requerido (cuando sea específico)
- Registro o indicador de cumplimiento
- Responsable del Responsable del Seguimiento
- Costos

El costo de los programas de manejo ambiental para el puerto asciende a \$ 490,17 millones; para la planta de combustibles alcanzan los \$ 113,94 millones.

Tabla 1-3 Situación de amenazas naturales y antrópicas y vulnerabilidad en la Comuna 5

BARRIOS	TIPO DE CONSTRUCCION	AMENAZAS	VULNERABILIDAD
Punta del Este, Santa Cruz (Bodega de Almaviva), Inmaculada, Santa Fé, Nueva Estación, La Palera, Pascual de Andagoya y Miramar, Kennedy parte alta, Barrio el Piñal (Zona industrial, pesquera y maderera). Zona de expansión portuaria, donde próximamente se van a realizar los proyectos de Puerto Solo y el complejo industrial. Hay un proyecto de construcción del Muelle "Cementerio" en Nueva Estación La Palera, de la firma "CEMAS", que puede causar problemas de contaminación.	El 60% de las construcciones de la comuna 5 son en madera. Un 10% en ferroconcreto de 2 plantas o más y un 30% están construidas en ferroconcreto de una planta. En su mayoría los cimientos son en pilotes, cubierta de tejalit, eternit y losa aligerada (farol). La mayoría de las viviendas están ubicadas en zonas lacustre o palafítica de relleno en zona de bajamar.	<u>Maremotos</u>. Afectaría a los barrios aledaños al Estero San Antonio y Aguacate. En Buenaventura existió un maremoto que afectó a las viviendas de bajamar. <u>Tormentas</u>: Afectan a las viviendas (90% aprox.) con cubierta poco asegurada. <u>Inundaciones</u>. Provocadas por las altas mareas, afectan a los sectores que no tienen relleno, 40 % aproximadamente. <u>Sequía</u>. Falta de suministro de agua potable. <u>Incendio</u>, en la comuna 5 ocurrió uno en 1992 en la bodega de Almaviva. El humo tóxico de un químico altamente peligroso formó una nube negra y espesa con lluvia ácida, ocasionado enfermedades respiratorias en la población, infecciones cutáneas y mortandad en animales domésticos. En 1998 hubo 8 incendios pequeños con 13 casas quemadas. <u>Disposición de basuras</u> en zonas de bajamar, donde no entra el carro recolector. <u>Líneas de alta tensión</u> <u>Poliducto</u>. Atraviesa toda la comuna. <u>Bombas de gasolina</u>. En la Palera hay tres bombas de combustible, en Santa Cruz hay otra bomba.	La amenaza más grande que padece la comuna 5 es la presencia del poliducto que pasa por todos los barrios y que está al lado de la vía férrea. La vibración que produce el tren al poliducto puede causar averías en la tubería. En segundo lugar la bodega de "Almaviva" por el almacenamiento de productos peligrosos y finalmente el Ferrocarril.

Fuente: OSSO y Fundación Minga (2000), PAAL (1999) y consultoría ambiental del P.O.T., en: POT municipal.

Tabla 1-4 Programas y proyectos para la construcción del puerto

Programa	Proyecto	Objeto	Costo
CPIC 1		Gestión Socioambiental	\$ 164.000.000
CPIC 2		Cumplimiento de los requerimientos legales	(*)
CPIC 3		Capacitación	5.010.000
CPIC 4		Manejo de vegetación y restauración morfológica	
	CPIC 4-1	Remoción de vegetación arbórea y arbustiva y manejo del material removido	26.200.000
	CPIC 4-2	Manejo y conservación del material de descapote	(*)
	CPIC 4-3	Reposición de la cobertura de manglar afectada	167.375.000
	CPIC 4-4	Medidas para la implementación del diseño paisajístico	18.000.000
CPIC 5		Protección de la fauna terrestre	(*)
CPIC 6		Manejo integral de residuos sólidos	
	CPIC 6-1	Manejo y disposición final de estériles, residuos sólidos reutilizables	(*)
	CPIC 6-2	Manejo y disposición de residuos sólidos convencionales y especiales.	1'375.000
CPIC 7		Manejo y disposición final de residuos líquidos	(*)
CPIC 8		Manejo Materiales de construcción	
	CPIC 8-1	Manejo de materiales granulares y prefabricados	2.750.000
	CPIC 8-2	Manejo de concretos en los frentes de obra	(*)
CPIC 9		Control de contaminación atmosférica y ruidos	(*)
CPIC 10		Manejo de materiales provenientes del dragado	(*)
CPIC 11		Manejo de materiales de préstamo	(*)
CPIC 12		Instalación, operación y desmantelamiento del campamento	(*)
CPIC 13		Salud ocupacional y Seguridad Integral	
	CPIC 13-1	Manejo de maquinaria y equipos	(*)
	CPIC 13-2	Programas de salud ocupacional y seguridad industrial	(*)
CPIC 14		Plan de Gestión Social	
	CPIC 14-1	Manejo del empleo	11.060.000
	CPIC 14-2	Comunicación y participación	17.160.000
	CPIC 14-3	Compensación	52.060.000
Total Costo de los Programas y Proyectos de la Construcción del Puerto			\$ 464.990.000

