

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

La **SOCIEDAD PORTUARIA PUERTO BAHÍA (SPPB)** está adelantando los estudios para la construcción y operación de un desarrollo portuario multipropósito dedicado a la exportación e importación de diferentes tipos y cantidades de carga. El proyecto portuario está ubicado en el sitio denominado “la Pulga”, en el corregimiento de Santa Ana del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, Departamento de Bolívar y consta de dos terminales conectados por una carretera: el terminal marítimo, ubicado sobre la bahía de Cartagena entre la desembocadura del canal del Dique y la ciénaga Honda, también conocido como bahía Honda, y un terminal fluvial sobre la margen izquierda del canal del Dique, a la altura de las abscisas K112 –K113, frente a la población de Pasacaballos. (Ver Plano 1-1. Localización del Proyecto).

Para tal fin, la SPPB está tramitando ante el Instituto Nacional de Concesiones (INCO) - Ministerio de Transporte una solicitud de concesión portuaria para ocupar y utilizar en forma temporal (un plazo de 30 años) una zona de uso público, conformada por una línea de playa, terrenos de bajamar y zonas accesorias donde se construirá el nuevo terminal portuario marítimo de servicio público.

De igual forma, actualmente está en curso una solicitud de concesión portuaria, ante la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena, CORMAGDALENA para obtener por un plazo igual de tiempo, la concesión para usar un área de la ribera del canal del Dique como zona de puerto de cargue y descargue de las barcasas que transportarán desde y hacia el interior del país los diferentes tipos de carga que se manejarán en este terminal.

En términos generales, el proyecto definido por la SPPB tiene como fundamento el cargue, descargue y almacenaje de diferentes tipos de carga, más específicamente graneles sólidos diferentes al carbón, graneles líquidos (hidrocarburos), contenedores y otros tipos de carga general que tendrán como destino su exportación hacia otros países del mundo o su entrada al país bajo procesos de importación.

Para lograr este propósito de tal manera que se garantice el principio de sostenibilidad ambiental minimizando los impactos derivados sobre el medio físico, la biota y las comunidades antrópicas ubicadas en su área directa de influencia, se han implementado en el diseño de las obras una serie de medidas basadas en equipos de última tecnología que permitirán prevenir, controlar y mitigar cualquier riesgo que en esta temática pueda desprenderse.

De igual forma, el proyecto, con base en las características técnicas de la carga, el manejo de la misma y las cantidades proyectadas a movilizar, cumplirá con las normas establecidas por el decreto 1220 de abril 21 de 2005, que define para estos casos la necesidad de solicitar una licencia ambiental, la cual deberá corresponder en su contenido y profundidad con esas características y el entorno del proyecto, obra o actividad. Con base en este principio legal se inició ante la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) el proceso de licenciamiento de este puerto multipropósito mediante la solicitud de expedición de términos de referencia que definiera los requisitos asociados al estudio de impacto ambiental necesario para cumplir con tal fin.

Los trabajos del EIA fueron iniciados por la Pontificia Universidad Javeriana en 2008, quienes realizaron una serie de levantamientos de campo con sus respectivos informes y conformaron el esquema general de desarrollo del estudio. Con base en este esquema y en los informes preliminares que presentó la universidad, INCOPLAN S.A., retomó el desarrollo del estudio, realizando levantamientos de campo complementarios para la línea base y

realizando las evaluaciones del demás ítems del EIA. Estos resultados se presentan a continuación e incluye todos los aspectos relacionados en los términos de referencia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

El propósito de este Estudio de Impacto Ambiental, conforme con lo establecido por el Decreto 1220 de abril 21 de 2005, es proveer información acerca de la naturaleza y extensión de los potenciales impactos sobre el medio abiótico, biótico, social y económico en las áreas de influencia directa e indirecta proyectados que puedan derivarse de la construcción y operación del terminal portuario multipropósito destinado al descargue y cargue de contenedores, graneles sólidos diferentes al carbón, graneles líquidos y carga general que proyecta la SOCIEDAD PORTUARIA PUERTO BAHÍA S.A (SPPB) en la zona sur de la bahía de Cartagena.

Tal información parte de la base de una caracterización clara de las tendencias ambientales en los diferentes componentes que puedan ser afectados, orientada a la identificación y valoración estructurada y científica de los impactos más significativos, y a la definición de un Plan de Manejo que reúna las medidas y herramientas necesarias para la prevención control y mitigación de cualquier afectación derivada.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Generar un marco de referencia que describa claramente las actividades, tecnologías y obras asociadas al proyecto de construcción y operación de un terminal portuario multipropósito requerido por la Sociedad Portuaria Portuaria Puerto Bahía S.A.
- Caracterizar desde el punto de vista ambiental, el entorno del proyecto, identificando sus áreas de influencia directa e indirecta y describiendo los aspectos más relevantes asociados a las dimensiones física, biótica y social presentes en tales zonas
- Establecer cuantitativamente el uso que se ejercerá por la construcción y operación del puerto sobre determinados recursos naturales así como el grado y magnitud de afectación sobre algunos de sus componentes
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales que se proyecte puedan derivarse de las actividades propuestas para la construcción y operación del terminal portuario
- Elaborar con base en los resultados de la valoración de impactos, un Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación del Puerto que reúna medidas y herramientas para la prevención, control y mitigación de potenciales afectaciones
- Establecer los programas que le permitan alcanzar a la SPPB los objetivos y metas ambientales trazados con el objetivo de desarrollar el proyecto dentro del concepto de desarrollo sostenible.
- Elaborar el Plan de Contingencias para afrontar las emergencias que se puedan presentar durante el desarrollo del proyecto, tanto en su fase de construcción como de operación

1.2.3 Justificación

La integración internacional por medio del transporte marítimo y el comercio por esta misma vía han sido tradicionalmente sub-utilizados en Colombia como una importante fuente potencial de riqueza para jalonar el crecimiento económico y social e integrar al país al mercado global internacional. Tales dificultades responden principalmente a problemas de tipo institucional, que han impedido abordar una estrategia pública y privada de intervención para propiciar un mayor y mejor aprovechamiento de las oportunidades que ofrece el modo marítimo de transporte para el desarrollo de mercados con diferentes bloques económicos, los cuales en gran parte han con-

solidado sus economías con base en el aprovechamiento del potencial portuario que ofrece la línea de costa marítima.

Sin embargo el cambio institucional en materia portuaria que ha sucedido en los últimos años ha generado resultados favorables en los aspectos de operación portuaria. Gracias a esta transformación y a la mayor demanda generada desde la llamada apertura económica, el ritmo de crecimiento de la carga movilizada por los puertos públicos y privados colombianos se ha acelerado en las últimas décadas. De acuerdo con INCOPLAN & Steer Davies Gleave (2009)¹, en volumen, en el año 2008 se exportaron unas 88 millones de toneladas y se importaron cerca de 20 millones de toneladas. Las exportaciones colombianas medias en kilos han venido creciendo a una tasa de 7,6% para el período 2005-2006; 8,8% para 2006- 2007 y 0,5% para 2007 - 2008. Las importaciones colombianas medias en kilos crecieron en un 14,9% entre el 2005 y el 2006, en un 9,5% entre el 2006 y el 2007 y en 3,4% entre el 2007 y el 2008. Este comportamiento está asociado a años de alto crecimiento económico (2006 y 2007) y a la desaceleración económica evidenciada en el segundo semestre del 2008.²

De otra parte, es necesario mencionar el crecimiento que ha tenido la carga de trasbordo intencional en los puertos colombianos, debido fundamentalmente a la cercanía con el canal de Panamá por cuanto los tránsitos de embarcaciones en las diferentes rutas Este – Oeste que lo cruzan están directamente relacionados con el tráfico portuario en el Caribe. Entre los años 1999 y 2005 el volumen de carga que pasó el canal ascendió de 226 a 279,1 millones de toneladas, destacándose el transporte de contenedores, que pasó de 45 a 98 millones de toneladas. Las rutas Este – Oeste requieren de puertos en el Caribe para trasbordar las mercancías a las líneas navieras de menor capacidad que sirven las rutas Norte – Sur y en este sentido el puerto de Cartagena ofrece un enorme potencial por la cercanía al cruce de los ejes de estas rutas. De hecho, en Cartagena este trasbordo pasó de 190.000 TEUs en el año 2003 a más de 500.000 en el año 2008. Para los puertos del Caribe, algunos consultores internacionales señalan que con la construcción del tercer juego de esclusas en el canal de Panamá, la demanda de servicios portuarios alcanzará en el año 2020 un volumen total 17 millones de TEUs, lo cual pone de manifiesto la potencialidad para construir nuevos terminales portuarios en la costa Caribe colombiana y en especial en Cartagena por las condiciones especiales de abrigo y profundidad que ofrece la bahía.

Adicionalmente, en el campo del comercio exterior una de las mayores perspectivas en Colombia está centrada en el panorama que ofrece la entrada en vigor de nuevos acuerdos comerciales tales como la CAN, el G3, la Unión Europea entre otros y la posible ratificación del TLC con algunos países tales como Estados Unidos. Esto incrementará significativamente los procesos y las cantidades de carga de exportación e importación proyectadas y convertirá el transporte marítimo en uno de los sectores fundamentales para consolidar tal tendencia y en donde la adecuación de infraestructuras y procesos eficientes serán definitivos para el comercio exterior del país.

Por ello el Gobierno Nacional ha considerado importante modernizar la infraestructura portuaria para garantizar una adecuada oferta que aproveche al máximo la situación geográfica del país e impulsar el desarrollo de la infraestructura de los puertos para que la misma sea rehabilitada y reforzada con el fin de proveer la capacidad suficiente para cubrir las nuevas demandas del sector. La Política de Estado formulada bajo el Plan de Expansión Portuaria 2005 – 2006 – “Estrategias para la Competitividad del Sector Portuario”, consignada en el Documento Conpes N° 3342 del 14 de marzo de 2005, tiene ese objetivo, el cual debe realizarse bajo principios y criterios de sostenibilidad ambiental donde se concilie el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad con el medio ambiente.

Con base en tales perspectivas para el país, la Sociedad Portuaria Puerto Bahía decidió avanzar en la construcción de un terminal portuario en la zona de la bahía de Cartagena, con miras a consolidar un sistema portua-

¹ INCOPLAN & STEER DAVIES GLEAVE. 2009. Estudio de demanda de cargas para el proyecto portuario Puerto Bahía, en la bahía de Cartagena.

² Ministerio de Comercio Industria y Turismo

rio que sirva para incrementar la competitividad del país ante los mercados externos. Para cumplir tal fin, la localización geográfica del terminal de la SPPB ha sido considerada un factor crítico y decisivo para el éxito de este proyecto teniendo en cuenta aspectos técnicos, ambientales, económicos, financieros e institucionales y observando que cumple las siguientes características:

- a. *Está ubicado en un sitio con condiciones naturales para actividades portuarias, como la Bahía de Cartagena en donde se concentran cerca de 70 compañías industriales de alimentos (siete multinacionales) y manufacturas (plásticos, productos químicos básicos, plaguicidas, abonos y compuestos nitrogenados, cemento, refinería, gases industriales, industrias petroquímicas y puertos carboneros).*
- b. *Es un proyecto de vocación histórica en esta actividad, habida cuenta que un puerto con propósitos diferentes al propuesto existió y funcionó desde el año 1968.*
- c. *Presenta una adecuada localización, profundidad y disponibilidad de recursos naturales y de infraestructura de servicios y transporte, para el desempeño de la actividad portuaria*
- d. *Tiene baja presencia de conflictos por el uso del suelo entre la actividad portuaria y las demás actividades que se desarrollan en la isla de Barú, entre ellas la turística, ya que el proyecto portuario está situado en el frente de la isla que da hacia la bahía de Cartagena donde la actividad principal, por no decir la única, es la portuaria, lo que lleva a que el lugar esté llamado a convertirse en un corto plazo en un sistema portuario de tercera generación³.*

Así mismo, la instalación portuaria proyectada por la SPPB se enmarca en las estrategias del Gobierno Nacional en materia portuaria, debido a que es un proyecto de terminal privado de uso público ubicado en la zona portuaria de Cartagena, que contribuirá enormemente a propiciar la competencia interportuaria y consolidar el comercio exterior de Colombia⁴.

Finalmente, el puerto de la SPPB contribuirá enormemente al desarrollo de la navegación por el río Magdalena y a su reactivación como principal vía de transporte de Colombia. Al respecto, el río Magdalena concentra únicamente el 2% de la carga total que se mueve en el país y el 80 % de la movilización de la carga fluvial transportada, oscilando anualmente entre 2 y 2,5 millones de toneladas. En su mayoría son materias primas importadas, que entran por los puertos del Caribe colombiano y otro tanto compuesto por carbón e hidrocarburos. Las inversiones realizadas por CORMAGDALENA⁵ y las que se encuentran proyectadas por el Gobierno Nacional ⁶

³ Ley N° 768 de 2002. Artículo 27.-Requisitos. Para que un bien, conjunto de bienes, área del territorio, actividad o acontecimiento que esté ubicado, tenga lugar o se desarrolle en jurisdicción del respectivo distrito, sea declarado como recurso turístico en alguna de las modalidades previstas en la presente ley, deberá cumplir las siguientes condiciones: 1. Que se trate de bienes, zonas del territorio, eventos o acontecimientos que dadas sus características específicas -ecológicas, paisajísticas, urbanísticas, arquitectónicas, históricas o culturales- por naturaleza estén dispuestos para la recreación y el esparcimiento individual o colectivo, lo que determina los atractivos que éstos representan para el desarrollo del turismo. 2. Que las características que dan valor al bien, área territorial o acontecimiento específico, que pretenda ser declarado como recurso turístico, sean notorias y en consecuencia puedan reconocerse objetivamente mediante procedimientos sencillos aplicables directamente por los organismos y autoridades con competencia en la materia.

⁴ DOCUMENTO DEL DPTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. VISIÓN COLOMBIA SEGUNDO CENTENARIO: 2019. "...que lo cotidiano no nos absorba, no nos prive de tener la visión de largo plazo. Que los propósitos de largo plazo nos aviven nuestras responsabilidades como integrantes de ese ser social que es la Nación colombiana". Álvaro Uribe Vélez. Presidente de la República de Colombia

⁵ Horacio Arroyave Soto. El Heraldo. Barranquilla. Noviembre 22 de 2005. "Si se realizan los trabajos que requiere el Río Magdalena —con una inversión superior a los cien mil millones de pesos— quedaría en condiciones de convertirse, entonces sí, en la principal vía del transporte de carga en el país y en el motor del desarrollo colombiano". "A pesar de su deterioro, el Magdalena transporta hoy anualmente 2.5 millones de toneladas de carga, de un total de 70 millones que actualmente se mueven en el país. En su mayoría son materias primas importadas, que entran por los puertos del Caribe colombiano. Pero, con algunas obras de drenaje, canalización, limpieza y modernización de puertos, por la importante arteria fluvial podrían moverse diez millones de toneladas al año. Con un cuantioso ahorro. Porque mientras por tierra mover una tonelada cuesta \$65 mil, por agua cuesta \$25 mil. Esa es la pequeña diferencia".

⁶ INVIAS – Ministerio de Transporte Proyectos 2005 – 2014 para el fomento de la actividad portuaria en la Costa Atlántica (Canal del Dique), enmarcadas en la Ley 856 de 2003, sus decretos reglamentarios y la visión "Colombia 2019", las inversiones proyectadas son entre otras: PROYECTOS ZONAS PORTUARIAS. CARTAGENA. Dragado canal de acceso. Complemento Diseños Canal del Dique y Obras Canal del Dique, por valor total de (Millones USD 33.84).

permitirán la recuperación y mejoramiento de las instalaciones portuarias existentes y la construcción de otras nuevas, como es el caso del terminal de la SPPB, e incrementarán paulatinamente la carga que puede ser exportada al exterior en los próximos años.

Con base en los argumentos expuestos tanto desde el punto de vista económico, legal y tecnológico, la terminal de la SPPB por sus ventajas intrínsecas (ubicado en la desembocadura del canal del Dique en la bahía de Cartagena) está llamado a ser uno de los principales puntos de entrada y salida de carga en el país así como un polo de desarrollo para todo el país y aun más para la región donde estará ubicado.

Los beneficios en este sentido son más que pertinentes ante la perspectiva del comercio exterior que enfrenta actualmente Colombia. Particularmente se espera que la reactivación de la navegación por el río Magdalena y por el canal del Dique que a su vez conecta a Cartagena con el río en Calamar, genere grandes beneficios en la población ribereña (728 municipios, 19 departamentos, 23 Corporaciones Autónomas Regionales y están asentados en ella unos 28 millones de colombianos). Adicionalmente a los beneficios que se estima dejará la operación del puerto tanto desde el punto de vista directo en empleos y regalías como de forma indirecta en los bienes y servicios que del se desprenderán en la zona.

En este sentido se considera que este proyecto puede ser vital para el fortalecimiento de la economía local y nacional así como una forma de mejorar las posibilidades de desarrollo de las poblaciones asentadas en su área de influencia. Igualmente, es más que pertinente asegurar que las medidas ambientales dispuestas en su diseño y tecnología así como las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental del cual se deriva un Plan de Manejo y una serie de medidas de monitoreo a este nivel, permiten que esta actividad portuaria sea compatible con los intereses de otras actividades como las destinadas al turismo y/o con la calidad de vida de las comunidades que allí se encuentran.

1.3 Antecedentes

1.3.1 Antecedentes legales y situación actual portuaria

- a. La Sociedad Carbones del Carare Ltda, posteriormente Sociedad Portuaria Carbones del Carare S.A., después Sociedad Portuaria del Carare S.A., y hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A., fue titular de una concesión portuaria por 20 años otorgada por la Resolución N° 0111 del 12 de agosto/1968, ampliada por la Resolución N° 0144 del 21 de octubre/1968 ambas expedidas por el entonces Comandante de la Armada Nacional en uso de competencias que posteriormente fueron asumidas por la DIMAR.

Por medio de la primera de las resoluciones citadas se concedió concesión portuaria por 20 años y permiso a la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A., para la construcción de un muelle para exportación. Puerto y Muelle de exportación que operó y funcionó desde 1968 en la bahía interior de Cartagena, en el sitio denominado “La Pulga” entre la desembocadura del canal del Dique y bahía Honda.

- b. La hoy llamada Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A., así mismo fue titular de la Resolución N° 0133 del 17 de agosto de 1971, expedida por el Comandante de la Armada Nacional en uso de competencias que luego fueron asumidas por la DIMAR, por medio de la cual se le concedió permiso para operar un muelle privado de exportación, localizado en la bahía interior de Cartagena, en el sitio denominado “La Pulga” entre la desembocadura del canal del Dique y bahía Honda.

- c. La concesión otorgada inicialmente a la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A., por la Resolución N° 0111 del 12 de agosto de 1968 fue prorrogada o renovada por la Resolución N° 1203 del 29 de julio de 1988 expedida por la DIMAR, autorizando nuevamente a la sociedad mencionada para ocupar por 20 años, las playas y zonas de bajamar en un área de terreno localizado en la bahía interior de Cartagena, en el sitio denominado “La Pulga” entre la desembocadura del canal del Dique y bahía Honda.
- d. El puerto operó y funcionó teniendo como base la descripción del proyecto con sus planos y anexos, que se presentaron a la DIMAR en 1964 y que soportaron la expedición de las Resoluciones antes citadas.
- e. Con base en todo lo anterior, para reactivar el proyecto portuario la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A., obtuvo del Instituto Nacional de Concesiones INCO una Autorización Temporal Portuaria concedida mediante Resolución N° 151 del 21 de marzo de 2006 para el uso y goce de las zonas de uso público: playas, terrenos de bajamar y zonas accesorias a aquellos o éstos, junto con las instalaciones portuarias existentes, si es del caso, por período de un año, mientras se surten los trámites para obtener una concesión portuaria. Lo anterior según lo dispuesto por la Resolución N° 001658 del 1° de julio de 2004 y por la Resolución N° 002455 del 1° de septiembre de 2004.
- f. Así mismo, y también con base en todo lo anterior, la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A., obtuvo la Resolución N° 749 del 5 de diciembre de 2006 expedida por el Instituto Nacional de Concesiones INCO, mediante la cual se le aprobó una solicitud de concesión y se le fijaron las condiciones en que se le otorgaría la concesión por 30 años a la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A.
- g. La autorización temporal se renovó mediante la Resolución N° 237 de marzo 27 de 2007 expedida por el Instituto Nacional de Concesiones INCO, y por medio de la cual se autorizaron unas obras en el puerto ubicado en la bahía interna de Cartagena, en el corregimiento de Santa Ana – Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias –Departamento de Bolívar, en el sitio denominado “La Pulga” localizado entre la desembocadura del canal del Dique y bahía Honda.

Esta nueva autorización temporal no se renovó, en razón de la Resolución N° 005748 de 2007 del Ministerio de Transporte, que dispuso que sólo se otorgarán autorizaciones temporales a quienes estuvieron operando y hubieran tenido de manera previa un permiso, homologación o autorización vigente, para ocupar y utilizar en forma temporal y exclusiva las playas, terrenos de bajamar y zonas accesorias a aquellas.

Por tal razón, INCO envió a la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A la comunicación INCO N° 005219 de mayo 21 de 2008 y la comunicación INCO N° 2008-409-007181-1 de julio 21 de 2008, en la que solicita iniciar el proceso de reversión de la zona de uso público, proceso que se desarrolló, y para los efectos se radicó ante el INCO la comunicación 2008-409-021790-2, mediante la cual se le hizo llegar a la entidad antes citada, todos y cada uno de los documentos solicitados.

- h. Para cumplir los trámites subsiguientes ordenados por la Resolución 749 del INCO, y a fin de obtener la licencia ambiental, se inició el proceso de socialización del proyecto ante las distintas comunidades del Distrito de Cartagena de Indias, hecho que generó diferentes puntos de vista de controversia nacional y gubernamental, terminando el mismo, con un pronunciamiento de la Presidencia de la Republica de Colombia del día 3 de octubre de 2007, cuando el mismo Presidente expresó: *“Yo he tomado una decisión, y la quiero comunicar esta noche: el Gobierno Nacional que yo presidido no permite el puerto carbonífero de Barú”*.⁷
- i. Sin embargo, el mismo Gobierno Nacional desde la Presidencia de la Republica de Colombia, el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Minas solicitaron a los inversionistas del proyecto portuario, que modificaran

⁷ Presidencia de la Republica de Colombia. Comunicado de Octubre 3 de 2007.

- el mismo, en el sentido de que se excluyera en ese proyecto portuario como carga a manejar, el carbón, y para ello contaban y contarían con todo el apoyo institucional del Gobierno Colombiano.
- j. Atendiendo lo anterior, la hoy Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A. presentó ante el INCO solicitud de modificación de la concesión portuaria aprobada por la Resolución N° 749 del 5 de diciembre de 2006 expedida por el Instituto Nacional de Concesiones INCO, hecho que se materializó el pasado 23 de diciembre de 2008.
 - k. Con base en lo anterior, el 13 de febrero de 2008, el INCO expidió la Resolución N° 112 por medio de la cual, y dado el cumplimiento de los requisitos legales por parte de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A. para la modificación de la solicitud de concesión aprobada por la Resolución N° 749 de diciembre 5 de 2006, se convoca a audiencia pública, hecho que se materializó el día 20 de febrero de 2009 en la sala de audiencias del INCO en la ciudad de Bogotá.
 - l. Como resultado de la Audiencia y en cumplimiento de la Ley 1ª de 1991, el INCO ha solicitado a las autoridades correspondientes concepto sobre la solicitud de modificación. El INCO esta a la espera de todos los conceptos y ese es el estado actual de la solicitud.

1.3.2 Organización Sociedad Portuaria Puerto Bahía

Mediante Escritura Pública No. 3534 del 24 de julio de 1963 otorgada por la notaría 9ª de Bogotá se creó la sociedad Carbones del Carare Ltda. Esta sociedad operó hasta finales de la década de los 80 un puerto destinado a la exportación de carbón en el mismo sitio donde hoy se está proyectando el Puerto Multipropósito Puerto Bahía. En el año 2005 se cambia el nombre a Carbones del Carare S.A., y en el 2006 a Sociedad Portuaria Carbones del Carare S.A.

El día 5 de marzo de 2008 la Sociedad Portuaria Carbones del Carare S.A, mediante Escritura Pública 1153 de la Notaría 6ª de Bogotá de fecha marzo 3 de 2008 e inscrita el 5 de marzo de 2008 bajo el número 1196299 del Libro IX, cambia su nombre por el de Sociedad Portuaria del Carare S.A.

Finalmente, mediante Escritura Pública No. 2418 del 18 de octubre de 2008 otorgada en la Notaría 16 de Bogotá, se cambió la razón social por la de Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A.

1.3.3 Trámites

Copia de toda la correspondencia cruzada con estas instituciones con este propósito, así como de la correspondencia en general que se cursó para el cumplimiento de los lineamientos de participación social que establecen los términos de referencia, se incluye en el Volumen V. Lineamientos de Participación.

- **Términos de referencia para el EIA**

El día 25 de febrero del 2008 la Sociedad Portuaria Carbones del Carare S.A, mediante oficio radicado en el MAVDT bajo el número 4120-E1-20513, solicitó pronunciamiento sobre la necesidad de presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el desarrollo portuario proyectado en la bahía interior de Cartagena, en el sitio denominado “La Pulga” entre la desembocadura del canal del Dique y bahía Honda.

El MAVDT, en comunicación que hizo llegar el 10 de junio de 2008, señaló que “....con Auto 1119 del 8 de abril de 2008 este Despacho se pronunció en el sentido de que dicho proyecto no requiere la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas y que los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental son los previstos en las Resoluciones 1281 y 1290 de 2006.”.

Estos Términos de Referencia tienen las siguientes denominaciones:

- PU-TER-1-02 para Proyectos de Construcción y/o Ampliación de Puerto de Gran Calado.
- PU-TER 1-05 para Proyectos de Construcción de Puertos Fluviales

- **Certificaciones del Ministerio del Interior y de Justicia**

En cumplimiento de lo dispuesto por la Ley 70 de 1993 y el Decreto 1320 de 1998, la Sociedad Portuaria Puerto Bahía solicitó en noviembre 11 de 2008 al Ministerio del interior y de Justicia, Dirección de Comunidades Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras y Dirección de Asuntos Indígenas, Minorías y ROM, certificación de la presencia de comunidades negras e indígenas en la zona de proyecto.

La Dirección de Comunidades Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras respondió con Oficio OFI08-38942-DCN-1500 de fecha Diciembre 18 de 2008, que en sus bases de datos de consejos comunitarios y organizaciones de base **se registra** información de Consejos Comunitarios de Comunidades Negras en las poblaciones de Ararca, Santa Ana, Pasacaballos, La Boquilla y Bocachica.

Luego, en marzo 16 de 2009, se recibió la comunicación OFI09-7720-DCN-0230 de la Coordinación Grupo de Consulta Previa del Ministerio del Interior y Justicia de fecha marzo 16 de 2009 en la cual manifiesta que revisadas las bases de datos de Consejos Comunitarios y Organizaciones de Base existentes en dicha Dirección sobre comunidades negras, **se registra** información de comunidades negras en las poblaciones de Pasacaballos, Ararca, Santa Ana, Caño del Oro y Bocachica, haciendo un listado de cada una de dichas organizaciones con sus representantes legales. Al final de la comunicación reza el siguiente párrafo: “Por lo anterior, en caso que se superponga alguna comunidad negra en el área del proyecto, es necesario dar aviso por escrito al Grupo de Consulta Previa para dar cumplimiento a la realización del proceso de consulta previa de que trata el artículo...”

Por su parte, la Dirección de Asuntos Indígenas, Minorías y ROM mediante Oficio OFI08-36993-DAI-1400 de fecha Diciembre 1 de 2008, señaló que en la base de datos institucionales del DANE, Asociaciones de Cabildos y/o Autoridades Tradicionales y los reconocimientos emanados de esa Dirección **no se registran** comunidades indígenas en el Distrito de Cartagena, Departamento de Bolívar.

- **Certificación de INCODER (UNAT)**

Mediante comunicación de fecha noviembre 6 de 2008, la Sociedad Portuaria Puerto Bahía solicitó a la Dirección de la Unidad Nacional de Tierras Rurales (UNAT) un pronunciamiento sobre si en el área del proyecto hay en curso algún proceso de clarificación de tierras, o algún impedimento para desarrollar el proyecto por ser dichas tierras aptas para el desarrollo agropecuario, o exista algún proyecto de construcción de distritos de riego de carácter estratégico o, en general, cursar sobre ellas cualquier actuación administrativa o judicial por intermedio de esa entidad, que impida el desarrollo del proyecto.

La UNAT respondió con Oficio 2008111002 de fecha Noviembre 20 de 2008 que en su base de datos de procesos agrarios **no se encontró actuaciones administrativas** de procesos de clarificación ni ningún otro relacionado con procedimientos a cargo de la entidad en el área del proyecto.

- **Consulta al Instituto geográfico Agustín Codazzi**

En diciembre de 2008 la SPPB consultó al IGAC-Dirección Regional Bolívar sobre la presencia de territorios de propiedad colectiva en la zona del proyecto. Se recibieron dos respuestas con copia a SPPB, por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – SEDE CENTRAL: una dirigida a la Dirección de Asuntos Indígenas, Minorías y ROM del Ministerio del Interior y Justicia (Nr 8002008EE-14220-C1-F:1-A:7) y la otra a la Dirección de Asuntos para Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, también del mismo Ministerio (Nr

8002008EE-14218-C1-F:1-A:7), y en ambas reza textualmente lo siguiente: “le comunico que revisada la cartografía elaborada por el IGAC para efecto del Decreto 1320 de 1998 **no se detectó** la presencia de resguardos indígenas ni de tierras de comunidades negras debidamente tituladas”.

- **Trámites ante el ICANH**

Con comunicación de noviembre 6/2008 la Sociedad Portuaria Puerto Bahía solicitó a la Dirección General del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) un pronunciamiento en relación con el área del proyecto acerca de la presencia de algún bien considerado como patrimonio arqueológico o antropológico, de la existencia de algún proceso de declaratoria de área con potencial arqueológico, o de su registro en el patrimonio nacional arqueológico y etnográfico, o cualquier otra situación que impida el desarrollo del proyecto en dichos predios.

El ICANH respondió en noviembre 19 de 2008 con el Oficio 2396 ICANH-130-2008, señalando, entre otros, que de acuerdo con el Decreto 833 de 2002 todo el país es considerado de potencial riqueza arqueológica, que se requiere una prospección arqueológica en la zona del proyecto como parte de lo que la Ley 1185 de 2008 denomina “Arqueología Preventiva” y que se requiere la autorización del ICANH para la iniciación del estudio arqueológico previo a la iniciación de cualquier investigación que implique la intervención del patrimonio arqueológico. Este estudio arqueológico debe formular el Plan de Manejo Arqueológico que permita prevenir, evitar o mitigar los impactos sobre el patrimonio arqueológico antes del inicio de las obras.

En abril 7 de 2009, mediante comunicación 0231-201-PE, INCOPLAN S.A., consultor contratado por la Sociedad Portuaria Puerto Bahía para la elaboración del EIA del proyecto portuario, cursó ante el ICANH la solicitud de autorización en consonancia con la guía de presentación de proyectos establecida por esta entidad, incluyendo la presentación del Profesional Especialista Antropólogo Carlos Castaño, encargado para la intervención arqueológica, y de 4 anexos con la información requerida.

El ICANH respondió con Oficio 1024 ICANH-130-2009 de fecha Mayo 8 de 2009 autorizando la exploración en el sitio de Puerto Bahía y expidieron al Antropólogo Carlos Castaño Uribe la “Licencia Arqueológica No. 1177. Proyecto Portuario Multipropósito Puerto Bahía: Solicitud de Intervención Arqueológica”. Esta exploración ya está en curso por parte del Consultor y en cuanto se tengan los resultados serán reportados al ICANH y al MAVDT.

1.3.4 Relación con políticas planes y programas en el área de estudio

A continuación se presenta una relación de la inserción del área del proyecto en los diferentes planes, programas y proyectos que a nivel nacional, regional y local se adelantan en la zona del proyecto portuario.

- **Plan de ordenamiento de la cuenca hidrográfica del canal del Dique**

De acuerdo con Conservación Internacional (2007), el ordenamiento de la cuenca del canal del Dique se conbió en el marco de un convenio de cooperación interinstitucional. El objetivo entre la autoridad ambiental regional CARDIQUE y Conservación Internacional, fue apoyar a la CARs, CORMAGDALENA y la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN) en la definición, diseño y estructuración de un Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica (POMCA) y la eventual declaratoria de un DMI que permitiera definir los requerimientos de desarrollo sostenible y conservación del patrimonio natural y cultural del territorio, así como también garantizar la protección de los bienes y servicios ambientales que soportan el desarrollo local y regional, con especial énfasis en la condición de humedal que tiene esta cuenca hidrográfica. El POMCA del canal del Dique fue aprobado mediante el Acuerdo 003 de enero de 2008 de la Comisión Conjunta, integrada por CARDIQUE, CRA, CARSUCRE, CORMAGDALENA y UAESPNN del MAVDT.

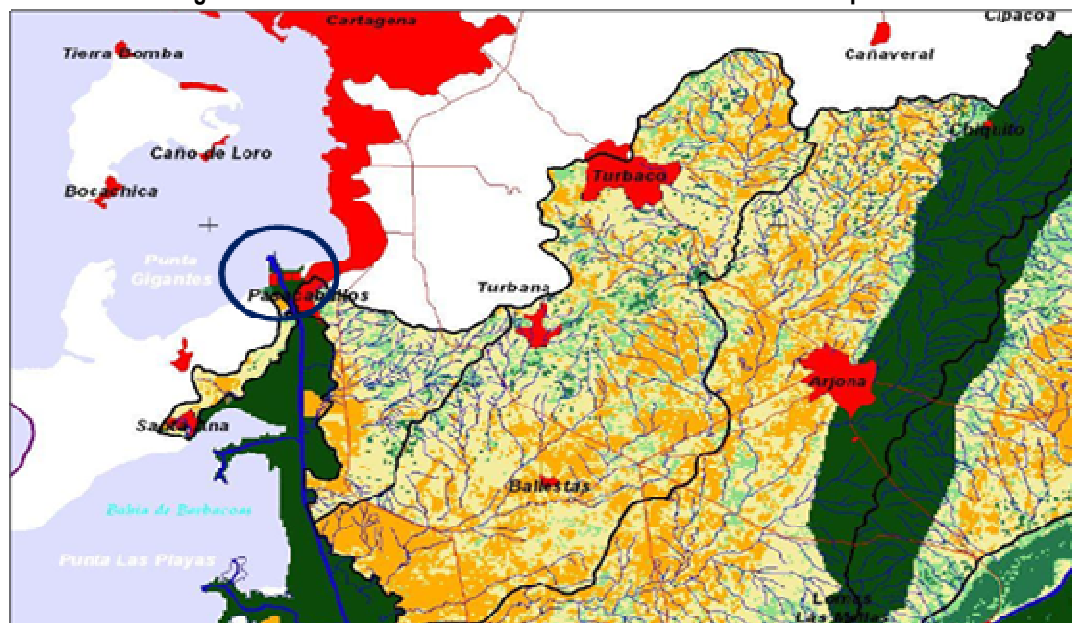
Dentro de la zonificación de usos del suelo determinada por el Plan se estableció primero una “zonificación gruesa” en donde señaló un área para **Infraestructura de Soporte para el Desarrollo (IDS)** la cual “...incluirá las Áreas Urbanas y de Asentamientos Humanos de la cuenca. Se incluyen los sectores donde existe infraestructura urbana, se adelantan procesos urbanísticos y/o se mezclan aun los usos rurales y urbanos con Áreas reservadas para la expansión de las cabeceras municipales, de acuerdo con las determinantes ambientales del Plan de Ordenamiento sobre los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios.”.

Luego determina una “zonificación fina” en donde se destacan dos zonas:

- **Zona de Infraestructura de Soporte para el Desarrollo (ZISD).** Áreas o espacios que contengan infraestructuras, obras, y actividades producto de la intervención humana con énfasis en sus valores intrínsecos e históricos, culturales y económicos. Esta incluiría, además, como una modalidad particular, la infraestructura portuaria.
- **Zona de Infraestructura de Soporte Portuario (ZISP)** Áreas o Espacios que contienen infraestructuras para el desarrollo portuario fluvial o marítimo.

Estas zonas tienen cobertura sobre terrenos en ambos lados de la desembocadura del canal del Dique en la bahía de Cartagena. La de la margen izquierda abarca desde la orilla del canal hasta la zona de manglares que bordea la ciénaga Honda y es allí justamente donde está ubicado el proyecto portuario de Puerto Bahía. La Figura 1.3-1, tomada del Mapa Modelo de Zonificación del informe que presentó Conservación Internacional a CARDIQUE, no tiene mayor resolución pero se puede observar claramente en el círculo azul la mancha de color rojo sobre la margen izquierda del canal del Dique, como continuación del uso industrial y portuario que se prolonga desde la zona de Mamonal.

Figura 1.3-1. Modelo de Zonificación del POMCA del canal del Dique



Fuente: Conservación Internacional – CARDIQUE (2008)

- **Plan de Ordenamiento Territorial**

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito de Cartagena fue adoptado mediante Decreto Distrital 0977 de 2001, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por la Ley 388 de 1997 y las normas reglamentarias posteriores. De acuerdo con el POT, la bahía de Cartagena por su condición de puerto natural y su ubicación estratégica, define el uso portuario como el más relevante. Esta actividad propicia el desarrollo turístico, industrial y comercial de la ciudad y favorece las actividades recreativas de la población. Por sus características, la bahía de Cartagena es escenario de actividades de transporte marítimo internacional, nacional, cabotaje mayor y menor, turismo, pesca y deportes náuticos (CARDIQUE, 2005).

En el plan de usos del suelo designa a la zona de la margen izquierda del canal del Dique como *Suelo Rural*. De igual manera el decreto establece para las Centralidades Rurales la Centralidad Portuaria Multimodal de Pasacaballos. Mediante el Acuerdo 033 de octubre/2007 “Por el cual se modifica excepcionalmente el Decreto Distrital 0977 de 2001, Plan de Ordenamiento Territorial, y se dictan otras medidas”, en su artículo 5º, el Concejo Distrital redefinió la localización de la Centralidad Portuaria Multimodal de Pasacaballos de tal manera que el área donde está el predio del proyecto quedó incluida en la Centralidad y modificó su uso del suelo declarando como Uso Compatible la Actividad Portuaria 1 (para embarcaciones menores) y como Uso Complementario la Actividad Portuaria 2 (para todo tipo de embarcaciones de carga, excepto hidrocarburos y combustibles) y la Actividad Portuaria 3 (para embarcaciones de todos los tamaños dedicadas al transporte de productos químicos, hidrocarburos y combustibles).

Lo anterior quiere decir que la actividad portuaria que se proyecta con el terminal multipropósito de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía está permitida en las disposiciones sobre el uso del suelo en el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena.

- **Zonificación de los manglares del Departamento de Bolívar**

La zonificación de los manglares de Bolívar fue preparada por CARDIQUE con base en los estudios de Ulloa-Delgado & et al., (2001) y acogida por el MAVDT mediante Resolución 721 de 2002. De acuerdo con este estudio el área del proyecto está incluida en dos zonas:

Zona de Uso Sostenible Sectores Delta y Canal del Dique (ZUS): en su interior no hay formaciones boscosas significativas y susceptibles de ser aprovechadas comercialmente, a excepción del sector de la ciénaga Honda.

Lineamientos de manejo: la zona “...ofrece una gran potencialidad de alternativas productivas, lo que la hace vulnerable en su integridad, pues al interior de ella se desarrollan una serie de actividades cuya sostenibilidad es cuestionable, de ahí que su Plan de Manejo deberá estar orientado hacia la comprobación de la sostenibilidad de las actividades de uso, actuales y potenciales. También deberá tenerse en consideración el efecto de las aguas del Canal del Dique, sobretudo en los procesos de sedimentación de caños y lagunas o Ciénagas, pues desde el punto de vista ambiental, parece ser la problemática más sentida”. (El subrayado es nuestro).