(*) En estos casos, los costos están incluidos en el costo de las obras, o en otros programas o proyectos del mismo PMA.

Tabla 1-5 Programas y proyectos para la operación del puerto

Programa	Proyecto	Objeto	Costo
		Gestión Socioambiental	
CPIO 1		Conformación del grupo de gestión socio-ambiental	(*)
CPIO 2		Cumplimiento de los requerimientos legales	(*)
CPIO 3		Capacitación	(*)
CPIO 4		Manejo de cargas	
	CPIO 4-1	Manejo de carga general, graneles y contenedores	7.500.000
	CPIO 4-2	Manejo de carbón	4.625.000
	CPIO 4-3	Manejo de cargas peligrosas	(*)
CPIO 5		Manejo de residuos líquidos	(*)
CPIO 6		Manejo de residuos sólidos	
	CPIO 6-1	Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	1'375.000
	CPIO 6-2	Manejo de lodos provenientes del patio de carbón	(*)
CPIO 7		Salud ocupacional y seguridad integral	
	CPIO 7-1	Manejo de maquinaria y equipos	(*)
	CPIO 7-2	Salud ocupacional y seguridad industrial	(*)
CPIO 8		Plan de gestión social	
	CPIO 8-1	Manejo del empleo	3.840.000
	CPIO 8-2	Comunicación y participación	7.840.000
Total Costo de los Programas y Proyectos de la Operación del Puerto			\$ 25.180.000

(*) En estos casos, los costos están incluidos en el costo de las obras, o en otros programas o proyectos del mismo PMA.

Tabla 1-6 Programas y proyectos para la construcción de la planta de combustibles

Programa	Proyecto	Objeto	Costo
PPPC 1		Gestión Socioambiental	48.000.000
PPPC 2		Cumplimiento de los requerimientos legales	(*)
PPPC 3		Capacitación	1.380.000
PPPC 4		Manejo de vegetación y restauración morfológica	
	PPPC 4-1	Manejo y conservación del material de descapote	(*)
	PPPC 4-2	Medidas para la implementación del diseño paisajístico	1.800.000
PPPC 5		Protección de la fauna terrestre	(*)
PPPC 6		Manejo integral de residuos sólidos	
	PPPC 6-1	Manejo y disposición final de estériles, residuos sólidos reutilizables	(*)
	PPPC 6-2	Manejo y disposición de residuos sólidos convencionales y especiales	875.000
PPPC 7		Manejo y disposición final de residuos líquidos	(*)
PPPC 8		Manejo Materiales de construcción	
	PPPC 8-1	Manejo de materiales granulares y prefabricados	2.750.000
	PPPC 8-2	Manejo de concretos en los frentes de obra	(*)
PPPC 9		Control de Emisiones Atmosféricas	(*)
PPPC 10		Aprovechamiento de recursos naturales	(*)
PPPC 11		Instalación, operación y desmantelamiento del campamento	(*)
PPPC 12		Salud ocupacional y Seguridad Integral	
	PPPC 12-1	Manejo de maquinaria y equipos	(*)
	PPPC 12-2	Programas de salud ocupacional y seguridad industrial	(*)
PPPC 13		Plan de Gestión Social	
	PPPC 13-1	Manejo del empleo	7.560.000
	PPPC 13-2	Educación y capacitación ambiental	10.010.000
	PPPC 13-3	Compensación	41.560.000
Total Costo de los Programas y Proyectos de la Construcción de la Planta			113.935.000

(*) En estos casos, los costos están incluidos en el costo de las obras, o en otros programas o proyectos del mismo PMA.