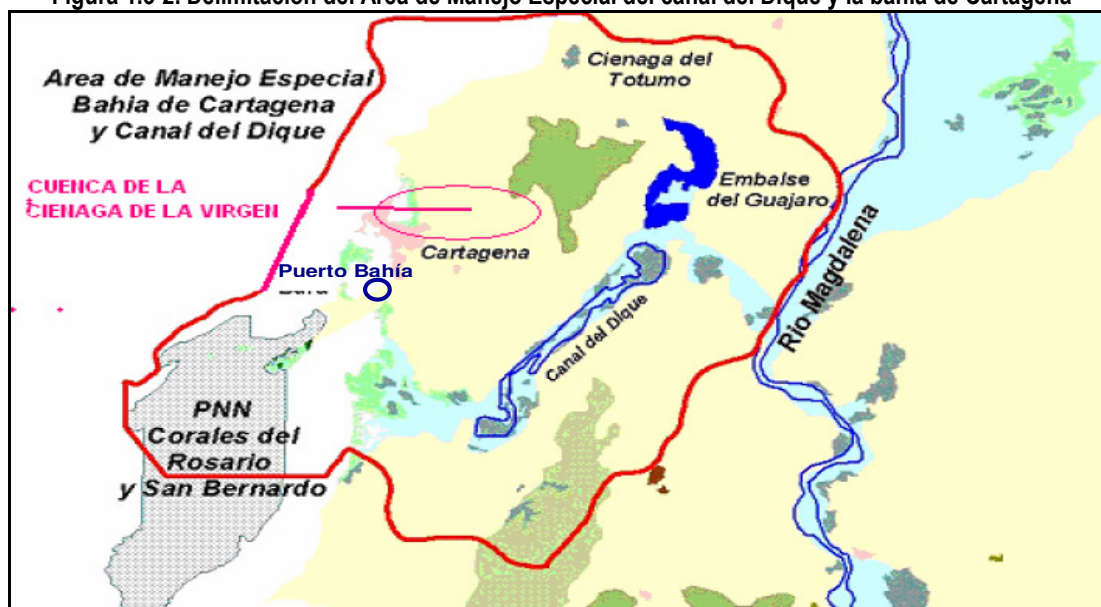
Zona: Zona de Recuperación del Sector Mamonal – Manzanillo (ZR5). Desarrollos estructurales de medio a bajo y coberturas relativamente pequeñas. de sus alrededores Bosques fuertemente tensionados por alteraciones debidas a las actividades industriales y/o urbanísticas.

Lineamiento de manejo: “..Se constituye en una zona de sacrificio en aras de permitir las actividades de desarrollo. Sin embargo resulta definitivo el hecho de que la disminución o aprovechamiento de rodales de mangles en la zona será permitido única y exclusivamente cuando se constituya en la última alternativa y esté acompañado de medidas de compensación importantes que nivelen la acción degradativa”.

- **Area de manejo especial del canal del Dique y la bahía de Cartagena**

Mediante el Decreto 1741 del 4 de Agosto de 1978, el entonces Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA) se creó el Área de Manejo Especial (AME) de la Bahía de Cartagena y del Canal del Dique (Figura 1.3-2), teniendo en cuenta entre otras consideraciones que “ En la bahía de Cartagena y sectores aledaños existen graves factores deteriorantes del ambiente que es necesario corregir, e impedir que se intensifiquen o extiendan a otras áreas, mediante el control de las actividades que se realizan o se proyecten realizar en la región.”. También consideró “..que de los estudios ecológicos, económicos y sociales realizados sobre el área, se deriva la necesidad de proteger integralmente los recursos naturales renovables de la región, sometiéndola a un manejo especial, con base en el principio de interdependencia de los mismos, con el fin de garantizar un ambiente sano a los habitantes del área y la disponibilidad permanente de sus recursos en cantidad y calidad tales, que sean aptos para los fines a que se destinen;”.

Figura 1.3-2. Delimitación del Area de Manejo Especial del canal del Dique y la bahía de Cartagena



Fuente: Adaptado de Conservación Internacional – CARDIQUE. 2007

También se establecieron en el decreto 1741 los siguientes fines para el AME:

- Proteger el ambiente, mediante la regulación de las actividades que se realicen dentro del Area, con el fin de controlar o corregir la contaminación existente en la Bahía de Cartagena y otros sectores de la región y para evitar que se intensifique o extienda a otros lugares.
- Conservar y proteger los hábitats existentes en el Area, especialmente los ecosistemas coralinos de las Islas del Rosario y los manglares, entre ellos los del Delta del Canal del Dique y los de la Isla de Barú.
- Conservar y proteger especies en vía de extinción, o de alto valor científico, como primates, babillas, iguanas, tortugas, algunas especies ícticas y aves acuáticas.
- Fomentar y proteger el desarrollo de la acuicultura en el Area.
- Planificar el uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna acuática y terrestre, con el fin de garantizar aumentos en la producción, asegurando una productividad sostenida a largo plazo.

- Someter a manejo especial orientado a su recuperación, los suelos alterados o degradados en las zonas especialmente vulnerables del Área y prevenir los fenómenos que causen alteración o degradación, sin perjuicio de lo asignado en el Decreto 2349 de 1971 a la Dirección General Marítima y Portuaria -DIMAR-
- Reservar áreas para que formen parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales en los términos previstos por el Decreto 622 de 1977 con el fin de que cumplan los objetivos allí señalados, sin perjuicio de la jurisdicción que por Ley corresponde a la Dirección General Marítima y Portuaria -DIMAR-.
- Desarrollar modelos de manejo integrado de recursos naturales renovables.

Como se puede observar en la Figura, el área de la jurisdicción del AME cubre buena parte de lo que es hoy la jurisdicción de CARDIQUE e incluye toda el área de la bahía de Cartagena y de la isla de Barú, obviamente, el área que se ha dispuesto para el emplazamiento del proyecto portuario de Puerto Bahía. Esta figura del ordenamiento del territorio para su manejo sostenible sigue vigente; no obstante, es necesario destacar que hasta la fecha no se ha logrado implementar su funcionamiento.

- **Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena 2008-2011 POR UNA SOLA CARTAGENA**

En el Plan de Desarrollo vigente para el Distrito de Cartagena, la actividad portuaria juega un papel relevante en los propósitos de esta Administración. Ya en la Visión de la ciudad (art. 2), el Plan señala que “La Cartagena que se propone es una Ciudad para soñar, que potencie su riqueza, geográfica, ecológica, cultural, histórica, turística y portuaria, y la apoye hacia el futuro con un desarrollo urbanístico incluyente, que privilegia infraestructuras urbanas para fortalecer la vocación natural de la ciudad, que faciliten la movilidad con base en transporte colectivo multimodal y medios ambientalmente sostenibles....”.

De otra parte, en la Estrategia 1. Cartagena Compite (art. 28) se plantea el fomento y desarrollo de acciones que permitan el avance de las apuestas estratégicas para el desarrollo de la economía local basada en la fortaleza logística portuaria, y orientadas al crecimiento del turismo, la industria y el comercio.

Como desarrollo de esta estrategia, se plantea (art. 29, numeral 5) el Programa Cartagena Centro logístico y portuario para el desarrollo del turismo, la industria y el comercio, “... orientado a consolidar la acción Distrital en aras de gestionar y dar cumplimiento a la apuesta estratégica de Cartagena como gran centro logístico y portuario para el desarrollo de la economía local basada en la fortaleza logística y portuaria, mediante el desarrollo de nodos de coordinación intermodal (plataformas logísticas que apoyen el transporte marítimo, fluvial, terrestre, aéreo) y nodos de transferencia, orientadas al crecimiento del turismo, la industria y el comercio...”.

Adicionalmente, “El Distrito promoverá el encadenamiento de las empresas locales, regionales, nacionales e internacionales, que contribuyan al desarrollo de la industria cartagenera y en especial de los subsectores petroquímico-plástico, metalmecánica, turístico-náutico, turístico-histórico y cultural, turístico-negocios, construcción, comercial, logístico y portuario. La cooperación público-privada será herramienta fundamental...” (los subrayados son nuestros).

Como se puede observar, una de las apuestas estratégicas de esta Administración está orientada a consolidar la fortaleza portuaria de la ciudad, en plena concordancia con los propósitos del proyecto portuario de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía.

1.4 Normatividad

1.4.1 Normatividad ambiental nacional

El presente documento se enmarca en la siguiente normatividad ambiental pero primordialmente en la Constitución Política Nacional de 1991 y sus artículos referentes a la protección del medio ambiente, en especial a su artículo 79 que consagra que “todas las personas tienen el derecho de gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”. Son varias las temáticas ambientales contempladas en la legislación colombiana relacionadas con el sector portuario (Tabla 1.4-1).

Tabla 1.4-1 Normatividad ambiental de interés

Normatividad	Descripción
Ley 99 de 1993	Crea Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
Licencias Ambientales	
Decreto 1220/2005	Licencias ambientales
Dec 1272/2009	Optimiza tramites de licencias de construcción
Aguas	
Decreto 1541/1978	Concesión de aguas continentales
Decreto 2858/1981	Modifica Dec 1541/78
Decreto 1594/1984	Sobre usos del agua y residuos líquidos
Decreto 2340/1984	Aclara Decreto 1594/84
Decreto 79/1986	Conservación y protección del recurso agua
Decreto 2314/1986	Regula concesión de aguas
Decreto 901/1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua
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
Resol. 627/2006	Normas sobre protección y conservación de la audición
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.
Resol 257/1977	Condiciones básicas de sustentabilidad de ecosistemas
Decreto 0622/77	Sobre el Sistema de Parques Nacionales
Decreto 1608/78	Fauna silvestre
Decreto 1715/78	Protección al paisaje
Ley 13/1990	Estatuto General de Pesca
Decreto 2256/1991	Reglamenta la Ley 13/1990. Estatuto General de Pesca
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
Decreto 614/1984	Sanidad portuaria y vigilancia epidemiológica en naves y vehículos terrestres
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.
Decreto 3102/1998	Instalación equipos de bajo consumo de agua

Fuente: Hidrocaribe Ltda. 2005, actualizado INCOPLAN 2009

1.4.2 Legislación internacional adoptada por Colombia

Normatividad Internacional
Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de la Alta mar. (1961)
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 (1981).
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).
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (1981).
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 control de los movimientos transfronterizos de los derechos 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).

1.4.3 Normatividad Regional

Acuerdos	Descripción
Decreto 0977/2001	Adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias D.T y C.
Acuerdo 033/2007	Modifica el Plan de Ordenamiento Territorial y se dictan otras disposiciones

1.5 Alcance

El estudio de impacto ambiental está definido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) de acuerdo con el decreto 1220 de abril 21 de 2005 como el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental. El mismo se exigirá en todos los casos en que se requiera este permiso de acuerdo con la ley y deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad, e incluir aspectos como:

1. *Objeto y alcance del estudio.*
2. *Delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, obra o actividad.*
3. *Descripción del proyecto, obra o actividad,*
4. *Información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT.*
5. *Información sobre los recursos naturales renovables que se pretenden usar, aprovechar o afectar para el desarrollo del proyecto, obra o actividad.*
6. *Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad.*
7. *Descripción, caracterización y análisis del medio biótico, abiótico, socioeconómico en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad.*
8. *Identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.*
9. *Propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad*

Es importante aclarar que el licenciamiento ambiental, de acuerdo con el Decreto 1220 de abril 21 de 2005 es un “Proceso utilizado para la planeación y administración de proyectos que asegura que las actividades humanas y económicas se ajusten a las restricciones ecológicas y de recursos y de esta forma se constituye en un mecanismo clave para promover el desarrollo sostenible”.

En este sentido, la licencia ambiental, es “La autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada”.

El estudio de impacto ambiental se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental, de acuerdo con la ley ya mencionada y para su elaboración se seguirán los términos de referencia específicos que sean otorgados por el MAVDT para este tipo de obras, así como las Guías ambientales que en esta materia produce el MAVDT y los numerosos estudios y bibliografía asociada a sistemas de intervención similares a los de este proyecto portuario.

En este orden de ideas, se reafirman como alcance de este trabajo los señalamientos expuestos en el punto 1.2.2 Objetivos Específicos de este informe, añadiendo que sus componentes principales, es decir, la línea base, la descripción del proyecto, la evaluación de impactos y la formulación del plan de manejo ambiental, incluyeron una intensa fase de socialización en la cual durante 4 meses se compartió la información, se realizaron ejercicios de evaluación conjunta y tuvieron la oportunidad de manifestar sus observaciones los líderes de agremiaciones, funcionarios de la administración, miembros de la comunidad y representantes de las organizaciones de comunidades negras de las 5 poblaciones consideradas dentro del área de influencia directa socioeconómica: Ararca, Santa Ana, Pasacaballos, Bocachica y Caño del Oro.

1.6 Metodología

En este numeral se presentan las diferentes metodologías implementadas en los componentes que conforman la línea base del presente EIA, en los aspectos Abióticos, Bióticos y Socioeconómicos. Los diferentes sitios de muestreo se registran en el plano 1-2. Puntos de muestreo (ver anexo cartográfico).

1.6.1 Medio abiótico

Geología

Como primera medida se adquirió en INGEOMINAS la plancha geológica 23 - Cartagena, publicada en 2001 y se definió el área de influencia del proyecto, extractando luego las unidades geológicas principales. A continuación se realizó una visita de campo para verificar la localización de las unidades y recabar información de primera mano para complementar dichas unidades. Aparte de las unidades geológicas terciarias y depósitos recientes por efecto de la sedimentación generada por el canal del Dique, se encontró un terreno intervenido ya en más del 70% de su extensión. También se realizaron unas visitas a canteras situadas en la misma isla de Barú, encontrándose material de buena calidad para los rellenos requeridos.

Geomorfología

Para la geomorfología se contó con excelente información secundaria producida en diferentes estudios realizados por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) de Cartagena, por INVEMAR, por INGEOMINAS y por la Universidad de Cartagena, todos ellos para CARDIQUE. Estas fuentes están reseñadas en la bibliografía de este informe. Adicionalmente, se realizó una visita de campo para verificar la localización de las geoformas y las principales unidades geomorfológicas y de relieve.

Para la descripción de la morfología de fondos se revisó el documento “Manejo de los sedimentos en la desembocadura del canal del Dique en la bahía de Cartagena”, preparado por la Universidad de Cartagena, (2003) en el cual se realizó una comparación de información hidrotopográfica para conocer la evolución del lecho de la bahía. Los años contrastados fueron 1935/1973, 1973/1988 y 1935/1988; este análisis fue complementado en la zona de las lengüetas con información de 1996 a 1999.

Suelos

Para la descripción de los suelos de la zona de estudio se tuvo en cuenta el informe realizado por el CIOH (1998), que es el resultado de la recopilación y selección de información proveniente del estudio de suelos realizado por el IGAC para los municipios de Cartagena y Santa Catalina y para la Isla de Barú, en 1975. En este, los suelos de la zona costera, se clasifican de acuerdo al sistema taxonómico americano ("Soil Taxonomic" 1973). Así mismo, se contemplaron los estudios Sedimentológico de la Plataforma Continental del Caribe Colombiano del CIOH en 1990 y el POT de Cartagena (2001), tanto para la definición de usos del suelo como para la identificación de tendencias y conflictos.

Hidrología

En los análisis de hidrología se empleó la información contenida en los diferentes estudios que se han realizado en la última década, orientados a la evaluación de soluciones a la problemática que genera el canal del Dique en la bahía de Cartagena con la descarga de sedimentos en el sector de Pasacaballos, en donde ha dado lugar a la formación de un delta en forma de lenguetas que se adentrado ya cerca de 2,0 km dentro de la bahía y la están colmatando.

En este sentido, el MAVDT mediante la Resolución 0260/1997, conminó a CORMAGDALENA a la presentación de un Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Área de Influencia del Canal del Dique. Luego de la presentación del estudio, el MAVDT, entre otras providencias, expidió la Resolución 0921/2001 modificando la Resolución 0260/1997 y luego la Resolución 0249/2004 modificando la Resolución 0921/2001 y concretando los estudios por realizar.

En cumplimiento de estas disposiciones, a través de CORMAGDALENA se han contratado una serie de estudios en los cuales se han hecho profundas evaluaciones de la hidrología del canal del Dique en donde se ha determinado el régimen de niveles y caudales líquidos y sólidos, las condiciones hidráulicas de flujo y se han estudiado propuestas de control a la descarga de los sedimentos den la bahía teniendo como premisa la restauración de los humedales del canal del Dique y su manejo sostenible.

Entre los principales estudios que se han elaborado y considerado para ese informe se destacan:

- Universidad del Norte - Laboratorio de Ensayos Hidráulicos de Las Flores. *Estudio de Factibilidad del Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Área de Influencia del Canal del Dique*. CORMAGDALENA. 1999.
- Universidad de Cartagena. *Estudios, Diseños Conceptuales y Pliegos de Licitación para el Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Área de Influencia del Bajo Canal del Dique*. Alcaldía de Cartagena. 2003.
- Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Laboratorio de Ensayos Hidráulicos. *Estudios e investigaciones de las obras de restauración ambiental y de navegación del canal del Dique*. CORMAGDALENA. 2006.

Finalmente, a finales del 2008, la Universidad Nacional de Colombia presentó en Cartagena los resultados del último estudio realizado para CORMAGDALENA en el cual se define la alternativa de control de los sedimentos en el canal del Dique y presenta el dimensionamiento de las obras requeridas para ello con su presupuesto y la respectiva evaluación ambiental.

Con la información reseñada y los estudios hidrológicos regionales que se han realizado para algunos proyectos industriales y de infraestructura en la zona de Mamonal se preparó el informe de hidrología de este documento, el cual contiene una descripción de la hidrología de la vertiente de la bahía de Cartagena y una descripción del régimen de niveles en el canal y de mareas en la bahía, el régimen de caudales líquidos y sólidos, el avance de

la cuña salina y un análisis de las condiciones hidráulicas del canal del Dique en el sitio de proyecto y de las obras proyectadas para el muelle fluvial de Puerto Bahía y su relación con las obras que está proyectando COR-MAGDALENA en su reciente estudio de la Universidad Nacional. En la Tabla 1.6-1 se presentan las características de algunas de las estaciones que fueron consideradas en los estudios antes reseñados.

Tabla 1.6-1. Estaciones limnimétricas analizadas en los estudios revisados

CODIGO	TIPO	NOMBRE	SUBCUENCA	DEPTO	MUNICIPIO	COORDENADAS		ELEVACION	FECHA. INST.
2903702	LM	CALAMAR	MAGDALENA	BOLIVAR	CALAMAR	1015N	7455W	8	1940
2903736	LG	INCORA K-7	CANAL DEL DIQUE	ATLANTICO	SANTA LUCIA	1018N	7457W	7	1972
2903708	LM	GAMBOTE	CANAL DEL DIQUE	BOLIVAR	ARJONA	1010N	7518W	4	1959
2903745	LM	STA HELENA 2	CANAL DEL DIQUE	BOLIVAR	ARJONA	1004N	7526W	3	1978
2903761	LM	KILOMETRO 107	CANAL DEL DIQUE	BOLIVAR	CARTAGENA	1014N	7531W	2	1981

Fuente: IDEAM

Calidad del agua

Revisión de información secundaria

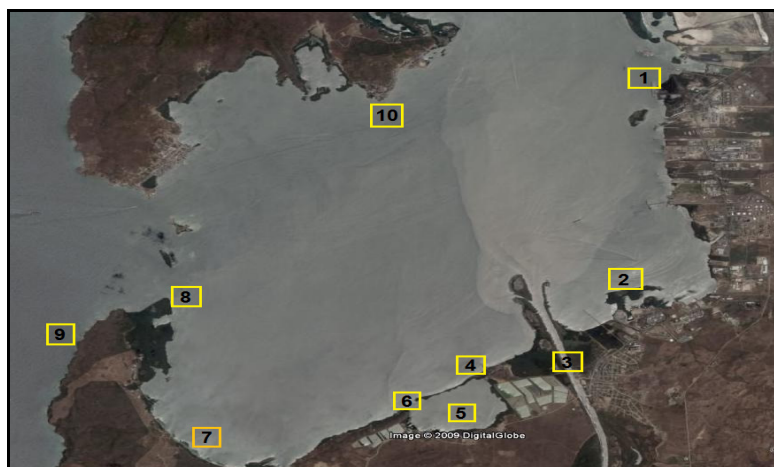
Para la descripción de la calidad del agua, se llevó a cabo una verificación de la información secundaria existente, en estudios realizados por INVEMAR, CARDIQUE, entre otros, así como una revisión de parámetros de referencia.

• Campaña Pontificia Universidad Javeriana, 2007

Fase de campo

Con el objetivo de contar con información puntual de calidad de agua para el área de influencia directa, la Universidad Javeriana realizó una campaña de muestreo en Julio/2007 para actualizar la situación respecto a los resultados de los años anteriores (Ver distribución espacial de las estaciones de monitoreo en la Figura 1.6-1).

Figura 1.6-1. Puntos de muestreo caracterización fisicoquímica del agua, Campaña 2007



Tomado y modificado de Pontificia Universidad Javeriana, 2007 por INCOPLAN S.A., 2009. Imagen Satelital Google Earth.

- **Campaña INCOPLAN, 2008**

Fase de campo

Para complementar la información de Universidad Javeriana se realizó en Diciembre de 2008, una evaluación de la calidad del agua y sedimento en los 3 cuerpos de agua que pueden ser afectados durante las actividades de construcción y operación de éste: Ciénaga Honda, Bahía de Cartagena y Canal del Dique.

Para la selección de las mismas se tuvo en cuenta generar un gradiente ambiental, para lo cual se determinaron estaciones que contrastaran en sus características oceanográficas. Por lo tanto, se ubicaron dos (2) dentro de ciénaga Honda, igual número sobre la bahía de Cartagena y la última en el canal del Dique (Figura 1.6-2). De esta manera, las estaciones denominadas E1 y E4 se ubicaron dentro de la ciénaga, estando la primera más alejada de la boca con la cual se da el intercambio de agua con la Bahía y más cercana al manglar; por su parte, la E4 se encuentra directamente influenciada por las aguas de la Bahía, ya que se ubicó cerca a la boca, así mismo, se encuentra a unos 100m del antiguo vertimiento de aguas de la camaronera.

Figura 1.6-2. Panorámica de las cinco estaciones seleccionadas, Campaña 2008



Fuente: INCOPLAN, S.A., 2009

Las estaciones denominadas E2 y E3 se dispusieron sobre la bahía de Cartagena, estando la primera a aproximadamente 200m de la línea de costa, mientras que la última estuvo más alejada (≈ 1 km).

Por ultimo, la estación codificada como E5, se situó en el canal del Dique con el fin de determinar las comunidades bióticas, cuyas características estarían definidas como dulceacuícolas, comparándolas con las demás estaciones, que a su vez, son marinas o estuarinas y así determinar la influencia mutua que pueden presentar estos dos sistemas.

En la Figura 1.6-3 se presenta la ubicación de las estaciones en cada uno de los cuerpos de agua evaluados. Los parámetros físicos y químicos analizados en la masa de agua fueron: temperatura, conductividad, salinidad, pH, oxígeno disuelto, color, sólidos disueltos totales, sólidos totales, DBO5, materia orgánica, nitratos, fosfatos,

aceites y grasas, sulfuros, cadmio, cobre, cromo hexavalente y total, mercurio, plomo y zinc. Los microbiológicos evaluados fueron coliformes totales y fecales. El 17 de diciembre de 2008 entre las 11:30 y las 17:00 horas, se llevó a cabo la toma de muestra en las estaciones antes descritas, utilizando como medio de transporte una lancha con motor fuera de borda. En general el brillo solar fue claro, con una cobertura de nubes de unos 2/8 y una temperatura ambiente promedio de 30°C.

Para evaluar las características físicas y químicas se hizo toma de muestra puntual en la superficie (0.5m) utilizando una botella Niskin Vertical de 6 litros de capacidad. Las muestras fueron envasadas y preservadas para su traslado al laboratorio siguiendo la metodología de la APHA, AWWA, WEF en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Figura 1.6-4).

Figura 1.6-3. Puntos de muestreo caracterización fisicoquímica del agua y sedimentos, Campaña 2008



Fuente: INCOPLAN, S.A., 2009. Imagen Satelital Google Earth.

Figura 1.6-4. Toma de muestras de agua para fisicoquímicos



Fuente: INCOPLAN, S.A., 2009

Fase de laboratorio

Trazabilidad: Una vez en el laboratorio, se ingresaron las muestras a la base de datos y se codificaron para hacer la identificación y trazabilidad correspondiente, luego de lo cual se procedió al análisis siguiendo los métodos de la AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – Standard Methods for the examination of water and wastewater, (APHA, AWWA, WEF).

Duplicados de análisis: El laboratorio, cumpliendo con la norma 17025 y la recomendación de la AWWA, APHA, y WEF en el Standard Methods, realizó duplicados al 5.0% del total de las muestras diarias analizadas en cada parámetro.

Limpieza de Muestras: Para el control de calidad de los ensayos realizados por métodos cromatográficos, se utilizó el Método EPA 8000 y para la limpieza de éstas, el método EPA 3600.

En el Anexo 1-1, se puede observar los certificados de acreditación y calidad del laboratorio:

- ✓ Informes de resultados del laboratorio.
- ✓ Certificado de Calidad Norma ISO 9001:2000.
- ✓ Certificado de Acreditación del laboratorio ante el IDEAM con la Norma ISO/IEC 17025.
- ✓ Certificado de Acreditación del laboratorio ante la Superintendencia de Industria y Comercio con la Norma ISO/IEC 17025.
- ✓ Certificado de participación del laboratorio en el PICCAP, liderado por el Instituto Nacional de Salud.

En la Tabla 1.6-2 se presentan los mecanismos de muestreo y preservación de muestras y en la Tabla 1.6-3, los métodos analíticos usados.

Tabla 1.6-2. Metodología para el muestreo y preservación de muestras¹-STANDRD METHODS

DETERMINACIÓN	RECIPIENTE ²	VOL. MÍN. MUESTRA, ML	TIPO DE MUESTRA ³	PRESERVACIÓN ⁴	ALMAC. MÁX. RECOMENDADO ⁵	REGULACIÓN
Aceites y Grasas	V	1000	s	Refrigerar, agregar H ₂ SO ₄ hasta pH < 2	28 d	28 d
Coliformes	V estéril	250	S	Refrigerar, analizar lo más rápido posible.	24 h	
Color	P, V	500	S, C	Refrigerar	48 h	48 h
Conductividad	P, V	500	S, C	Refrigerar	28 d	
DBO	P, G	1000	S	Refrigerar	6h	48 h
Fósforo	V (A)	100	S	Refrigerar, para fosfato disuelto filtrar inmediatamente	48 h	N.S.
Metales, general	P (A), V(A)	1000	S	Agregar HNO ₃ hasta pH<2, Refrigerar	6 meses	6 meses
Nitratos	P, V	100	S, C	Analizar tan rápido como sea posible. Refrigerar	48 h	48 h
Oxígeno Disuelto	G	300	S	La titulación puede ser demorada después de acidificación	8 h	-
Pesticidas	G(S)	1000	S	Refrigerar, adicione 1000 mg de Ac ascórbico si hay cloro residual presente	7d	40 d extracto
pH	P, V	50	S	Análisis inmediato	-	
Salinidad	G	240	S	Análisis inmediato	-	
Sólidos ⁹	P, G	200	S	Refrigerar	7 d	2-7 d
Sulfuros	P, G	100	S	Refrigerar, add 4 gotas de Ac. de zinc 2N /100ml	28 d	7 d

¹ Para detalles adicionales ver el texto y los protocolos respectivos. Para las determinaciones no enumeradas, usar recipientes de vidrio o plástico; preferiblemente refrigerar durante el almacenamiento y analizar lo más pronto posible.

² P = plástico (polietileno o equivalente); V = vidrio; V(A) o P(A) = enjuagado con HNO₃ 1+1; V(S) = vidrio enjuagado con solvente orgánico o secado en mufla.

³ s = simple o puntual; c = compuesta

⁴ Refrigerar = almacenar a 4°C en ausencia de luz. La preservación de la muestra debe realizarse en el momento de la toma de muestra. Para muestras compuestas, cada alícuota debe preservarse en el momento de su recolección. Cuando el uso de un muestreador automático haga imposible la preservación de cada alícuota, las muestras deben mantenerse a 4°C hasta que se complete la composición.

⁵ Las muestras deben ser analizadas lo más pronto posible después de su recolección. Los tiempos listados son los periodos máximos que pueden transcurrir antes del análisis para considerarlo válido. Las muestras pueden dejarse durante un mayor tiempo. Algunas muestras pueden no ser estables por el periodo máximo dado en la tabla.

Tabla 1.6-3. Metodología para realización de análisis en el laboratorio

PARAMETROS	METODO	METODO ESTANDAR
Temperatura	Electrométrico	SM 2550B
pH	Electrométrico	SM 4500-H ⁺ B
Conductividad	Electrométrico	SM 2510B
Salinidad	Electrométrico	SM 2520B
Oxígeno Disuelto	Electrodo de membrana	SM 4500-O G
Aceites y Grasas	Extracción Soxhlet	SM 5520 D
Color	Comparación visual	SM 2120 B
Sólidos Disueltos Totales	Gravimétrico	SM 2540 C
Sólidos Totales	Gravimétrico	SM 2540 B
DBO ₅	Winkler, Incubación 5 días	SM 5210 B
Materia Orgánica	Volumétrico	IE-141
Fosfatos	Fotométrico	IE-71
Nitratos	Fotométrico/UV	SM 4500 B
Sulfuros	Volumétrico	SM 4500 F
Calcio	Espectrométrico	SM 3500Ca-3113D
Cadmio	Espectrométrico	SM 3500Cd-3113B
Cobre	Espectrométrico	SM 3500Cu-3113B
Cromo Total	Espectrométrico	SM 3500Cr-3111 D
Cromo Hexavalente	Fotométrico	SM 3500-Cr B
Estaño	Espectrométrico	SM 3500Fe-3111 B
Mercurio	Espectrométrico – Vapor frío	SM 3500Hg-3112 B
Plomo	Espectrométrico	SM 3500Pb-3113B
Zinc	Espectrométrico	SM 3500Zn-3113B
Coliformes Fecales	NMP	IE-69
Coliformes Totales	NMP	IE-68

Fase de gabinete

Univariados: Se organizaron los datos en tablas de estaciones versus variables, donde se tomó como medida de tendencia central, la media aritmética con su correspondiente medida de variabilidad, que en este caso fue la desviación estándar, con la cual se obtuvo una estimación de la variación que toman los datos con relación a la media aritmética. Los valores obtenidos se consignaron en matrices en el programa Microsoft Excel® y se graficaron para obtener una mejor apreciación del comportamiento de cada variable abiótica por estación. Con base en las gráficas, se analizó el comportamiento de cada variable entre estaciones y cuerpo de agua y se mencionó en cual o cuales se obtuvieron los mayores o menores registros.

Índices de Calidad Ambiental - ICA

Los Índices de Calidad utilizados en este informe son los de la *Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME)*, desarrollados por el ministerio del Medio Ambiente, Tierras y Parques de British Columbia y la Secretaría de Medio ambiente de Alberta, Canadá.

Estos ICA incorporan tres elementos que se denominan:

- *Alcance (F1):* Cuantifica el número de variables que no reúnen el objetivo.
- *Frecuencia (F2):* Cuantifica el número de veces que el objetivo no es reunido.
- *Amplitud (F3):* Cuantifica la cantidad por la cual los objetivos no son reunidos.

El índice produce un número entre 0 (la más baja calidad del agua) y 100 (la más alta calidad del agua). Este número es ubicado entre 5 categorías descriptivas de la calidad del cuerpo de agua, las cuales se presentan en la Tabla 1.6-4.

Tabla 1.6-4. Categorías de los ICA

Excelente	100 - 95	La calidad del agua es representada por la ausencia de una virtual amenaza de deterioro de las condiciones cercanas a las naturales o primitivas.
Buena	94 - 80	La calidad del agua es representada por solo un leve grado de amenazas de deterioro; condiciones que rara vez se apartan de los niveles naturales.
Regular	79 - 65	La calidad del agua es usualmente representada por una amenazada de deterioro; condiciones que algunas veces se apartan de los niveles naturales deseables.
Marginal	64 - 45	La calidad del agua es representada por una frecuente amenaza de deterioro; condiciones que a menudo están por fuera de los niveles naturales deseables.
Altamente Contaminada	45 - 0	La calidad del agua es representada por una amenaza o deterioro; condiciones usualmente por fuera de los niveles naturales deseables.

Cálculo de los índices:

El ICA basado en los factores F_1 , F_2 y F_3 , fue calculado una vez se definieron los sitios de muestreo, el tiempo de muestreo, número de variables y el objetivo que define la calidad de cada variable.

F_1 (Alcance): Representa el porcentaje de las variables que no alcanza el objetivo durante el periodo de estudio.

$$F_1 = \left(\frac{\text{Número de variable fuera del objetivo}}{\text{Número total de variables consideradas}} \right) \times 100$$

F₂ (Frecuencia): Representa el porcentaje de cada prueba que no alcanza el objetivo definido.

$$F_2 = \left(\frac{\text{Número de ensayos fuera del objetivo}}{\text{Número total de ensayos realizados}} \right) \times 100$$

F₃ (Amplitud): Representa la cantidad de separación entre el ensayo fuera del objetivo y el valor objetivo considerado.

El ICA finalmente fue calculado de acuerdo a la siguiente expresión:

$$CCMEWQI = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right)$$

Las variables utilizadas para el cálculo del ICA fueron tomadas de las CCME - Water Quality Guidelines para protección de la vida acuática de lagos, ríos y estuarios: pH, O.D., fósforo, nitratos, cadmio, cromo hexavalente, SST, cobre, mercurio, plomo, zinc y coliformes fecales. Las demás variables no se tuvieron en cuenta debido a que no están incluidas dentro de las pautas de la CCME.

En la Tabla 1.6-5 se presenta las concentraciones de referencia de la CCME para el cálculo de los ICA.

Tabla 1.6-5. Concentración de referencia de la CCME para el cálculo de los ICA

Variable	Protección de la vida acuática	Uso recreacional
Cadmio	0.125 – 4.4 µg/l*	–
Cromo VI	8.9 µg/L	–
C. Fecales	–	200m.o./100 ml
Fósforo	0.03 mgP/L	0.03 mgP/L
Cobre	2.0 - 4.0 µg/L	–
Mercurio	0.1 µg/L	–
Nitratos	2.9 mgN/L	–
Oxígeno	6.5 to 9.5 mg/L	–
pH	> 6.5 to < 9	5.0 to 9.0
Plomo	1.0 – 7.0 µg/L	–
SST	29 mg/L	-
Zinc	30 µg/L	-

*El cadmio no es usado por la CCME. Debido a la toxicidad de este metal decidimos incluirlo en el índice de calidad ambiental, tomando el 50% del valor de la concentración criterio CCC de la NOAA para su cálculo.

Así mismo, se contemplaron las normas existentes para la calidad del agua, tal como el Decreto 1594 de 1984 sobre los “Usos del agua y residuos líquidos” en sus artículos 42, 43 y 45.

Usos del agua

Para la caracterización e identificación de conflictos para el uso del agua, se realizó una revisión de información secundaria y una valoración de la información obtenida para el componente social respecto a los usos, usuarios y tipos de abastecimiento de agua en la zona.

Hidrogeología

El análisis hidrogeológico se plantea con base en observaciones de campo relacionadas con el uso del agua subterránea en el lote de proyecto y en sus alrededores, y en los estudios de las aguas subterráneas adelantados por INGEOMINAS en desarrollo del Estudio hidrogeológico de los departamentos del Atlántico y Bolívar al norte

del Canal del Dique (Boletín 29, 1988). En este boletín se identifican las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia del proyecto, junto con las condiciones del subsuelo como acuíferospotenciales y observaciones sobre la calidad del agua.

Geotecnia

Para la evaluación geotécnica se sucontrató a la firma AICO E.U., que realizó para la Sociedad Portuaria de Puerto Bahía los estudios respectivos con base en 200 metros lineales de perforaciones repartidos en 20 sondeos (Figura 1.6-5)) y tomas de muestras de suelo para los ensayos de laboratorio.

Las perforaciones fueron efectuadas con un equipo de percusión y lavado. Los sondeos fueron avanzados utilizando tubería de revestimiento lavando con agua. Muestras representativas fueron obtenidas con un tomamuestra partido de 2 pulgadas de diámetro externo, de acuerdo con lo especificado en la norma ASTM 1586. El tomamuestra es hincado en el suelo con una pesa de 140 libras que se deja caer una distancia de 30 pulgadas. El número de golpes requerido para que el tomamuestra penetre las últimas 12 pulgadas de un recorrido de penetración de 18 pulgadas se registra como el valor de la resistencia a la penetración estándar. Estos valores están indicados en el registro de perforación a las profundidades respectivas. Las muestras fueron selladas y enviadas al laboratorio para ser ensayadas y clasificadas.

El registro de perforación de campo fue preparado por el personal de sondeo e incluyen clasificación de los materiales encontrados durante el sondeo como también la interpretación de las condiciones del subsuelo entre las muestras obtenidas. La Clasificación de los Suelos esta basada en la Clasificación Unificada de los Suelos y la Designación ASTM D-2487 y D-2488. Finalmente, se preparó un informe con la descripción de los trabajos realizados, las principales características geotécnicas del subsuelo y recomendaciones para cimentación considerando específicamente los pesos de las diferentes estructuras y equipos para la operación del puerto.

Oceanografía

Para la oceanografía se revisaron los principales estudios regionales que han elaborado entidades como el CIOH en los que se contemplan las condiciones de las corrientes, mareas, oleajes y tormentas en el recinto de la bahía de Cartagena. Adicionalmente se consideraron los informes de Carlos Andrade (2001) y los últimos que ha presentado INVEMAR (2007) en relación con la sobre elevación del nivel del mar como consecuencia del calentamiento global y sus efectos en la bahía de Cartagena.

Figura 1.6-5. Puntos de sondeos Geotécnicos



Fuente: Estudios de suelos. AICO E.U, Sep. 2008. Imagen Satelital de Google Earth.

Caracterización de Sedimentos Marinos

- Campaña Pontificia Unviersidad Javeriana, 2007**

Fase de campo

Para el año 2007, se llevó a cabo una caracterización de los sedimentos del área de estudio por parte de la Pontificia Universidad Javeriana, en los mismos puntos de muestreo de calidad de agua (ver Figura 1.6-1).

- Campaña INCOPLAN S.A., 2008**

Fase de campo

Para complementar y actualizar los resultados de la campaña de 2007, para caracterización de sedimentos, en diciembre de 2008, INCOPLAN S.A. llevó a cabo nuevos muestreos en las mismas estaciones de calidad del agua (Figura 1.6-3). Para evaluar la calidad del sedimento se tomó una (1) muestra en cada uno de los tres cuerpos de agua evaluado. Para evaluar los parámetros físicos y químicos del sedimento se hizo toma de muestras utilizando un cono de acero inoxidable. Las muestras fueron envasadas en frascos de vidrio boca ancha y preservadas mediante refrigeración para su traslado al laboratorio.

Fase de laboratorio

Debido a que los sedimentos obtenidos presentaron mayor porcentaje de gránulos por debajo de las 63 micras, se utilizó el método del hidrómetro para realizar la granulometría. Se llevó a cabo un análisis granulométrico del sedimento y como parámetros físicos y químicos se determinaron: pH, potencial de oxido-reducción, granulometría, carbono orgánico total (COT), sulfuros, calcio, cadmio, cobre, estaño, cromo hexavalente y total, mercurio, plomo y zinc.