Tabla 1-7 Programas y proyectos para la operación de la planta de combustibles (*)

Programa	Proyecto	Objeto	Costo
PPPO 1		Gestión Socioambiental	
PPPO 2		Cumplimiento de los requerimientos legales	
PPPO 3		Capacitación	
PPPO 4		Manejo de combustibles	
PPPO 5		Manejo de residuos líquidos	
PPPO 6		Salud ocupacional y seguridad integral	
	PPPO 6-1	Manejo de maquinaria y equipo	
	PPPO 6-2	Salud ocupacional y seguridad industrial	
PPPO 7		Plan de gestión social	
	PPPO 7-1	Manejo del empleo	
	PPPO 7-2	Comunicación y participación	

Estos costos se estimarán en detalle cuando se tengan los diseños definitivos de las obras.

1.7 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El Plan de Monitoreo y Seguimiento se ha definido con base en los programas diseñados en el Plan de Manejo Ambiental, mediante el establecimiento de indicadores cualitativos y cuantitativos, con el fin de determinar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados en el mismo.

El Plan será realizado por y a cargo de una Interventoría ambiental designada por CPI, según los métodos y procedimientos establecidos para el control de la obra. Para dar cumplimiento a este programa, se conformará por parte de la firma interventora, la oficina de gestión socio-ambiental con el grupo de profesionales que se relacionan mas adelante y de acuerdo con los perfiles y dedicación establecidos, quienes se encargarán del seguimiento al cumplimiento de cada uno de los programas propuestos y a la verificación de los monitoreos requeridos para verificar la calidad ambiental.

Este programa debe formar parte integral de los pliegos de licitación para la contratación de la firma que realizará la Interventoría.

Los objetivos específicos de la Oficina de gestión ambiental de la Interventoría serán:

- Hacer seguimiento al cumplimiento por parte del contratista de las medidas ambientales propuestas en el plan de manejo ambiental, durante la etapa constructiva
- Verificar el cumplimiento de los requerimientos solicitados por la Autoridad Ambiental, por parte del Concesionario, de la comunidad y de la misma interventoría.

- Revisar, actualizar y ajustar los programas de Manejo Ambiental y el Plan de Contingencia en función de los diseños definitivos y del cronograma de intervención que presente el contratista de obra.
- Elaborar y presentar los informes periódicos de gestión ambiental ante el MAVDT.
- Verificar la efectividad de cada una de las actividades propuestas.

Para el seguimiento se establecieron indicadores para cada uno de los programas y proyectos del PMA, ajustados a las actividades y a sus condicionamientos propios, con el fin de contar con unidades de medida concretas y elementos y criterios de control sobre las actividades que integran los programas y proyectos del PMA.

Para el monitoreo, la Interventoría deberá realizar muestreos de campo en diferentes elementos del medio ambiente, con el fin de hacer un seguimiento a la efectividad de las medidas de manejo ambiental implementadas. Como parámetros de comparación se consideran los resultados obtenidos a través de los muestreos realizados para la caracterización del estado inicial de la zona del proyecto (línea base) y la Normatividad ambiental vigente.

Los elementos que se deberán monitorear son los siguientes:

- Calidad del aire
- Ruido
- Calidad del agua marina en el entorno
- Calidad del agua en la zona de construcción
- Comunidades bentónicas
- Áreas recuperadas
- Regeneración natural de la vegetación

En cada uno de estos monitoreos se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Efecto por controlar
- Localización
- Tipo de medida de control o manejo ambiental
- Medida de seguimiento o monitoreo
- Periodicidad o lapso del muestreo
- Tipo de análisis
- Indicadores de gestión
- Protocolo del reporte

1.8 PLAN DE CONTINGENCIA

Este Plan se articula con los principios y directrices contenidas en el decreto 919 de 1989, mediante el cual se establece el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres y del decreto 321 de 1999 que adopta el “Plan Nacional de Contingencias contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres”.

Así mismo integra a los manuales de operaciones portuarias y del transporte marítimo el Anexo I del Convenio Internacional para prevenir la contaminación de los buques, 1973 enmendada por su Protocolo del Anexo I, 1978 (MARPOL 73/78). Se resalta igualmente el compromiso de la Gerencia con los cuatro postulados siguientes, que conforman el fundamento del programa gerencial de CPI para afrontar las emergencias

- Acción Preventiva
- Preparación para la emergencia
- Respuesta efectiva ante la emergencia
- Respuesta efectiva ante la emergencia

1.8.1 Objetivos

- Identificar las amenazas a que esta expuesta la empresa por la naturaleza de sus operaciones y de los productos que maneja, así como los riesgos principales con consecuencias inaceptables;
- Establecer una estructura para una respuesta sistemática, coordinada y efectiva, con responsabilidades claramente definidas en caso de una emergencia ocasionada por la operación de la empresa
- Identificar y planificar los procedimientos de respuesta y los cargos responsables de su ejecución;
- Minimizar los tiempos de repuesta efectiva en caso de presentarse una emergencia significativa;
- Establecer aspectos que requieren acciones preventivas, así como capacitación y entrenamiento del personal en la respuesta a emergencias;

- Definir los procedimientos para el uso de los recursos locales con el fin de aumentar y soportar las operaciones de respuesta de CPI en caso de sobrepasar su capacidad de respuesta y de esta manera Integrar el Plan de Contingencias de la empresa con los procedimientos operativos locales y de ayuda mutua en primera instancia y con el Plan Local de Emergencias y Contingencias del Municipio de Buenaventura.