Fase de gabinete

Para la clasificación de los sedimentos se tuvo en cuenta la escala Wentworth. Los resultados de la caracterización de los sedimentos, fueron comparados con la normatividad existente, tal como las establecidas por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Clima

Para la caracterización climatológica del área de estudio se actualizó la base informativa con información reciente de estaciones registradoras del IDEAM (Tabla 1.6-6) entre las que se encuentran tres estaciones Plumetricas, una pluviográfica, una climatológica principal y una estación sinóptica principal ubicadas en cercanías al área de estudio; estas estaciones cuenta con información de precipitación, temperatura, brillo solar, dirección y velocidad del viento, evaporación y humedad relativa.

Tabla 1.6-6 Estaciones climatológicas del IDEAM con información actualizada

Código	Tipo	Nombre	Municipio	Elevación	Coordenadas	Registros
				MSNM	N - W	
2903004	PG	Arjona	Arjona	60	10°15 75°21	1958-2007
1401502	SP	Aeropuerto Rafael Núñez	Cartagena	2	10°27 75°31	1958-2007
1401003	PM	Bayunca	Cartagena	75	10°32 75°24	1974-2007
1401503	CP	Escuela Naval CIOH	Cartagena	1	10°23 75°32	1947-2007
2903037	PM	Santa Ana	Cartagena	1	10°14 75°33	1974-2007
2903032	PM	Rocha	Arjona	5	10°06 75°25	1974-2007

Fuente: IDEAM, 2008

Calidad del aire y Ruido (Pontificia Universidad Javeriana, 2007)

- Calidad del aire

Fase de campo

Para poder establecer la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, se realizó un estudio de caracterización mediante un conjunto de muestreos durante el mes de julio de 2007. El estudio contempló las mediciones de **Material particulado menores de 10 micras (PM_{10})** desde el 1 hasta el 30 de Julio, de acuerdo con los datos recogidos por los equipos de calidad del aire instalados por el laboratorio de CARDIQUE. Teniendo en cuenta la Información meteorológica, las actividades económicas del área y la ubicación de los Centros Poblados se ubicaron cinco (5) estaciones de monitoreo de PM_{10} , según se presenta en la Figura 1.6-6.

Figura 1.6-6. Localización puntos de monitoreo calidad de aire y ruido durante el muestreo de Julio de 2007

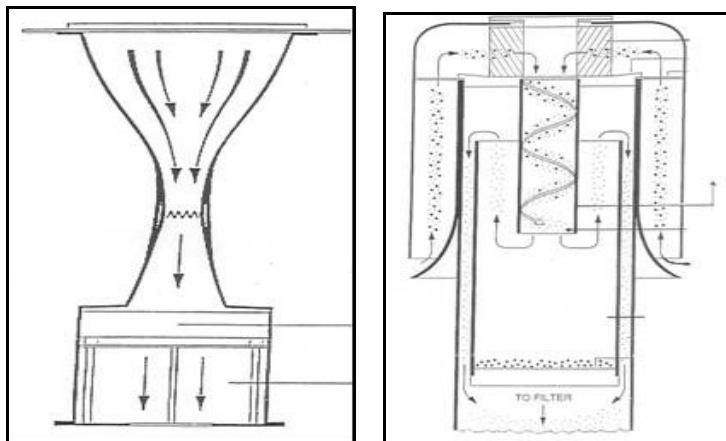


Tomado y modificado de Pontificia Universidad Javeriana, 2007, por INCOPLAN, S.A., 2009. Imagen de Google Earth.

Se tomaron muestras continuas durante 24 horas, cada tres (3) días, para un total de 35 muestras. Para estas mediciones se utilizaron cuatro monitores PM_{10} HI-Vol. *Wedding & Assc.* Calibrados: N/S 0940962111U, 0940962112U, 0940962113U y 0940962114U. Estos medidores toman la muestra succionándola a través de un Dispositivo de Flujo Crítico, que selecciona las partículas permitiendo que solo las menores que $10\mu m$ (0.01 mm) lleguen al filtro. El flujo en el muestreador (Figura 1.6-7) se mantiene constante gracias a un estrangulamiento previo al motor de succión.

El filtro colector de partículas es pesado seco antes y después de la toma de muestra. Relacionando la diferencia de peso con el volumen de aire muestreado se obtiene la concentración de material particulado $< 10\mu m$ en el aire respirable.

Figura 1.6-7. Dispositivo de Flujo Crítico y estrangulamiento previo al motor.



Fase de gabinete

Para efectos comparativos, se aplicó la norma de calidad de aire vigente⁸ para material particulado menor de diez micras, PM₁₀ (Tabla 1.6-7).

Tabla 1.6-7. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio

CONTAMINANTE	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
PM ₁₀	µg/m ³	70	Anual
		150	24 horas

• Ruido

Fase de campo

En los mismos puntos de muestreo de calidad de aire (Figura 1.6-6) se realizó la caracterización de los niveles de ruido. Para la mediciones, se realizaron muestreos en julio de 2007, en tres segmentos del día: Mañana, Tarde y Noche, en las estaciones de monitoreo, con 1 sonómetro Tipo I, modelo SoundPro SP-DL, para medir los niveles de ruido registrados. Para satisfacer requerimientos del MAVDT en la Res. 627/2006, se realizaron mediciones de ruido ambiental, en el área de influencia directa bajo las siguientes condiciones:

Se midió ruido ambiental dentro del área de influencia, en puntos localizados aleatoriamente, teniendo en cuenta las posibles fuentes de emisión de ruido.

- Las mediciones fueron realizadas en horario diurno y nocturno.
- Las mediciones se realizaron en dirección de las cuatro (4) coordenadas geográficas (Norte, Este, Sur y Oeste) y una vertical (arriba) por períodos de cinco (5) minutos cada una.

Fase de gabinete

Posteriormente, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), el resultado final de las mediciones se obtuvo mediante la siguiente expresión:

Resolución 601 de abril 04 de 2006, MAVDT

$$L_{Aeq} = 10 * \log \left[\frac{1}{5} \left(10^{L_N/10} + 10^{L_O/10} + 10^{L_S/10} + 10^{L_E/10} + 10^{L_V/10} \right) \right]$$

Donde:

L_{Aeq} = Nivel equivalente resultado medición

L_N = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Norte.

L_O = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Oeste.

L_S = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Sur.

L_E = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Este.

L_V = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Vertical.

Una vez calculados los datos, se procedió a realizar las gráficas de los Niveles de Presión Sonora Registrados y se realizó la verificación de los valores con respecto a la normatividad vigente, como la Resolución 627 del 7 de abril de 2006, la cual reglamenta el componente Ruido en el ámbito ambiental y en la que se establecen las “Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruido”.

Para prevenir y controlar las molestias, las alteraciones y la pérdida auditiva ocasional en la población por la emisión del ruido, se han establecido los niveles sonoros máximos permisibles incluidos en la tabla 2 del Artículo 17, de la resolución anteriormente mencionada (Tabla 1.6-8).

Tabla 1.6-8. Valores de la normatividad de acuerdo con las actividades predominantes del sector evaluado

Sector	Subsector	Estándares máx. permisibles de niveles de ruido amb. En db(a)	
		Día	Noche
SECTOR A. TRANQUILIDAD Y SILENCIO	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
SECTOR B. TRANQUILIDAD Y RUIDO MODERADO	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
SECTOR C. RUIDO INTERMEDIO RESTRINGIDO	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
SECTOR D. ZONA SUBURBANA O RURAL DE TRANQUILIDAD Y RUIDO MODERADO	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Los valores están consignados en la Resolución 627 de abril 06 de 2007.

Paisaje (INCOPLAN S.A., 2009)

La descripción y análisis de visibilidad y calidad paisajística del área influencia directa, se realizó a través del siguiente procedimiento, identificando en primer lugar los elementos estructurales y modeladores del paisaje y dándoles el valor escénico, tal y como se describe a continuación:

Elementos del Paisaje

- **Natural:** En este componente se incluyeron los sectores en los que el elemento modelador del paisaje es el predominio de la vegetación así como la presencia de cuerpos de agua naturales que marcan un carácter dominante, muy amplio.
- **Artificial:** En este componente se incluyeron las instalaciones de propiedad privada, urbanizaciones y construcciones en general como la actual vía, redes eléctricas parques comunitarios, entre otros, en las cuales la representación del medio natural se ve opacada por la intención de optimizar espacio para maximizar la producción o el objetivo de su existencia. En este caso se pudo hablar de un carácter comunicativo y ansioso del paisaje.
- **Humano:** En este componente se incluyeron las personas que hacen parte habitual o constante de la zona de estudio.

Calificación del Paisaje

A estas unidades de paisaje se les categorizará su valor escénico como ALTO, MEDIO Y BAJO basados en tres criterios que son:

- **Visibilidad:** se refiere a la claridad o grado de percepción óptica que un observador tiene dentro de cada unidad, siendo ALTA para una completa claridad visual (mayor a 100 m), MEDIA para una visibilidad entre 50 y 100 m y BAJA para una visibilidad menor a 50 m.
- **Grado de intervención humana o grado de modificación de cada unidad:** se categorizan como ALTA cuando las condiciones naturales han sido modificadas totalmente, MEDIA cuando a pesar de haber sido modificado el entorno se conservan o se han reemplazado algunos elementos naturales y BAJA cuando el grado de modificación no es perceptible.
- **Calidad Visual:** se refiere a la sensación de agrado o desagrado que el conjunto de elementos de cada unidad produce a la percepción visual, se categorizan de ALTA CALIDAD cuando existe armonía entre los elementos de la unidad y el entorno siendo agradable a la contemplación de la misma, MEDIA CALIDAD cuando a pesar de existir elementos naturales en la unidad no armonizan con el entorno o es monótona en su conjunto y BAJA CALIDAD cuando los elementos existentes tanto naturales como culturales no presentan armonía entre sí o con el entorno.

1.6.2 Medio Biótico

Ecosistemas Terrestres

Caracterización de Flora

Campaña Pontificia Universidad Javeriana, 2007

Fase de campo

Se realizó una zonificación del predio de Puerto Bahía a partir de las diferentes coberturas de vegetación encontradas, con el fin de determinar el área de cada una de ellas. Esto se realizó midiendo en campo los límites de

cada cobertura, con la ayuda de imágenes satelitales del 14 de Marzo del 2005 (Quickbird) y apoyados en la cartografía de la zona. Las coberturas encontradas, correspondieron a ecosistema de manglar y ecosistema de bosque subxerofítico.

En la zona del proyecto portuario, definido para ese momento (2007), se encontraron dos (2) tipos de coberturas vegetales: los manglares y el bosque subxerofítico o matorral espinoso. Así mismo se encontraron varias zonas de manglares aledañas al predio que también fueron muestreadas. Una tercera cobertura incluye las áreas desnudas o desprovistas de vegetación.

El planteamiento metodológico se basó en lo señalado por Sánchez-Páez *et al.* (1997) para el ecosistema de manglar, con el fin de obtener una aproximación sobre la estructura y el estado de desarrollo y de conservación de los manglares de la bahía de Cartagena, así como de obtener un número estimativo de los individuos de las diferentes especies de manglar por hectárea. La metodología se ajustó según características de la zona: se preseleccionaron 3 zonas de muestreo, 2 en la zona de manglar (Figura 1.6-8) y 1 en zona de bosque subxerofítico; así mismo se preseleccionaron 2 zonas de muestreo en áreas con coberturas de manglar fuera del predio, la primera en cercanías a Ararca, y la segunda cerca al asentamiento de Polonia. En total se realizaron cuatro transectos en manglares y un levantamiento en la zona de bosque subxerofítico.

Los transectos se realizaron desde la costa hasta el límite en tierra firme del mangle (Figura 1.6-9) registrando los cambios en la vegetación al interior del ecosistema. Sobre cada uno de ellos se realizaron 5 parcelas de 10m x 10m (0.01ha), para un total de 10 parcelas en la zona del predio, con un área muestreada de 1000m² (0.1ha), y 5 parcelas en cada uno de los lugares aledaños, con un área muestreada de 500m² respectivamente.

Las parcelas fueron ubicadas alternando su orden a cada lado del transecto según la metodología de cuadrantes alternos (CAAP) de Sánchez *et al.* (1997), y la distancia entre cada una de ellas fue determinada a partir de la ecuación:

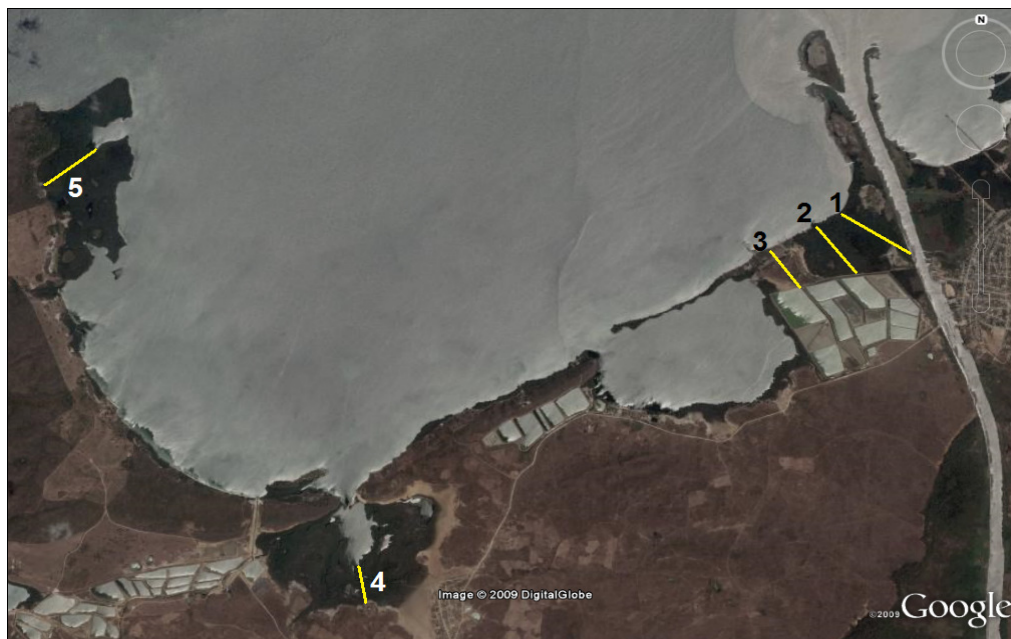
En donde,	$Dp =$	Distancia entre parcelas.	$Dp = (Dt - 50) / 6$
	$Dt =$	Distancia total.	
	50 =	50m de longitud de las 5 parcelas.	
	6 =	4 distancias entre c/u parcelas y 2 en los bordes del área total del manglar y las parcelas, para evitar el efecto de borde.	

Figura 1.6-8. Medidas de altura en mangle con predominancia de *A. germinans*



Fotografía: Renzo C. Ávila.

Figura 1.6-9. Localización de transectos de vegetación, Campaña 2007



Tomado y modificado de Pontificia Universidad Javeriana, 2007 por INCOPLAN, S.A., 2009. Imagen de Google Earth.

Una vez ubicadas, se realizó una caracterización general de cada una de las parcelas, teniendo en cuenta el **tipo de suelo** (firme o no firme), **presencia de turba** (abundante $\geq 60\%$, media 60-40 % y escasa $< 40\%$), **fuerza y nivel de inundabilidad** en cm, **categorías de cobertura** (> 100 tupido, 75-100 cerrado, 50-75 cubierto, 25-100 claro, < 25 abierto) y estado fitosanitario (salud del manglar y ataque de plagas).

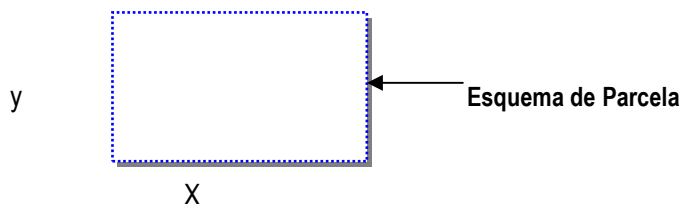
En todas las parcelas se establecieron las **categorías diamétricas** propuestas por Falla & Ramírez (1970 en Sánchez-Páez *et al.* 1997) para los levantamientos en manglares:

Fustales o Árboles:	> 15 cm.
Latizales o Arbustos:	5.1 – 15 cm.
Brinzales o Juveniles:	1 – 5 cm.

De esta forma para cada uno de los fustales y latizales ubicados en las parcelas se tomaron datos estructurales. Adaptado de Moncaleano & Hernández (2003 En: Sánchez-Páez *et al.* 1997)

- *categoría diamétrica*
- *número de individuos*
- *especie*
- *altura total*
- *altura de fuste*
- *altura de la raíz (en el caso del Rhizophora mangle)*
- *circunferencia a la altura del pecho (CAP),*
- *diámetro mayor y menor de la copa (x, y).*

Así mismo se obtuvieron datos sobre la distribución de los fustales y latizales en las parcelas a partir de sus coordenadas sobre el eje X y Y:



Para **los brinzales** se tomaron datos de altura, N° ind. y CAP.

En cuanto a la **estimación de la regeneración natural** se tuvo en cuenta que para este caso particular fue menor a un (1) individuo por m², por lo que se determinó mediante identificación y conteo de todos los individuos con menos de 3m de altura presentes en las parcelas, a partir de la clasificación de Del Valle-Arango & Gómez-Restrepo (1996 en Sánchez-Páez *et al.* 1998):

Brinzal:	0.0 a 30 cm altura.
Plantón:	30 cm a 3 m
Establecido:	3 m altura, con DAP <2 cm

Los individuos con menos de 1cm de diámetro se clasificaron en propágulos (sin hojas) y plántulas (con algunas hojas pero sin alcanzar dimensiones de brinzal).

Por su parte, la caracterización estructural del bosque subxerofítico se desarrolló a partir de la realización de cinco (5) parcelas de 10m x 10m (0.01ha) para un total de área muestreada de 500m². Al considerar que gran parte del área del bosque se encontraba sobre una elevación aproximada de 15m sobre el nivel del mar, se realizaron tres (3) parcelas en la parte baja y dos (2) en la parte alta, con el fin de tener una muestra representativa sobre la estructura del bosque.

En cada una de las parcelas se realizó una categorización de cobertura (>100 tupido, 75-100 cerrado, 50-75 cubierto, 25-100 claro, <25 abierto) y se tomaron datos estructurales sobre todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥5; se consideraron la especie, el número de individuos, altura total, altura del fuste, CAP, diámetro mayor y menor de la copa (x, y) y distribución de los individuos en las parcelas a partir de sus coordenadas sobre los ejes X e Y.

Con el fin de obtener información con los habitantes locales sobre los cambios que han tenido los manglares en la zona, sus principales causas y efectos, así como de la dinámica de extracción de productos del manglar y sus principales usos, se realizaron 10 entrevistas semi-estructuradas, con la ayuda de un formato constituido por cinco (5) categorías de análisis.

Fase de gabinete

Para el análisis de los datos, tanto de las zonas de manglar como las de bosque, se utilizaron varias formulas y sistematizaciones:

El Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) se calculó a partir de la formula $DAP = CAP/\pi$ y a partir del valor de DAP se establecieron las categorías diamétricas de los individuos en fustales, latizales y brinzales. Para cada una de estas categorías se calculó el DAP Promedio, el DAP Máximo, altura promedio y altura máxima.

Por su parte, el análisis estructural de los datos se realizó a partir de matrices, que permitieron clasificar los individuos por especie y categoría diamétrica desde cada una de las variables establecidas. De esta forma, se aplicaron las formulas planteadas por Polania (1995 *En*: Sánchez - Páez & Álvarez - León 1997) con respecto a la estructura de los manglares: densidad absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa, área basal, dominancia relativa e índice de importancia; paralelamente se determinó el volumen de madera de la zona de manglar y del bosque en el predio.

1.6.2.1.1 Índice de Valor de Importancia (IVI)

Este índice es utilizado para comparar submuestras provenientes de una superficie, como una hectárea, pertenecientes a una misma unidad paisajística. Este difiere del IPF, en que tiene en cuenta la frecuencia relativa, el cual constituye una medida de presencia.

IVI = Densidad relativa (%) + Dominancia relativa (%) + Frecuencia relativa (%)

Densidad absoluta:

$$d = (\sum \text{ind (cat) o (sp)} / \text{área total muestreada}) * 100$$

Densidad Relativa categoría y/o especie:

$$dr = (\sum \text{ind (cat) o (sp)} / \sum \text{total de ind (cat) o (sp)}) * 100$$

Frecuencia Absoluta:

$$F = (\sum \text{cuadrantes donde aparece la (cat) o (sp)} / \sum \text{total cuadrantes realizados}) * 100$$

Frecuencia relativa:

$$Fr = F \text{ (cat) o (sp)} / \sum \text{total F}$$

Área Basal:

$$AB = (\pi/4) * (DAP)^2$$

Área Basal total:

$$ABt = \sum AB \text{ totales (cat) o (sp)}$$

Dominancia Relativa:

$$Dr = (AB \text{ (cat) o (sp)} / \sum AB \text{ totales (cat) o (sp)}) * 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI):

$$IVI = \sum dr + Fr + Dr \text{ (cat) o (sp)}$$

Otros cálculos:

Volumen de madera (Vm):

$$Vm = \sum AB * HF * 0.7$$

Donde,

AB: Área basal.

HF: altura del fuste.

0.7: factor de forma.

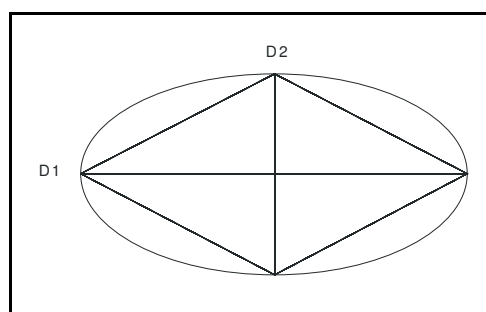
Cobertura:

$$\pi * D1 * D2$$

Donde,
 π : 3.1416
 D1: Diámetro mayor
 D2: Diámetro menor

La Figura 1.6-10 presenta el esquema referencia para el cálculo de la cobertura basado en los diámetros mayor (D1) y menor (D2).

Figura 1.6-10. Diámetros mayor y menor tomados como referencia para el cálculo de la cobertura de un individuo arbóreo o arbustivo



Fuente: Pontificia Universidad Javeriana, 2007

1.6.2.1.2 Análisis de las entrevistas

Las respuestas obtenidas a través de las entrevistas semi-estructuradas se organizaron en una matriz de análisis que permitió observar las respuestas dadas por cada persona en relación a cada pregunta formulada. Una vez realizada la matriz de análisis se definieron las tendencias generales de las preguntas, y se compararon con lo encontrado en campo y con fuentes secundarias.

- **Campaña INCOPLAN S.A., 2008**

Fase de campo

Para el estudio de los manglares en ciénaga Honda se realizaron 6 transectos atravesando la corta franja de manglar de un extremo al otro. Estos transectos se realizaron para lograr una gran representatividad del muestreo (Figura 1.6-11); se ubicaron dos (2) sobre el costado norte, en la barra que separa a ciénaga Honda de la bahía de Cartagena, uno (1) en el costado oriental entre la ciénaga y las piscinas camaroneras, en proximidad al canal del Dique y tres (3) sobre el costado sur, entre la ciénaga y los playones y bosque seco de tierra firme de la isla de Barú.

Fase de gabinete

Con estos transectos y por medio de parcelas de 10 x 10 m, establecidas a un costado del eje central, se determinó la composición florística además de los índices estructurales a partir la medición de DAP's y alturas. A partir de estos registros se determinaron otros índices estructurales como área basal o dominancia, frecuencia de aparición de las especies y abundancia en términos de densidad; con estos valores se estableció el índice de valor de importancia de las especies y de las categorías diamétricas correspondientes. Con esta información se caracterizó el grado de desarrollo de los manglares, y se aprovechó también la incursión en estos bosques para diagnosticar la condición de la regeneración natural y el estado fitosanitario del bosque.

Figura 1.6-11. Localización de transectos de vegetación en ciénaga Honda, Campaña 2009



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009. Imagen de Google Earth.

- **Campaña INCOPLAN S.A., 2009**

En abril de 2009, se realizó una nueva campaña para determinar la composición, estructura y volúmenes de una formación boscosa que no había sido incluida en los estudios anteriores, dados los cambios que se produjeron en el área a intervenir por modificaciones en el diseño. Ésta área se ubicó en el predio al sur de la carretera que comunica a Pasacaballos con Playa Blanca, sobre el costado occidental del canal de Dique. La franja tiene una longitud de 700 m y anchura variable, alcanzando sólo 1,26 ha. La mayor parte de ella está ocupada por vegetación relictual de bosque seco tropical hacia los terrenos más consolidados y vegetación helofita sobre el plano de inundación de la orilla del Dique (Figura 1.6-12).

Figura 1.6-12. Cobertura vegetal de bosque seco y vegetación de pantano en el predio Agrobarú



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009. Imagen de Google Earth.

Fauna

Revisión de información secundaria

En cuanto a la fauna, se llevó a cabo en primera instancia, una revisión bibliográfica de estudios previos para la zona como los realizados por CARDIQUE, la Pontificia Universidad Javeriana, CORMAGDALENA, Universidad del Norte, UJTL, entre otros.

- **Campaña Pontificia Universidad Javeriana, 2007**

Fase de campo

Se realizaron determinaciones en campo mediante registro de fotografías en cada sitio de muestreo. Respecto a las aves, el experto Juan David Amaya (*com. Pers.*), realizó la identificación de algunas de especies, complementada esta actividad, con la guía de aves (Hilty & Brown 1986) y a través de entrevistas a la comunidad.

La fauna asociada a los ecosistemas terrestres evaluados, se determinó con la observación en campo, la toma de registros fotográficos durante la realización de las parcelas en las zonas de manglar y de bosque y con la consulta de fuentes secundarias. Por otra parte, se colocaron seis (6) trampas Sherman en la zona de bosque y seis (6) en el manglar por 16 horas durante dos (2) noches consecutivas desde las 5:00 pm hasta las 9:00 am. En el 50% de las trampas se utilizó como carnada fruta picada y en el otro 50% atún (Figura 1.6-13).

Figura 1.6-13. Trampa Sherman



Fotografía: Angélica Pérez (Junio de 2007).

Fase de gabinete

Los datos obtenidos sobre la fauna asociada se corroboraron con los listados de la fauna silvestre de la región, teniendo en cuenta los registros para la zona específica del delta del canal del Dique. Así mismo, se comparó con la información obtenida a partir de las entrevistas sobre la fauna de los manglares y los cambios que ésta ha presentado.

- **Campaña INCOPLAN S.A., 2009**

Fase de campo

Los datos obtenidos en los predios de Puerto Bahía se derivaron de una investigación de cuatro (4) días en campo, realizada durante el final de la temporada seca (abril 9 – 13 de 2009).

El área de estudio se encuentra dentro de un cinturón árido correspondiente a la franja costera y delimitada al sur por el sistema fluvial del Canal del Dique. La zona de vida ha sido clasificada como Matorral Espinoso, bosque Muy Seco Tropical en el sistema de Holdrige, fuertemente intervenido y de crecimiento secundario. Este bioma se caracteriza por una estación de seca prolongada durante el año con temperaturas superiores a 24°C, cuya condición de aridez se ve endurecida por la influencia de los vientos. Dadas sus características de estuario, se encuentra una franja importante del pedobioma halobioma correspondiente a los bosques de mangle, así como bosque secundario ripario asociado a un canal artificial lateral.

Esta zona está hoy destinada para la construcción de un puerto multipropósito, anteriormente existía una camaronera. Estas instalaciones no se han usado durante los últimos años, por lo cual el paisaje muestra hoy una serie de ecosistemas emergentes como pantanos en las piscinas abandonadas y otros en diferentes estados de regeneración como son parches de matorral espinoso, bosque muy seco tropical sucesional, bosque ripario a los lados del caño que desemboca en la ciénaga Honda y formaciones importantes de manglar (Figura 1.6-14).

Figura 1.6-14. Aspecto general del área de estudio de la fauna



Formación de vegetación protectora de cauce



Vegetación de sucesión primaria sobre suelo desnudo



Formaciones de manglar (halobioma)



Matorral espinoso

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Estas formaciones coexisten representando diferentes fuentes de alimentos para la fauna que hace uso del territorio. Este mosaico de condiciones además relaciona funcionalmente la zona con influencia del Canal del Dique y la zona de influencia marina de lo cual se deriva un gradiente terrestre (Fluvio-marino) de condiciones que permiten la confluencia de especies de diferentes hábitos y requerimientos.

Durante los días de trabajo en el campo, se instalaron estaciones itinerantes instaladas por una noche por sector o cobertura dominante.

Día 1. Ubicada a los 10°17'15.6" N; 75°31'57.1" W. Zona con influencia marina a los pies de la colina de bosque muy seco tropical. Se encuentra en esta zona una casa con vigilancia.

Día 2. Camino carreteable entre mangle y el pantano emergente en una de las primeras piscinas. 10°17'09.1N y 75°31'29.8"W.

Día 3. Terraplenes entre las piscinas y la formación riparia de caño que desemboca en la ciénaga honda y sector de los antiguos laboratorios contiguo a las últimas piscinas. 10°16'44,6 N y 75°31'48,3" W

Día 4. Parche de bosque secundario entre la orilla del Canal del dique y la casa a la entrada del predio. 10°17'00,5"N y 75°31'21,3 W.

Herpetofauna (Ranas, y reptiles)

Para realizar un diagnóstico de especies de herpetofauna en el área de estudio se llevaron a cabo recorridos por el predio Puerto Bahía en donde se hizo registro por encuentro visual (Visual Encounter Survey, *Heyer et al* 2001) de las especies de anfibios y reptiles, reportando así a las especies vistas, o capturadas durante el muestreo. Dentro de los recorridos se tuvo en cuenta el escrutinio de micro-hábitats tales como hojarasca, troncos caídos o materia en descomposición, en donde es frecuente encontrar estas formas de vida (Manzanilla & Pefaur, 2000). En el caso de los Anuros y para efectos de identificación adicional, fueron tenidas en cuenta las vocalizaciones o cantos de las especies para su registro.

Para la identificación de los saurios encontrados en campo se utilizaron las claves de Donoso-Barros así como también para identificar las especies de anfibios presentes se utilizaron las claves de Cuentas *et al.* 2002. Adicional a esto se entrevistó a personas habitantes de la zona con el objetivo de ampliar el conocimiento de las especies comunes e indagar los nombres vulgares atribuidos en la región. Cada unidad de cobertura fue muestreada durante un día, aproximadamente 10 horas / unidad de cobertura. El horario de los muestreos fue establecido para coincidir con los picos de actividad de los organismos, quedando de la siguiente forma:

- Para muestreo de Saurios: 9:30 – 11:30 AM y 3:30 – 7:30 PM
- Para muestreo de Anuros: 7:30 – 11:30 PM
- Para muestreo de serpientes: durante el mismo horario para saurios y anuros.

Avifauna

El estudio de la avifauna se llevó a cabo realizando observaciones directas a través de caminos ya existentes facilitando el desplazamiento hacia los diferentes hábitats presentes en la zona de estudio. La búsqueda intensiva (Ralph et al. 1996) se iniciaba a partir de las 05:30 horas, extendiéndose hasta las 18:00 horas en lo posible, no obstante, también se hicieron recorridos nocturnos utilizando los mismo senderos utilizados de día buscando registrar especies con hábitos crepusculares. Con la ayuda de binoculares Audubon®, con óptica de 10x40 se observaron con mayor nitidez las especies realizando una identificación más precisa.

En cada avistamiento se registraba, en una libreta de campo, la especie, sexo, edad, tipo de hábitat, micro hábitat, gremio trófico, copula, anidación, etc. La identificación de las especies se llevo a cabo con la ayuda de las guías de campo especializadas de los autores Hilty & Brown (1986) y Restall *et al.* (2006). Para la organización de las especies en familias, e inclusive los nombres científicos utilizados en este estudio se basaron en la taxonomía sugerida por Remsen *et al.* 2008. Con el fin de caracterizar las comunidades de aves en esta localidad, teniendo en cuenta la relación existente entre las especies-hábitat y hombre, se evaluaron las siguientes variables: gremios tróficos, Hábitat/Microhábitat y amenazas para su conservación.

Los gremios tróficos se identificaron a partir de las observaciones directas en campo. Para aquellas que no se obtuvo ningún registro acerca de sus preferencias alimenticias, se complementó gracias a la información existente en Hilty & Brown (1986), Castaño (2001), Restall *et al.* (2006) y Álvarez (1999).

Cada tipo de hábito se identificó a través de las actividades en determinado espacio físico dentro del ecosistema: Aéreo (Ae), Terrestre (Te) y Acuático (Ac). Para la tipificación y descripción de cada cobertura se tuvo en cuenta los diferentes despliegues comportamentales y usos que cada especie ejecutaba en los diferentes tipos de hábitat al momento de ser observadas: Vegetación Sub-xerofítica (Vsx), Vegetación de humedal (Vh), Borde de bosque (Bb), Manglar (Ma), Árboles aislados (Aa), Caños (Ca), Río (R), mar (M), Playas marinas (Pm), Pantano (Pa), Caminos (Ca), Potrero (Po), Suelo (S), Alrededor de asentamientos (A), Caminos (Cm), Cercas metálicas y eléctricas (Ce).

Igualmente se realizó una breve descripción de los diferentes factores que amenazan la conservación de la funcionalidad y estructura del hábitat y por ende el mantenimiento de las poblaciones de aves en la zona de estudio, se realizó en base a observaciones (*ad libitum*), las cuales se desarrollaban conjuntamente con el monitoreo de la avifauna.

Mastofauna (mamíferos)

Los mamíferos presentan una gran diversidad de hábitos y ocupan diferentes gremios tróficos en todos los ámbitos naturales, muchos de ellos además, son crípticos, activos en la noche y con hábitos silenciosos y por tanto, de difícil observación en esquemas de evaluación rápida. Por esta razón, un diseño metodológico completo requiere de tiempo suficiente para la aparición muchas de las especies presentes pues el éxito de captura (en especial los murciélagos), se ve influenciada por factores como la fase lunar, la lluvia, la temperatura, los vientos y por tanto se requiere de un amplio esfuerzo de muestreo. En este sentido, la prospección de campo realizada para el presente estudio supone una serie de limitaciones, así como la presencia de condiciones ambientales un tanto desfavorables como la luna llena y la influencia de las brisas marinas. Por esta razón, la información obtenida pretende ser descriptiva y descansa sobre todo en la información aportada por los pobladores.

En el caso de los mamíferos voladores (Mammalia: Chiroptera), el método más eficiente y de menor costo tanto en esfuerzo humano como de recursos, es habitualmente las redes de niebla (Imagen 1.2) que son instaladas interpuestas entre los lugares de percha y refugio y los de forrajeo aprovechando las horas de mayor actividad. Para la realización del presente estudio se utilizaron 4 redes de niebla marca Ecotone (de 10 m, 12m y 7m), que fueron extendidas entre el crepúsculo (6:00 pm) y la media noche (entre 11:00 pm y 12:00 pm), para un esfuerzo de muestreo por día de 17 horas/red y un total de 85.5 horas/red (Figura 1.6-15).

Los individuos capturados fueron medidos, identificados, fotografiados y liberados en el lugar de captura. Los lugares seleccionados para la instalación de las redes correspondieron en primer lugar a las diferentes unidades de cobertura presentes y en éstos, a diversos factores como espacio suficiente para que abrieran cómodamente la red, la dirección del viento, la iluminación artificial, la cercanía a cuerpos de agua o corredores para el vuelo. Por tanto, en la mayoría de los casos, estos lugares correspondieron a ecotonos entre dos unidades.

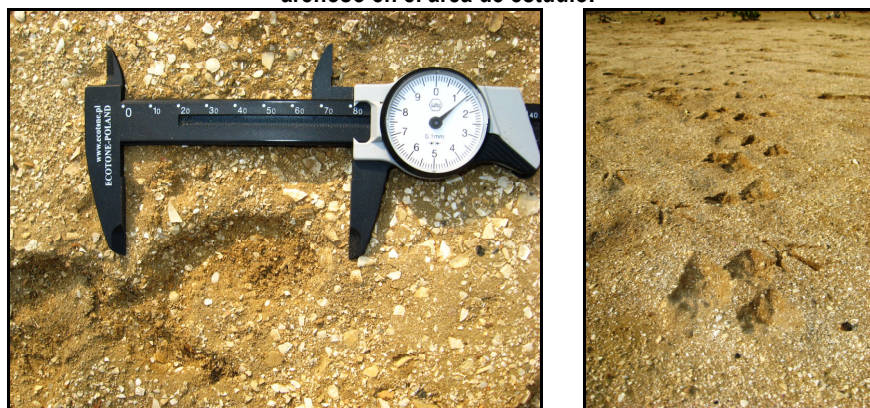
Para el registro de mamíferos no voladores medianos y grandes, se realizaron recorridos durante las primeras horas la mañana y final de la tarde para identificar huellas, rastros e indicios de su presencia en la zona. Los recorridos se realizaron aproximadamente durante 3 horas hombre en la mañana y 3 horas en la tarde, para un promedio de 5.5 a 6 horas por día, para un total de 22 horas/hombre. Las huellas encontradas fueron identificadas y medidas y en algunos casos, se tomó el molde utilizando yeso de odontología tipo 3 de fraguado rápido (Figura 1.6-16).

Figura 1.6-15. Redes de niebla tendidas en hábitat arbustivo-Método de captura de murciélagos



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Figura 1.6-16. Huella de Oso Hormiguero *Tamandua mexicana* y Zorra manglera *Procyon lotor* sobre sustrato arenoso en el área de estudio.



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

No obstante, en cortos periodos de tiempo y sin repeticiones es poco probable encontrar suficientes indicios que permitan identificar la riqueza de mamíferos de cualquier sistema natural, sobre todo si se trata de zonas áridas en la cuales se espera que la diversidad de mamíferos baja con relación a los bosques con mayor humedad. Generalmente, los pobladores locales tienen información que permite complementar los esfuerzos de captura, por lo cual se realizaron charlas informales con los habitantes de las zonas cercanas, a cerca de los mamíferos que habitualmente observan en el área. Para lograr un consenso e inferir sobre la identidad taxonómica de las especies reportadas por los habitantes, se utilizaron fichas con fotos claras de las especies esperadas más frecuentes, lo que permite obtener información con cierta precisión acerca de las especies que se observan.

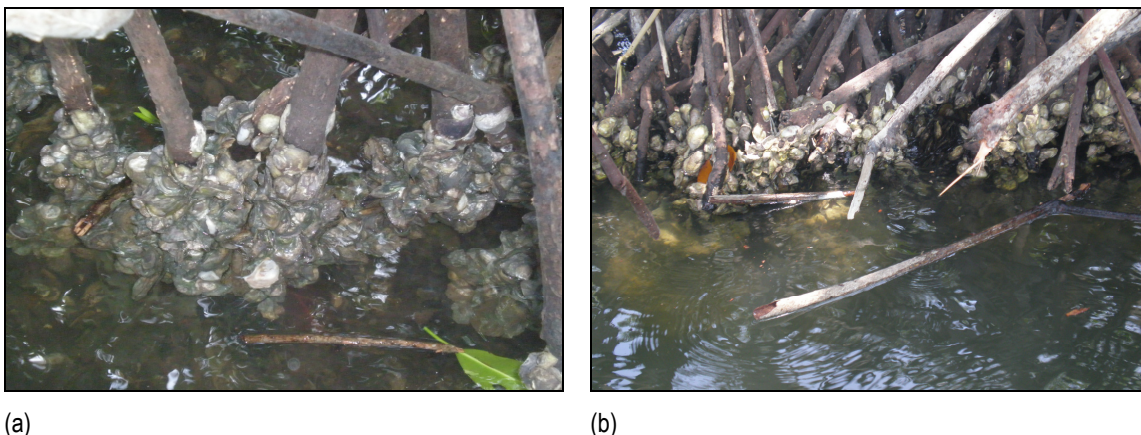
Para la identificación de los individuos capturados, se utilizaron diferentes claves taxonómicas dicotómicas (Fernández *et al.*, 1998; Albuja, 1982; Tim *et al.* 1999; Morales-Jiménez *et al.*, 2004; Navarro & Muñoz, 2000), y la clasificación en las jerarquías taxonómicas sigue a Emmons y Feer (1997) y Alberico *et al.* (2000). Los nombres comunes se dan de acuerdo a los registrados en el trabajo de campo y los datos referentes a microhábitat, dieta y distribución de cada una de las especies, también fueron tomados de los trabajos antes citados, así como en la elaboración de la lista esperada de especies.