1.8.2 Alcances

Los alcances de este Plan de Contingencias, como resultado de la intervención de los factores de vulnerabilidad entre otros incluyen:

- Mejorar la seguridad de sus operaciones;
- Minimizar las lesiones en el público, usuarios y trabajadores de la Empresa;
- Proteger el medio ambiente contra impactos irreversibles a causa de la materialización de las amenazas predeterminadas.
- Modernizar la empresa al incorporar a sus operaciones diarias la cultura de la prevención, la conciencia del riesgo propio de las actividades económicas que se desarrollan y a causa de factores externos y la necesidad de su control desde la planeación hasta la operación;
- Minimizar las pérdidas económicas a la Empresa como consecuencias de un siniestro;
- Fomentar el crecimiento del número de usuarios al proyectar seguridad en sus operaciones;
- Vincular estratégicamente la empresa a los mecanismos de acción conjunta empresarial y Gubernamental para operaciones seguras y de atención coordinada ante emergencias, tales como Convenios de Ayuda Mutua y otros.

1.8.3 Organización general del PDC

El Plan de Contingencias como instrumento de respuesta ante accidentes, operaciones defectuosas y fenómenos externos, es un elemento básico para la sostenibilidad de la empresa. Por tal razón es un área de atención estratégica de la Gerencia. Así, es responsabilidad del equipo de Gerencia asegurarse de que el PDC sea consecuente con las actividades de la Empresa y que las acciones que plantea se encuentren operativas en tiempo real.

El PDC se compone de tres partes principales: un **Plan Estratégico**, el cual contiene la conceptualización de la empresa sobre su panorama de amenazas y sus prioridades de protección, sus postulados y elementos de “doctrina” que dirigirán las labores de respuesta ante las emergencias; un **Plan Operativo**, con los protocolos y procedimientos de

respuesta predeterminados, incluyendo las restricciones para algunas operaciones y un **Plan Informático**, conteniendo toda la información complementaria como directorios, planos de instalaciones, manuales de equipos, etc.

1.8.4 Plan Estratégico

1.8.4.1 Amenazas

De origen antrópico

- Derrame de hidrocarburos y otros productos en tierra
- Derrame de hidrocarburos y otros productos en el mar
- Incendio debido a escapes y a la naturaleza de los productos manejados y sus gases.
- Es importante destacar que los líquidos inflamables no son causa de incendios, son simplemente, factores que contribuyen al incendio; una chispa o una fuente menor de ignición es lo que causa el fuego o la explosión, en presencia de vapores inflamables⁵
- Explosiones debidas a la presencia de condiciones promotoras de la explosividad y presencia de una fuente de ignición; De igual manera se suma al panorama la posibilidad de atentados terroristas y que a su vez pueden ocasionar un incendio.
- Nubes de gases que pueden explotar después de expandirse en amplias áreas, afectando zonas extensas, y en el menor de los casos molestando a la población por los olores.

De origen natural

- Inundaciones
- Vendavales
- Sismos
- Tsunamis

1.8.4.2 Riesgos

- Operaciones defectuosas o accidentes operacionales por las características físico-químicas de los productos.
- Atentados con fines terroristas
- Fenómenos Naturales representados por:
 - ✓ Inundaciones a causa de golpes de mar (pujas o marejadas), por desbordamiento de ríos y avenidas torrenciales de quebradas.
 - ✓ Vendavales con probabilidad ocasional en esta zona del país, que al destrozar árboles o estructuras puedan arrojar proyectiles hacia las instalacio-

nes de almacenamiento y conducción de productos provocando fugas y daños estructurales.