Fauna asociada a raíces de manglar

Fase de campo

La recolección de los organismos, se realizó en tres sectores de la bahía de Cartagena: cienaga Honda (10 16' 35.8" N y 75 32' 11.6" W), cienaga Coquito (10 15' 53.4" N y 75 33' 45.0" W) y Caño de Loro (10 20' 39.9" N y 75 32' 27.1" W). En cada una de estas ciénagas se eligieron dos raíces con organismos asociados (Figura 1.6-17). Una vez elegida la raíz esta fue cortada y colocada inmediatamente en una bolsa de lona para evitar el escape de los organismos. Se dejó eliminar el exceso de agua en la bolsa, para luego rotularla y trasladarla al laboratorio. Finalmente, las estaciones fueron geoposicionadas utilizando un GPS Garmin Etrex con una precisión de ± 5 m.

Figura 1.6-17. Vista de los organismos asociados a las raíces de mangle de Caño del Oro (a) y cienaga Honda (b).



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Fase de laboratorio

En el laboratorio los macroinvertebrados adheridos a las raíces fueron separados con la ayuda de una espátula y se trató por separado como se indica a continuación:

(1) lavado sobre un tamiz de ojo de malla 200 μ m, (2) se extendieron sobre una bandeja plana en donde con ayuda de un estereoscopio se separaron manualmente los organismos de restos de madera y otros materiales sólidos, (3) los especímenes fueron separados en grupos mayores (Phyla) en frascos con alcohol al 75%, (4) identificación de todos los individuos hasta el nivel taxonómico más bajo posible, de modo que los morfotipos establecidos fuesen equiparables a especies, al efecto se emplearon trabajos taxonómicos especializados para cada Phylum o taxa mayor y (5) se realizó de los recuentos (número de individuos / especie o morfotipo asimilable a especie) por muestra.

Finalmente se realizó un registro fotográfico de ejemplares de cada una de las especies encontradas.

Fase de gabinete

A partir de la abundancia de la comunidad se procedió a determinar medidas de diversidad que permiten confluir un gran número de variables bióticas (especies) y datos en un solo valor característico para una comunidad (muestras o estaciones según el caso). Las medidas utilizadas fueron Diversidad de Shannon-Wiener, Riqueza

de Margalef, Uniformidad de Pielou y Predominio de Simpson (Ludwig y Reynolds, 1988; Ramírez, 1999; Clarke y Warwick, 2001).

Con base en las abundancias se procedió a calcular las varianzas de las diversidades mediante la fórmula:

$$\sigma_{sw}^2 = \sum_{i=1}^M P_i (\ln p_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^M P_i \ln p_i \right)^2$$

Posteriormente se estimaron los límites del intervalo confianza de H^{ϕ} :

$$(H_h^{\phi}(\bar{P}) - Z_{\varepsilon/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, H_h^{\phi}(\bar{P}) + Z_{\varepsilon/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$$

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas en las diversidades entre las estaciones se utilizó el estadístico Ji-cuadrado:

$$X^2 = \sum_{t=1}^s n_t \frac{(H_h^{\phi}(\bar{P}_t) - \bar{D})^2}{\sigma_t^2}$$

Donde:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{t=1}^s \frac{n_t H_h^{\phi}(\bar{P}_t)}{\sigma_t^2}}{\sum_{t=1}^s \frac{n_t}{\sigma_t^2}}$$

El procedimiento anterior se realizó siguiendo a Pardo *et al.* (1992).

Con el fin de localizar asociaciones biológicas entre estaciones por sus características estructurales se llevó cabo el análisis de ordenación no métrico multidimensional (NMDS) mediante el índice de Bray Curtis y transformación de los datos con raíz cuadrada (que propiciaba la menor distorsión de los datos). Debido a que las técnicas de ordenación no trazan límites espaciales que separen los grupos, corresponde al investigador interpretar los resultados basados en la posición en que se disponen los grupos en el espacio (Crisci y López, 1983). Para facilitar la interpretación de los resultados y teniendo en cuenta que el estrés fue menor a 0.05 lo que según Clarke y Warwick (2001) “proporciona una excelente representación de los datos en la ordenación, sin ninguna perspectiva de mala interpretación”, se eligieron dos ejes para la ordenación final.

Ecosistemas Acuícolas

Flora y vegetación acuática

En primera instancia se llevó a cabo una revisión bibliográfica para los reportes en el área de estudio, con trabajos como los realizados por la Universidad del Norte y CORMAGDALENA, la UJTL y OCEANOS.

A fin de generar información puntual para el área de influencia directa, durante el mes de diciembre de 2008, se llevó a cabo una caracterización del fitoplancton en el canal del Dique, en las coordenadas 10°17'11,2N''; 75°31'23,6W'', estación denominada E5. La metodología puntual se presenta en el numeral respectivo para Ecosistemas marinos.

Fauna

En cuanto a la fauna presente en el Canal, se llevó a cabo una revisión bibliográfica que permitió identificar las principales especies presentes en el mismo.

A fin de generar información puntual para el área de influencia directa, durante el mes de diciembre de 2008, se llevó a cabo una caracterización del zooplancton y el macrozoobentos en el canal del Dique, en la estación E5. La metodología puntual se presenta en el numeral respectivo para Ecosistemas marinos.

Ecosistemas Marinos

Flora

Praderas de fanerógamas

Revisión de información secundaria

En primera instancia se llevó a cabo una revisión bibliográfica para los reportes en el área de estudio, con trabajos como los realizados por INVEMAR, CARDIQUE, entre otros.

Fase de campo

En el área de influencia directa biótica, se llevó a cabo una verificación en campo de la ausencia de praderas de fanerógamas, según lo determinado por la bibliografía, razón por la cual, no se realizaron muestreos de las mismas.

Fitoplancton (INCOPLAN S.A., 2008)

Fase de campo

Para analizar la composición de la comunidad fitoplanctónica en los ecosistemas acuáticos, se realizó un trabajo de campo en cinco (5) estaciones, las cuales fueron geoposicionadas con ayuda de un GPS, obteniendo las coordenadas expuestas en la Tabla 1.6-9, y que se corresponden con las estaciones donde se realizaron los muestreos de calidad de agua y sedimentos (Figura 1.6-3).

Tabla 1.6-9. Coordenadas de las estaciones seleccionadas para los componentes planctónico y macrozoobentónico

Código estación	Coordenadas	
	N	W
E1	10°17'00,5''	75°32'12,0''
E2	10°17'12,6''	75°32'19,0''
E3	10°17'23,0''	75°32'36,3''
E4	10°16'42,0''	75°32'32,4''
E5	10°17'11,2''	75°31'23,6''

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

El muestreo en las cinco estaciones se efectuó el día 01 de diciembre de 2008. En cada estación, se colectó una muestra a nivel superficial (50 cm) mediante una botella muestreadora de 6lts. de capacidad con cierre automático mediante mensajero. De manera inmediata fue vertida en un balde y posteriormente concentrada suavemente a través de un tamiz de 25 µm de diámetro de poro, correspondiendo la fracción retenida al microfitorfitoplancton según la nomenclatura empleada por Dussart (1965). La muestra fue almacenada en recipientes plásti-

cos, preservando con formol al 4 % v/v, neutralizando con glicerina y bórax (Figura 1.6-18) hasta su análisis en laboratorio.

Fase de laboratorio

Para la identificación y conteo de los organismos fitoplanctónicos se utilizó un microscopio óptico de cuatro objetivos, sobre el cual se montaron alícuotas de las muestras en portaobjetos de vidrio planos.

El número de alícuotas para cada muestra se determinó mediante las curvas de diversidad acumulada validadas mediante el uso del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') determinando para el caso del fitoplancton un número de 8 placas. Los organismos fueron identificados hasta el menor nivel taxonómico posible con base en trabajos y claves específicas; de acuerdo a esto, el nivel taxonómico para el fitoplancton fue especie.

Fase de gabinete

Para llevar a cabo la descripción de la comunidad planctónica se procedió a calcular la densidad absoluta (organismos/volumen) y relativa (%). En el caso del fitoplancton la densidad se expresó en unidades de células en un litro (cél/l) a excepción de los organismos pertenecientes a las divisiones Cyanophyta (*Nostoc* sp. y *Oscillatoria* sp.) y Chlorophyta, específicamente de las familias Hydrodictyaceae y Desmidiaceae en donde se expresaron en unidades de colonias en un litro. Lo anterior obedece al pequeño tamaño de sus células lo que dificulta su conteo en microscopía óptica.

Figura 1.6-18. Toma de muestras fitoplanctónicas



a. Botella muestreadora; b. Concentrado y c. Almacenaje de la muestra.

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Posteriormente se determinaron índices ecológicos que permiten confluir un gran número de variables bióticas (especies - taxa) y datos en un solo valor característico para una comunidad (muestras o estaciones según el caso). Los utilizados fueron: diversidad de Shannon-Wiener (H'), riqueza de Margalef (d), uniformidad de Pielou (J') y predominio de Simpson (λ) (Ludwig & Reynolds, 1999), para lo cual se utilizó el paquete ecológico PRIMER® V5 (Clarke & Warwick, 2001).

Con el fin de localizar asociaciones biológicas entre estaciones por sus características estructurales, se llevó a cabo el análisis de clasificación de manera directa (matriz Q) mediante el índice cuantitativo de Bray Curtis y el

índice cualitativo de Presencia - Ausencia. Para la elaboración de ambos dendrogramas se usó la técnica del ligamiento promedio de la media aritmética no ponderada -UPGMA - (Crisci & López, 1983). Un punto central para definir las estaciones que hacen parte de un grupo en ésta representación, es definir el valor de afinidad que indica la semejanza, el cual es diferente para cada tipo de comunidad. Ramírez (1999), indica que “dado que una afinidad mayor a 0,5 indica más semejanza que diferencia entre los grupos que se comparan, mientras que una menor señala lo contrario, este valor constituye un umbral que se debe tener en cuenta como punto de partida. Aceptando un margen aleatorio alrededor de éste, podría fijarse un valor de 0,55”. Siguiendo esta recomendación, se establece el 50 % de similaridad como el punto de afinidad para distinguir un grupo y/o asociación entre estaciones o grupos definidos en los dendrogramas correspondientes.

Fauna

Ictiofauna (INCOPLAN S.A., 2008)

Revisión de información secundaria

En primera instancia se llevó a cabo una revisión bibliográfica para los reportes en el área de estudio, con trabajos como los realizados por la Universidad del Norte y CORMAGDALENA, la UJTL y OCEANOS, CARDIQUE, Ramírez y De la Pava, entre otros.

Fase de campo

Para la aproximación definida en cuanto a la actividad pesquera de la zona y la composición íctica, ésta se fundamenta en tres (3) frentes. El primero referido a la línea de base, que implica el conocer la ictiofauna del AID a partir de la información secundaria disponible, así como del conocimiento de algunos aspectos pesqueros. El segundo se enfoca a la caracterización de la actividad pesquera en los corregimientos de Pasacaballos y Caño del Oro en aspectos como artes y métodos usados, especies comerciales más comunes, ingresos económicos y valoraciones acerca de la problemática y sucesión con fundamento en encuesta (Anexo 1-2). Por su parte, el tercero se define para la cuantificación puntual de las capturas a cargo de pescadores de Pasacaballos y Caño del Oro en la perspectiva de establecer un referente que corresponderse con época seca. El método consistió en aplicación de un formato (Anexo 1-3) a pescadores que llegaron al lugar de desembarco con sus respectivas capturas; allí les fue determinada la composición específica en términos de especie, No. de individuos, longitud y peso de cada individuo capturado.

Fase de gabinete

Con la información recopilada en campo, se procedió a generar el respectivo informe de la caracterización de ictiofauna y actividad pesquera.

Zooplankton (INCOPLAN S.A., 2008)

Fase de campo

Para la comunidad zooplanctónica, en diciembre de 2008, en cada una de las estaciones (Tabla 1.6-9) se realizó un arrastre superficial durante 4 minutos aproximadamente (1 minuto en E5 para evitar la colmatación de la red) con una red de zooplankton de 1 m de largo cuyo diámetro de boca fue de 30 cm y diámetro de poro de 200 μm , correspondiendo el material retenido en el colector, de acuerdo a la nomenclatura expuesta por Lalli & Parsons (1997), al mesozooplankton. A la boca de la red se adaptó un flujometro marca Hydro-Bios modelo 438 110 cuya curva de calibración permitió calcular el volumen filtrado en m^3 aplicando la siguiente fórmula:

$$V = \text{rev} * 0,3 * A$$

Donde,

V = volumen filtrado por la red (l)

rev = revoluciones del flujometro (lectura final – lectura inicial)

A = área de la boca de la red (cm²)

Las muestras colectadas fueron vertidas en un recipiente plástico e inmediatamente se procedió a narcotizarlas con una solución de CO₂ comercial (soda) en un volumen equivalente a la mitad del muestreado, evitando de ésta manera que los organismos pierdan sus partes por estrés, por lo que se conservan mejor facilitando el proceso de identificación (Boltovskoy, 1981). Posteriormente se fijaron con formalina al 4 % v/v (preparada con agua de mar filtrada) para finalmente almacenarlas hasta su análisis en laboratorio (Figura 1.6-19).

Fase de laboratorio

El análisis en laboratorio se realizó en estereoscopio utilizando la cámara Bogorov; en los casos necesarios se hizo uso de microscopio. El número de alícuotas para cada componente y cada muestra se determinó mediante las curvas de diversidad acumulada validadas mediante el uso del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') determinando para el caso del zooplancton un número de 10 placas.

Figura 1.6-19. Toma de muestras zooplanctónicas



a. Red de zooplancton; b. Arrastre superficial y c. Narcotización y almacenaje de la muestra.

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Los organismos fueron identificados hasta el menor nivel taxonómico posible con base en trabajos y claves específicas; de acuerdo a esto, el nivel taxonómico para el zooplancton fue de especie/taxa.

Las categorías taxonómicas superiores a especie, como fueron las diferentes larvas de crustáceos y peces, además de las familias, fueron tomadas de manera equiparable para el cálculo de los estos índices. Aunque tradicionalmente estos se trabajan con organismos identificados hasta especie, Giraldo & Arellano (2002) proponen el cálculo de los mismos basados en identificaciones a nivel de familia o categoría taxonómica equiparable, ya que se obtienen resultados equivalentes en grupos con pocas especies de una misma familia o cuando hay dificultades en la identificación, por lo que sugieren que se pueden realizar los cálculos utilizando un nivel taxonómico superior, ahorrando tiempo y trabajo. Por esta razón se justifica el empleo de éstos para el análisis de la comunidad zooplanctónica en donde llegar hasta categorías más bajas representa un problema debido a la

ausencia de claves específicas para los diferentes grupos del zooplancton (en especial para aquellas formas meroplanctónicas) y al tamaño pequeño de algunos organismos.

Bentos

- **Campaña Pontificia Universidad Javeriana, 2007**

Fase de campo

Para el bentos, en 2007, se diseñó y realizó una evaluación sobre 10 estaciones (las cuales se corresponden con las estaciones de calidad de agua, Figura 1.6-1) localizadas en el área de influencia del proyecto, con el fin de establecer la composición y estructura de la comunidad macrofaunal. El muestreo se efectuó el 27 de Junio de 2007 e incluyó además del bentos, componentes fisicoquímicos en el agua y en los sedimentos, los cuales estuvieron a cargo del INVEMAR. Para el muestreo biológico se colectaron tres (3) dragas Van Veen por estación, cada una de un área de 0.04m².

Cada una de las muestras fue tamizada en campo con una malla de 500 µm y depositada en bolsas plásticas rotuladas. Las muestras fueron fijadas con una solución de formalina al 5% con rosa de bengala, para así teñir los organismos y facilitar la separación de los mismos del sedimento (Mason & Yevich 1967).

Fase de laboratorio

Del material tamizado se separaron los organismos presentes, los cuales se preservaron en alcohol al 70%. Los especímenes fueron identificados a nivel de familia, contabilizando el número de individuos por dragado por estación.

Con ayuda de equipos ópticos (estereoscopio y microscopio) se realizó la identificación de la macrofauna empleando para ello los trabajos taxonómicos especializados de: poliquetos: Fauchald (1977), Uebelacker y Jonson (1984), Salazar *et al.* (1988), Rouse y Pleijel (2001); crustáceos: Rathbum (1918), Barnard (1969), Bousfield (1973), Menzies y Kruczynsky (1983), Williams (1984), Barnard y Karaman (1991), Manning y Fólter (1991); moluscos: Díaz y Puyana (1994); equinodermos: Clark y Downey (1992), Hendler *et al.* (1995).

Fase de gabinete

Con la información obtenida se construyó una matriz de datos con el número de individuos por taxa para cada estación.

- **Campaña INCOPLAN S.A., 2008**

Fase de campo

En diciembre/2008, para la cuantificación de éste componente se tomaron muestras de sedimento utilizando una draga Van Veen de 23 * 25 cm (0,057 m²) por lo que fue necesario hacer dos lances en cada estación, considerando válidos aquellos cuyo volumen alcanzara al menos el 75 % de la draga; así se abarcó 0,1 m², la cual es el área mínima de muestreo recomendada para este tipo de comunidades (Eleftheriou & McIntyre, 2005).

Los 2 dragados fueron unidos y el sedimento vertido cuidadosamente sobre un tamiz de ojo de malla de 500 µm procediendo a lavarlo con agua de mar a fin de eliminar la mayor parte de sedimento fino. Los organismos colectados se consideraron pertenecientes a la macroinfauna según la definición empleada por Nybakken (1993).

El material se guardó en bolsas plásticas y se fijó con una solución de formaldehído al 4 % diluido en agua de mar (Gaston *et al.*, 1996) a la que se había adicionado el colorante rosa de bengala que ayuda a teñir los organismos vivos para facilitar su posterior separación en laboratorio (López-Jamar & Majuto, 1985) (Figura 1.6-20).

Fase de laboratorio

Cada una de las muestras fue lavada con agua dulce con el fin de eliminar el exceso de formol y sedimentos más finos sobre un tamiz de ojo de malla menor al empleado en campo. Posteriormente, cada una fue extendida sobre una bandeja plana y con ayuda de un estereoscopio se separaron manualmente los organismos, teniendo en cuenta solo a aquellos que en el momento del muestreo estuvieran vivos lo cual es determinado por la acción del colorante antes mencionado. Por lo tanto, conchas vacías, apéndices de animales o exoesqueletos no fueron contabilizados.

Figura 1.6-20. Toma de muestras macrozoobentónicas



a. Draga Van Veen; b. Tamizado de muestra y c. Preservación y almacenaje de la muestra.

Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Los especímenes infaunales se reunieron en grupos mayores (a nivel de phylum) en frascos que contenían agente preservante (alcohol al 75 %). La identificación de éstos se llevó a cabo hasta el nivel taxonómico de familia/taxa.

Fase de gabinete

Debido al poco número de taxa y a las bajas densidades obtenidas en las estaciones, el análisis multivariado no permitiría una buena observación del comportamiento de dicha comunidad. Por esta razón los datos se manejan de manera descriptiva calculando la densidad absoluta (organismos/0,1 m²) y relativa (%). De igual manera se procedió al cálculo de los índices ecológicos trabajados en el componente planctónico. Aunque éstos fueron desarrollados para ser utilizados en la categoría taxonómica de especie, autores como Urkiaga-Alberdi *et al.*,

(1999 En: Warwick & Clarke, 1993), han demostrado que el trabajo a nivel de familia, facilita el análisis de los datos ya que se requiere un menor tiempo invertido en laboratorio solventando, en algunos casos, la ausencia de guías específicas para la identificación de los organismos. De igual forma, estos autores proponen que existen importantes indicios de que los datos a niveles taxonómicos de familia, se correlacionan más estrechamente con los gradientes de contaminación que las ordenaciones a nivel de especie.