- ✓ Sismos que puedan afectar la integridad física de las líneas de conducción o tanques y colapsar estructuras en general del terminal, de probabilidad alta en esta parte de Colombia, si se presentan en el lecho marino y son superficiales, existe la probabilidad de ocurrencia de un tsunami;

Sobre la zona de operaciones marinas

Estas operaciones comprenden las actividades que se realizan desde el momento en que un buque se aproxima a la zona de fondeo del puerto hasta cuando el buque zarpa del muelle, Se distinguen entonces las siguientes zonas de operación marina:

- Zona del muelle
- Zona de fondeo de buques
- Zona de tránsito de embarcaciones

Se consideraron los siguientes aspectos operacionales para caracterizar los riesgos en un puerto:

Maniobras de aproximación, fondeo, atraque y zarpe de los buques

Cargue/descargue del buque: El derrame de hidrocarburos, u otro producto peligroso, al mar durante la operación de cargue/descargue.

Abastecimiento de combustible: Derrame de combustible. Puede ocurrir una explosión por una súbita y violenta producción o expansión de gases acompañada de calor y ondas expansivas, origina riesgos asociados por la probabilidad de presentarse un incendio a continuación.

1.8.4.3 Áreas y recursos en riesgo

- El sitio ocupado por las instalaciones: Planta, patio multipropósito y terminal;
- Los barrios Inmaculada y Santafé. Parte de la escorrentía pluvial del puerto descarga hacia estos barrios;
- El bosque de manglar inundable que circunda el terreno, el cual recibe otra parte de la escorrentía y que pertenece a la "Zona de Restauración de Buenaventura" de acuerdo con la Zonificación de Manglares de la jurisdicción de la CVC, adoptada mediante Resolución 0721/02 del Ministerio del Medio Ambiente;
- El cuerpo de agua del Estero Aguacate, que tiene comunicación continua con la zona de manglares y que puede recibir derrames directos generados en fallas en la operación de cargue/descargue o en maniobras de aproximación o zarpe de las embarcaciones.
- En forma remota por derrames de gran magnitud:

⁵ Guía Ambiental para Puertos Carboníferos

- ✓ Si ocurre en marea saliente podrían afectarse, los manglares a lo largo del estero, la Bahía de Buenaventura sus manglares y playas, así como las instalaciones, equipos y embarcaciones que puedan encontrarse en el trayecto hasta ella. Entre ellas las de la Sociedad Portuaria.
- ✓ Si ocurre en marea entrante el impacto podría ser en las zonas más interiores del Estero Aguacate, en el agua y manglares circundantes.

Los efectos sobre la población por transporte de gases y vapores son atemperados dado que la dirección de los vientos predominando del SW y del W los transporta hacia zonas despobladas.

En caso de emergencias con incendios, explosiones, fuga de gases y derrames de productos tóxicos, inflamables y corrosivos, CPI con la ayuda de los Grupos de Apoyo Externos (Policía Nacional) realizará un acordonamiento del área inmediata de impacto con el fin de salvaguardar a la comunidad y mantener alejado a todo el personal no relacionado con la empresa y la atención de la emergencia, incluidos los comunicadores sociales por razones de seguridad personal, a una distancia mínima inicial de 100 metros para evitar los efectos de exposición a radiaciones térmicas y a ondas explosivas. Se aplicarán los criterios respectivos de las Tablas de Retiro y Distancias Protectoras de los productos involucrados, de acuerdo con su clasificación UN.

Con relación a los hidrocarburos, en caso de derrames grandes se establecerá un perímetro de seguridad de 300 metros. Esta distancia es práctica en la gran mayoría de los casos, sin embargo algunos explosivos de la Clase 1, exigen distancias de seguridad hasta de 800 metros. Y de otro lado, debe tenerse presente que siempre que un autotank está involucrado en un incendio, debe aislarse 800 metros a la redonda (GREM 2004⁶)

1.8.4.4 Prioridades de protección

De acuerdo con lo anterior se define como prioridades de protección en su orden de mayor a menor:

- La cobertura de manglar de la **Zona de Restauración de Buenaventura**
- Los playones mareales protegidos de los esteros alejados.
- Playas arenosas del sector.
- La infraestructura costera.

⁶ Guía de Respuesta en caso de Emergencia 2004. Una Guía para los que responden primero en la fase inicial de un accidente ocasionado por materiales peligrosos. Departamento de Transporte de los Estados Unidos, Transporte de Canadá y Secretaría de Comunicaciones y Transporte México.

De manera general se fijan las siguientes prioridades aplicables a la respuesta ante todo tipo de emergencias:

1^{ra} PRIORIDAD: Proteger la vida de empleados de la empresa, visitantes y comunidad en general

2^{da} PRIORIDAD: El medio ambiente

3^{ra} PRIORIDAD: Los bienes, propios y de terceros

1.8.4.5 Niveles de emergencia

1.8.4.5.1 Emergencia Nivel Bajo (1)

Serán aquellas confinadas a áreas pequeñas o a un sector reducido dentro de la planta, con consecuencias insignificantes y cuyo control se pueda realizar con pocos recursos disponibles en la planta, principalmente por parte del personal de la respectiva área donde se presenta. Debe tenerse en cuenta que cualquier conato de incendio, derrame pequeño, o goteo, causado por defecto de operación de tanques, línea de tubería o equipo, debe registrarse junto con el análisis de las causas y la valoración de los daños e informarse para su corrección.

1.8.4.5.2 Emergencia Nivel Medio (2)

Será aquella que afecte áreas significativas de la planta con suspensión de actividades de hasta 5 días, que puedan producir lesiones personales o daños considerables a infraestructura o afecten ligera o gravemente al medio ambiente, las comunidades y empresas vecinas. Comprende incendios estructurales aislados, derrames por ruptura total de mangueras no controladas en 15 minutos con pérdida de hasta 50 barriles en el agua o 600 barriles en las instalaciones de tierra, inundaciones y vendavales que comprometan el área de almacenamiento de productos peligrosos o tóxicos con escape de estos al medio ambiente, colapso de tanques de almacenamiento y fractura de diques de contención a consecuencia de un sismo que anule la capacidad de respuesta del terminal. Corresponde al escenario de Pérdida Máxima Probable. Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres (CLOPAD) en alerta.

El **Comité Central de Atención de la Contingencia** se reúne y actúa como órgano estratégico para la disposición de recursos y gestión de la información. Aunque el Gerente debe ser notificado no es estrictamente indispensable su participación mientras no se requiera decisiones privativas de su cargo.

El responsable de Asuntos Ambientales y los integrantes del Grupo de Apoyo Logístico y de Seguridad estarán a disposición del Jefe en Escena y del Comité Central de Atención para consultas y suministros según lo requieran para la mejor atención de la emergencia.

Ante la inminencia de que se supere la capacidad de respuesta de la empresa y la emergencia amenace con te-

ner efectos en el exterior debe considerarse la necesidad de subir a Emergencia de Nivel 1.

1.8.4.5.3 Emergencia Nivel Alto (3)

Situación que se sale del control de la organización de emergencia del terminal y puede causar graves daños y problemas a los trabajadores, el medio ambiente, las instalaciones, áreas circunvecinas, necesitando ayuda de múltiples fuentes externas incluyendo a las entidades miembros del CLOPAD. Comprende fuego y explosión por fuente de ignición no controlada durante un derrame mayor en las instalaciones o buque, colapso de estructuras a consecuencia de sismos y golpes de mar con ocurrencia de fatalidades, interrupción de la operación por más de diez días y pérdidas de producto superiores a 600 barriles por ruptura total en la línea de abastecimiento, patio multipropósito o en el terminal. Corresponde al escenario de Pérdida Máxima Posible.

En términos generales, entre las entidades convocadas pertenecientes al SNPAD y el representante de la empresa se definirá quién asume el Comando, de acuerdo con sus competencias, habilidades y experiencia específica, en relación con la emergencia.

1.8.4.6 Comportamiento de los hidrocarburos

Se consideraron como elementos prioritarios de atención los señalados en el punto 1.8.4.4, es decir:

- La cobertura de manglar de la **Zona de Restauración de Buenaventura**
- Los playones mareales protegidos de los esteros aledaños.
- Playas arenosas del sector.
- La infraestructura costera.

Para cada uno de estos elementos se detallan la descripción, la predicción sobre el comportamiento del hidrocarburo y las consideraciones de respuesta.

1.8.5 Plan Operativo

1.8.5.1 Evaluación

En el evento de un derrame, es necesario conocer completamente los aspectos que afectarán el comportamiento del hidrocarburo o sustancia nociva, para así definir la estrategia de respuesta. Los aspectos a considerarse en la evaluación del derrame son los siguientes en concordancia con el Plan Nacional de Contingencias:

- Origen del derrame.
- Características del hidrocarburo.
- Riesgos para la seguridad de la vida humana e instalaciones.

- Estimación aproximada del volumen máximo potencial del derrame.
- Evaluación de las condiciones ambientales y climatológicas predominantes.
- Trayectoria esperada del derrame.
- Identificación de los recursos amenazados.
- Equipos disponibles.
- Personal disponible.
- Tiempos máximos de desplazamiento al sitio de ocurrencia.
- Entidades de ayuda mutua en el área de influencia.
- Establecimiento de las prioridades de protección y formulación de la estrategia de respuesta.

1.8.5.2 Decisión de respuesta

Se consideraron tres premisas básicas:

- Preservar la seguridad y la vida humana.
- Estabilizar la situación hasta que concluya sin empeorar.
- Minimizar los impactos adversos sobre el medio ambiente y el elemento socioeconómico, coordinado todas las actividades de contención y remoción llevando a cabo una respuesta efectiva y oportuna.

De igual manera el Plan Nacional de Contingencias contra Derrames de Hidrocarburos establece de manera mandataria los criterios de prioridad para las operaciones de respuesta

1.8.5.3 Contramedidas

A continuación se describen una serie de contramedidas amigables con el medio ambiente dentro de la gama de opciones posibles. Sin embargo se incluye la dispersión química puesto que es una opción posible evaluando costo-beneficio y bajo severas condiciones de vigilancia a la aplicación y monitoreo de la efectividad, dada la sensibilidad ambiental de los esteros.

Recuperación Natural

Objetivo	No intentar remover el combustible para minimizar impacto
Cuando Usar	Cuando la limpieza produzca daño adicional
Efectos Ambientales	Impacto temporal
Restricciones	Si se detecta presencia de aves en gran cantidad o mamíferos asociados al manglar
Aplicabilidad	Todo tipo de hábitats
Generación de Residuos	Ninguno

Contención

Objetivo	Prevenir contacto del combustible con recursos y facilitar recolección
Cuando Usar	Cuando derrame amenace entrar a la florista de manglar del Estero en marea alta
Efectos Ambientales	Ninguno

Restricciones	Canal de navegación	Remoción Mecánica	
Aplicabilidad	Verificar corrientes de más de 0.7 nudos	Objetivo	Remoción de combustible de la orilla y sedimentos utilizando equipo mecánico
Generación de Residuos	Ninguno	Cuando Usar	Grandes cantidades de residuos
Recolección Mecánica		Efectos Ambientales	Fuerte impacto sobre suelo y vegetación
Objetivo	Recoger combustible flotante con Skimmers	Restricciones	En playa excesivo retiro de sedimento puede cambiar el perfil de la playa y ocasionar erosión.
Cuando Usar	Cuando hay suficiente combustible flotante con viscosidad adecuada	Aplicabilidad	En tierra dondequiera que las condiciones del suelo permitan el acceso de vehículos pesados
Efectos Ambientales	Mínimos	Generación de Residuos	Significativa cantidad de residuos contaminados que deben ser tratados
Restricciones	Ninguna	Sorbentes	
Aplicabilidad	Emulsificación reduce tasa de recolección	Objetivo	Remover combustible superficial con material oleofílico en forma de barrera colocado en el agua o en la orilla
Generación de Residuos	Se puede reciclar lo recolectado para separar el producto	Cuando Usar	Cuando hay aceite flotando libre cerca de la orilla. Como tratamiento complementario después de una fuerte remoción de combustible del sustrato. Los crudos pesados por sus características requiere de sorbentes con gran área superficial para ser efectivo (adsorbentes).
Diques de Contención		Efectos Ambientales	Su colocación en floresta de manglar debe ser cuidadosa para no dañar neumatóforos
Objetivo	Prevenir la entrada del combustible derramado en otras áreas	Restricciones	No deben ser abandonados porque se pueden romper
Cuando Usar	Cuando no haya hábitats sensibles	Aplicabilidad	En cualquier hábitat
Efectos Ambientales	Contaminación del suelo, remoción de vegetación	Generación de Residuos	Generalmente están diseñados para ser dispuestos después de usar.
Restricciones	No aplicable en drenajes pluviales	Succión	
Aplicabilidad	Cuando combustible derramado pueda ser contenido en una depresión	Objetivo	Remoción de combustible empozado en la orilla o en sedimentos submareales
Generación de Residuos	Sedimentos y restos de vegetación talada y podada contaminados	Cuando Usar	Combustible atrapado en sustrato, empozado en la orilla, concentrado en zanjas o atrapado en la vegetación.
Aglutinación Física (Chorro de Agua, Propelas)		Efectos Ambientales	Mínimos si se controla el tráfico de los vehículos
Objetivo	Liberar combustible atrapado en restos flotantes, para dirigir combustible hacia skimmers, para alejar combustible de áreas sensibles	Restricciones	Acceso de vehículos atravesando sustratos blandos
Cuando Usar	Con poca corriente para dirigir combustible hacia skimmers. Con corriente fuerte para alejar combustible de áreas sensibles	Aplicabilidad	Cualquier hábitat accesible
Efectos Ambientales	Resuspensión de sedimentos y mezcla con combustible	Generación de Residuos	Se requiere facilidad para almacenar temporalmente el combustible recogido solo o mezclado con agua. El combustible puede ser reciclado. Grandes cantidades de agua recogida requieren separación y tratamiento.
Restricciones	Cerca de manglar o aguas someras con marea bajante	Remoción de Residuos	
Aplicabilidad	Cerca a la orilla o a muelles	Objetivo	Remover los residuos de la ruta del derrame, de la orilla y flotantes
Generación de Residuos	Ninguno	Cuando Usar	Cuando residuos fuertemente contaminados proporcionen una fuente secundaria de liberación de combustible y cuando puedan colmar los Skimmers
Remoción Manual		Efectos Ambientales	Disrupción física del sustrato especialmente cuando se trabaja con maquinaria pesada
Objetivo	Remover combustible con herramientas manuales		
Cuando Usar	Condiciones ligeras a moderadas de impregnación por combustible atrapado, o para combustibles pesados en el agua o en la orilla que ha formado masas semisólidas		
Efectos Ambientales	Mínimos si se controla generación de desechos contaminados		
Restricciones	Tránsito a pie sobre áreas sensibles (pantanos, charcas mareales). Durante anidamiento de aves		
Aplicabilidad	Todo tipo de hábitats		
Generación de Residuos	Significativa cantidad de residuos contaminados que deben ser tratados, descontaminación de prendas protectoras y herramientas de brigada		

	para retirar grandes cantidades de residuos.		bles de la orilla y sobre fauna que usa la superficie del agua
Restricciones	Tránsito a pie sobre áreas sensibles debe ser restringido. Los residuos per se pueden ser un hábitat.	Cuando Usar	Cuando se determina que el impacto del combustible flotante es mayor que el de el combustible dispersado sobre las poblaciones de la columna de agua
Aplicabilidad	En cualquier hábitat con acceso seguro		
Generación de Residuos	Grandes cantidades que deben ser tratadas	Efectos Ambientales	Hasta que no esté suficientemente diluido, el combustible dispersado puede afectar adversamente a los organismos en los 10 m superiores de la columna de agua. Debido a que la dispersión puede ser solo parcialmente efectiva, se pueden presentar impactos en la superficie del agua y en la orilla.
Inundación			
Objetivo	Lavar combustible atrapado en tierra hacia la orilla del agua para ser recolectado		
Cuando Usar	En áreas de manglar fuertemente contaminadas cuando el combustible es aún fluido	Restricciones	El uso en aguas someras puede afectar los recursos bénticos. Se deben tomar precauciones para evitar rociar directamente fauna silvestre, especialmente aves.
Efectos Ambientales	El hábitat es físicamente perturbado. Se debe prevenir que el combustible lavado junto con sedimentos contaminados escapen a la contención y lleguen a otras áreas	Aplicabilidad	Cuerpos de agua con suficiente profundidad y volumen para la mezcla y dilución
Restricciones	No es apropiado para hábitats fangosos	Generación de Residuos	Ninguno
Aplicabilidad	En todas las orillas en donde el equipo pueda ser desplegado		
Generación de Residuos	Depende de la efectividad del método de recolección		
Lavado con agua a baja presión y temperatura ambiente			
Objetivo	Remover combustible fluido aún adherido a sustratos artificiales, empozado o atrapado en la vegetación.		
Cuando Usar	Cuando combustible fluido está atrapado dentro de a floresta de manglar flotando en áreas intermareales.		
Efectos Ambientales	Si no hay adecuada contención, el combustible y sedimentos contaminados pueden llegar a otras áreas.		
Restricciones	Evitar movilizar el sustrato más de lo requerido.		
Aplicabilidad	Sobre enrocados, y estructuras artificiales cuando el combustible está aún fluido		
Generación de Residuos	Depende de la efectividad del método de colección		
Dispersión química			
Objetivo	Reducir el impacto sobre hábitats sensi-		

El PDC explica luego, entre otros, los protocolos de actuación, que incluye la guía táctica y los procedimientos operativos, los procedimientos de atención ante derrames, incendios o explosiones, los procedimientos para atender contingencias en la zona de operaciones marinas, las acciones frente a carga sin identificar o carga mixta o frente a un movimiento sísmico, las instrucciones para evacuación y la estrategia de comunicaciones.

Finalmente, se plantean los procedimientos de terminación de la limpieza del lugar y el protocolo del informe final que deberá enviarse final a las autoridades ambientales y autoridad marítima (CVC, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Capitanía de Puerto de Buenaventura) y a la Coordinación del Comité Técnico Nacional del Plan Nacional de Contingencia, dentro de los veinte (20) días contados a partir del día de ocurrencia del derrame, con el fin de tener un conocimiento detallado de las circunstancias del derrame y su atención y control.