1.6.3 Medio Socioeconómico

1.6.3.1 Lineamientos participación

Los lineamientos de participación se desarrollaron en dos niveles:

a) en el área de influencia indirecta (AII) la labor se adelantó directamente por parte del cuerpo directivo de SPPB, quienes comunicaron a las autoridades distritales y a los medios de prensa los propósitos y características del proyecto portuario y,

b) en el área de influencia directa (AID), en donde SPPB manejó dos escenarios:

- El primer escenario, con los ciudadanos y comunidades organizadas, para lo cual contrató el equipo de trabajo de RSegovia para que se dedicara especialmente a esa labor. Las actividades se adelantaron con el apoyo técnico de INCOPLAN entre los meses de enero a mayo/2009 con un trabajo intenso en las 5 poblaciones del AID: Ararca, Santa Ana, Caño del Oro, Bocachica y Pasacaballos. Los resultados de todo este trabajo se presentan en el Volumen V.
- El segundo escenario, con las comunidades étnicas, para lo cual contrató los servicios de la Corporación Jorge Artel, la cual adelantó una serie de tareas de acercamiento, preparación y capacitación de las comunidades negras acerca del proceso de consulta previa en cada una de las localidades donde se registraron Consejos Comunitarios de Comunidades y un acompañamiento a SPPB durante las reuniones y audiencias que se celebraron en cumplimiento del proceso de consulta previa. En los Apéndices 1 y 2 se presenta la relación y descripción de las actividades que adelantó la Corporación Jorge Artel, así como las actas y listas de asistencia de todas las reuniones que se efectuaron en el proceso de consulta previa hasta llegar al Acta de Protocolización suscrita por los representantes de las comunidades negras, del Ministerio del Interior, de las Autoridades Distritales y de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía.

A continuación se presenta una breve reseña de las acciones en el AII y de los aspectos metodológicos para las actividades que se adelantaron en el AID.

Área de Influencia Indirecta

En el AII, SPPB cursó comunicaciones a diversas autoridades y entidades del nivel distrital en Cartagena, entre ellos, a la Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. Secretaría de Planeación Distrital y/o sus delegados, la Defensa Civil, la Defensoría del Pueblo, la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, y a las Juntas Administradoras Locales (JAL 1 y JAL 3) de dicha zona.

Como respuesta y como muestra de interés por el proyecto, la Alcaldía Distrital de Cartagena nombró a dos funcionarios de la Secretaría de Participación y Desarrollo Social como delegados de la Alcaldía y como veedores del proceso de participación y socialización que se cumplió con las comunidades del AID.

De otra parte, el día 4 de febrero/2009 se hizo una socialización del proyecto portuario ante periodistas de la prensa hablada y escrita y que representan a los medios locales, regionales y nacionales. Luego de la rueda de prensa se realizó una visita de campo al área del proyecto, donde los periodistas pudieron tener de primera mano

una impresión sobre las condiciones terrestres y acuáticas de la zona donde se van a asentar las instalaciones del proyecto portuario de SPPB. En los días siguientes a la rueda de prensa hubo una amplia divulgación periodística del proyecto portuario al nivel nacional, regional y local.

Área de Influencia Directa

- **Con ciudadanos y comunidades organizadas**

En esta área el proceso de participación se desarrolló por etapas mediante la realización de talleres con la comunidad para cada uno de los componentes del EIA, realizando previamente una serie de solicitudes de certificación a las entidades del Estado relacionadas con las comunidades étnicas y de la cual se hace una relación detallada en el numeral 1.3.3 Trámites. De igual manera, se cursaron comunicaciones e invitaciones a organizaciones de base de las 5 poblaciones del AID, entre ellas, juntas de acción comunal, iglesias, asociaciones de padres de familia, instituciones educativas, organizaciones de comunidades negras, grupos juveniles, deportivos, ambientales, ecológicos, tercera edad, pescadores, agricultores, madres comunitarias, turísticas, centros de vida, cooperativas, artesanos, madres comunitarias y cooperativas.

Los talleres, visitas técnicas y reuniones, se llevaron a cabo con las comunidades durante los meses de enero a mayo/2009. En total participaron 114 organizaciones de base comunitaria de las 5 comunidades y 952 personas, convirtiéndose el modelo de socialización de SPPB en un proceso pedagógico para todas estas comunidades, para el sector privado y para varias autoridades, tal como lo manifestaron reiteradamente durante las jornadas, y constancias reposan en los registros que se aportan en anexos. En cada institución educativa donde se realizó la reunión se dejaron para consulta de los interesados copias impresas de los términos de referencia fijados por el MAVDT para el proyecto. La mayoría de los participantes opinó que un proceso de socialización como el de este proyecto no se había realizado para otros proyectos en la zona e, incluso, muchos de ellos opinaron que lo que estaba haciendo SPPB era un proceso de consulta previa, por iniciativa privada.

Como se mencionó, el proceso de socialización se llevó a cabo por jornadas, de la siguiente manera:

- Una primera jornada llamada Lineamientos de Participación Social, realizada en enero 15-17/2009, en la cual se presentaron las directivas de la empresa ante la comunidad, se presentó el diseño conceptual del proyecto, así como la nueva Fundación Puerto Bahía con sus directivas, se explicó el inicio del Diagnóstico Socioeconómico contratado con la Fundación Mamonal y se les informó las etapas que contempla un Estudio de Impacto Ambiental y cómo se llevarían a cabo los siguientes talleres para socializar la Línea Base, la Identificación u Evaluación de Impactos y el Plan de Manejo Ambiental. En esas primeras reuniones se conformaron entre los asistentes 3 grupos en cada comunidad: ambiental, económico y social y cultural.
- Una segunda jornada denominada Recorrido Técnico, realizada en enero 25/2009, que consistió en un reconocimiento de campo terrestre y acuático por el lote y los alrededores del proyecto. Participaron 2 representantes de cada comunidad, que pudieron percibir el estado real de la zona del proyecto así como los impactos producidos por las intervenciones de años atrás ya que allí funcionó un puerto de carbón hasta finales de la década de los 80 y una camaronera hasta comienzos del presente siglo. Un recorrido adicional se realizó con 34 jóvenes de la comunidad de Ararca, ya que había mucha desinformación y confusión con respecto a otros proyectos turísticos que están ya en construcción dentro de la zona.
- La tercera jornada, Línea Base, se realizó en febrero 12-14/2009, donde se presentó la parte documental de la misma en sus diferentes aspectos y allí mismo durante las jornadas, los asistentes tuvieron la oportunidad de controvertir, complementar, debatir los datos y sugerir modificaciones en aquellos temas que así lo consideraron.

- En la cuarta jornada, Evaluación de los Impactos, realizada en marzo 17-21/2009, se construyó con las comunidades las matrices de identificación y calificación de los impactos causados por el proyecto en cada una de las poblaciones. Para ello los asistentes se inscribieron en tres grupos diferentes: Abiótico, Biótico y Socioeconómico. Como última actividad de la jornada, los participantes dejaron señalados los lineamientos de manejo ambiental para manejar los impactos identificados.
- Las últimas jornadas, denominadas Plan de Manejo Ambiental, se realizaron en abril 14-18, 25 y mayo 02/2009. Fueron dedicadas a presentar y ajustar el Plan de Manejo del proyecto que había sido propuesto por las comunidades en la jornada anterior. Ya en ese momento, todas las comunidades tenían la información del proyecto y se había generado con muchas de ellas, confianza mutua en el proceso. Sin embargo cabe anotar que en algunas comunidades, empezaron a gestarse peticiones en el sentido de volver a comenzar el proceso, siempre y cuando se hiciera una consulta previa contratada directamente con algunas de las organizaciones. Finalmente y luego de realizar varios talleres para el mismo propósito, las comunidades participaron activamente y estuvieron de acuerdo con las propuestas, tal como consta en las actas que se incluyen en el Anexo.

Cabe destacar que todas las jornadas se llevaron a cabo en las mismas comunidades, dentro de las instalaciones de las Instituciones Educativas oficiales de dichas poblaciones, lo cual permitió una voluminosa asistencia. Igualmente, la logística y suministros fueron contratados por SPPB con las organizaciones de base comunitaria de las respectivas comunidades o ciudadanos de las mismas, desde el reparto de las invitaciones hasta el suministro de alimentos y materiales.

- **Con comunidades étnicas**

De acuerdo con las comunicaciones del Ministerio del Interior y de Justicia, en el AID se registraron comunidades negras en Consejos Comunitarios en las poblaciones de Ararca, Santa Ana, Pasacabalos, Caño del Oro y Bocachica. Por lo anterior se llevó a cabo un proceso de consulta previa con dichas comunidades de acuerdo con el siguiente proceso metodológico.

Preparación

Se llevó a cabo entre los 11 y 12 de enero de 2010 entre los diferentes grupos de trabajos dispuestos por SPPB, con el objeto de permitir una visión integral del proceso de consulta a través de las actividades especializadas de cada grupo. Participaron los grupos del equipo diseñador del proyecto, del equipo que realizó los estudios del EIA, del equipo experto de facilitación y del equipo de la Corporación Jorge Artel. El resultado fue una propuesta metodológica para el desarrollo del proceso de consulta.

Socialización

En esta etapa, realizada entre los días 25 de enero y 1 del febrero de 2010, se adelantaron conversaciones con los representantes de los consejos comunitarios, en donde se les presentó la propuesta metodológica del proceso de consulta previa, se conformaron equipos dinamizadores locales y se estableció la agenda de reuniones y talleres.

Fundamentación

Esta etapa se cumplió entre los días 3 y 16 de febrero de 2010, en la cual se desarrollaron talleres de carácter formativo con las comunidades con el objeto de darles a conocer los fundamentos legales y conceptuales del proceso de consulta previa, el licenciamiento ambiental, las evaluaciones de impactos y los programas que constituyen los planes de manejo ambiental.

Reuniones de Preconsulta

Se realizaron entre los días 11 y 13 de febrero de 2010 a cargo del representante del Grupo de Consulta Previa del Ministerio del Interior y de Justicia, con participación de representantes de SPPB, de la Personería Distrital y de las comunidades. El representante del Ministerio expuso detalles y metodología del Proceso de Consulta Previa y destacó su papel de garante del Ministerio en este proceso.

Talleres sobre el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y su Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En estos talleres, realizados entre los días 17 y 27 de febrero de 2010, el equipo técnico de SPPB expuso a las comunidades los detalles del Estudio de Impacto Ambiental, con su Evaluación de impactos y los programas del Plan de Manejo Ambiental. En estos talleres se escucharon inquietudes y observaciones de la comunidad.

Acompañamiento

Estas reuniones se propusieron con el fin de recoger de manera sistemática los aportes de las comunidades al documento del EIA y del PMA, buscando estimular el estudio de los aspectos principales del documento. Las reuniones se realizaron entre los días 27 de febrero y 2 de marzo de 2010.

Reunión de consulta previa

Se realizó el día 4 de marzo de 2010 y estuvo liderada por el representante del Ministerio de Interior y de Justicia y con participación de la Defensoría del Pueblo, la Personería Distrital, la Oficina de Asuntos Étnicos y la Secretaría del Interior de la Alcaldía Distrital y la Gerencia y el equipo técnico asesor de SPPB. En este espacio las comunidades dieron a conocer algunas observaciones en relación con los estudios y con el proceso mismo en el cual estaban participando.

Asamblea de Representantes

Los días 18 y 23 de marzo de 2010 se realizaron estas reuniones por parte de funcionarios de la Corporación Jorge Artel con los representantes legales de los consejos comunitarios con el objeto de intercambiar inquietudes, observaciones y comentarios sobre los documentos del EIA y del PMA. Al final se perfilaron 15 puntos que recogían las observaciones e inquietudes de la comunidad frente al proyecto.

Reunión de Preacuerdo

Esta reunión se realizó el 24 de marzo de 2010 y tuvo por objeto hacer claridad sobre las observaciones planteadas por la comunidad y se establecieron preacuerdos entre los representantes de la comunidad y los representantes de SPPB.

Reunión de Protocolización

El día 26 de marzo de 2010 se llevó la reunión de protocolización del Proceso de Consulta Previa mediante los acuerdos finalmente conseguidos entre los representantes de los consejos comunitarios y los representantes de SPPB, así como la inversión total para la compensación y mitigación de los impactos.

1.6.3.2 Medio Socioeconómico Área de Influencia Indirecta (AII)

Dimensión demográfica

Para caracterizar este componente se realizó una revisión de la información suministrada por el DANE en el Censo General de 2005. Con dicha información se generaron figuras y tablas que permitieran visualizar los resultados obtenidos para los siguientes ítems: Población total, Distribución de la población por área, Distribución de la

población por sexo, Distribución de la población por grupos etáreos (decenales), Densidad demográfica, Pertenencia étnica, Pobreza y Población en situación de desplazamiento.

Dimensión espacial

Para la definición de los Servicios públicos en el Distrito, se llevó a cabo una revisión de información secundaria como la generada en el Proyecto Cartagena Cómo Vamos, así como de la Universidad de Cartagena en 2007 y el Banco de La República en 2006, generando información para Energía, Acueducto, Alcantarillado, Recolección de residuos sólidos, Gas domiciliario y Telecomunicaciones.

En cuanto a los Servicios sociales, se revisó la información generada por el Departamento Administrativo Distrital de Salud (DADIS) respecto al tema de Salud. En relación con la vivienda, se tomaron nuevamente aspectos definidos en el Censo General de 2005 y en el Proyecto Cartagena Cómo Vamos y de la Alcaldía de Cartagena en 2006. Con relación al tema de Recreación y deporte, se empleó información emitida por la Alcaldía de Cartagena de Indias en 2001 y Secretaria Distrital de Planeación – IDER – EPA. Respecto a los Medios de comunicación, se realizó una revisión de presencia de Prensa, Revistas, Radio y Televisión.

Con relación a la Infraestructura vial y transporte, se revisó información generada en el Proyecto Cartagena Cómo Vamos, Banco de la República – DANE en 2006 y 2007, determinando aspectos como Malla vial, Movilidad vial, Parque automotor, Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cartagena - TRANSCARIBE, Transporte Aéreo y Transporte Fluvial.

Dimensión económica

En este componente, se definieron la Estructura de la tenencia de la tierra, Procesos productivos y tecnológicos, Caracterización del mercado laboral y Polos de desarrollo económico. Para llevar a cabo ésta definición, se revisaron los siguientes estudios, entre otros:

Instituto de Estudios Hidráulicos y Ambientales, 2001; CARDIQUE - CRA et al, 2006; Banco de la República - DANE, 2007; Galvis - Aguilera, 1999; Alcaldía de Cartagena de Indias - Cámara de Comercio, 2006; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER); Informe de Coyuntura Económica Regional Departamento de Bolívar; Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas del Distrito 2008-2011.

Dimensión cultural

Se lleva a cabo una revisión de información secundaria para generar la Caracterización cultural comunidades no étnicas y étnicas, mediante informes como el de Elles en 2007, Alcaldía de Cartagena en 2001, CARDIQUE – CIOH en 1998, Universidad Externado en 2006, entre otros.

Dimensión político-organizativa

Dentro de este componente se definen Aspectos políticos y la Presencia institucional, como la de la Dirección General Marítima (DIMAR), Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), Corporación Autónoma Regional del canal del Dique (CARDIQUE), Establecimiento Público Ambiental (EPA), Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y Organizaciones no Gubernamentales (ONG's).

Tendencias de desarrollo

En este aparte se establecen los proyectos estratégicos de acuerdo con el POT de Cartagena, 2001, así como los principales proyectos de desarrollo que tiene el Distrito de Cartagena según GEO Cartagena (2007).

1.6.3.3 Medio Socioeconómico Área de Influencia Directa (AID)

Siguiendo el mismo esquema del área de influencia indirecta, se realiza una descripción general de los corregimientos que conforman el área de influencia directa, los cuales corresponden a Pasacaballos, Caño del Oro, Santa Ana y Bocachica. Para cada uno de éstos, se determinan características como: Dimensión demográfica, Dimensión espacial, Dimensión económica, Dimensión económica, Aspectos arqueológicos, Dimensión político-organizativa, Tendencias de desarrollo, según datos del Censo General 2005, Secretaria de Educación 2007, IDEAE *et al*, 1993, Alcaldía de Cartagena, 2001, CARDIQUE, Departamento Nacional de Planeación, 2005 y verificación en campo.

Aspectos arqueológicos

De acuerdo con la Ley 163 de 1959, el Decreto 264 de 1963 y el Decreto Ley 833 del 2002, se hizo una solicitud de autorización para intervención arqueológica (Solicitud de autorización de exploración y excavación arqueológica) en la margen izquierda de la desembocadura del canal del Dique, zona próxima a la bahía de Cartagena, donde se adelanta actualmente el trámite de licenciamiento ambiental para un proyecto portuario denominado “Proyecto Portuario Multipropósito Puerto Bahía” a cargo de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A.

Para lo anterior, se definió el siguiente procedimiento, dentro de la solicitud de autorización:

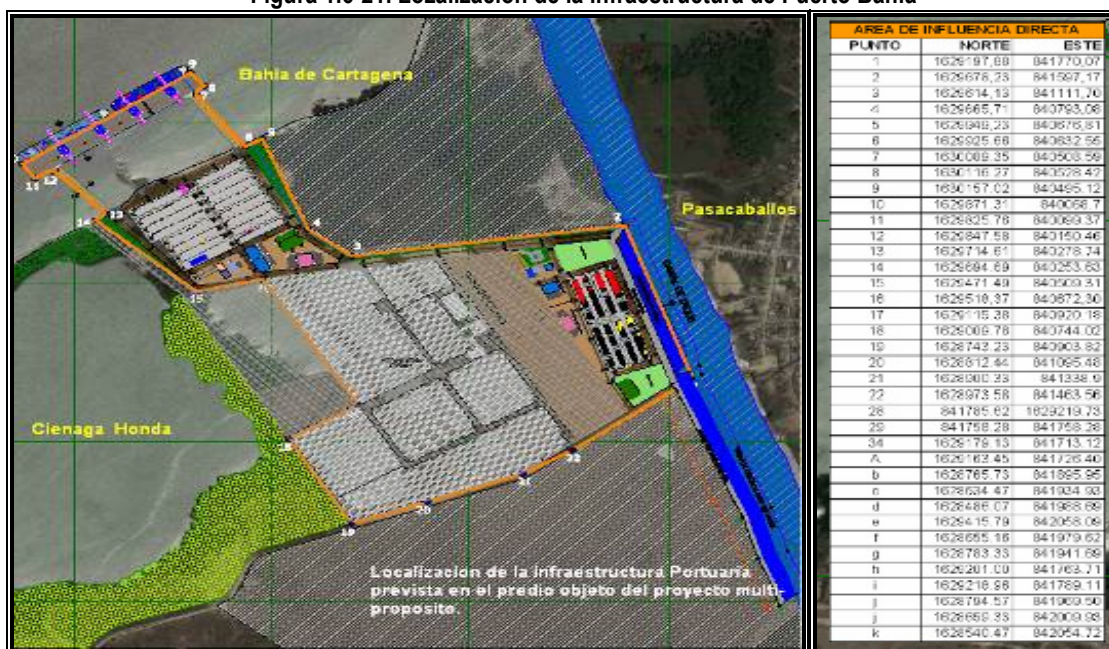
- Se requiere adelantar una prospección arqueológica en el predio que ha sido dispuesto para el desarrollo del proyecto portuario, el cual se encuentra en este momento en la etapa de planificación para la factibilidad y solicitud de licencia ambiental y cultural.
- Como se ha indicado, este terreno a intervenir se encuentra localizado en uno de los deltas o desembocaduras del canal del Dique, precisamente el que entra en la bahía de Cartagena y que compromete una superficie litoral con la bahía mencionada y con el propio canal del Dique, es decir, sobre el brazo fluvial del Canal que trae las aguas del Río Magdalena. El predio en cuestión, marítimo y fluvial, se encuentra concomitante y próximo a la Ciénaga Honda.
- Entre los objetivos importantes a resolver con la exploración y la prospección objeto de esta solicitud, se encuentran los de poder determinar la existencia o no de evidencias de tipo cultural arqueológico en la zona, determinar, en caso dado, su distribución y características y poder prever los procedimientos necesarios para realizar, en caso necesario, una arqueología de rescate, como procedimiento indispensable antes de seguir adelante con las obras de intervención constructiva, en caso de que las licencias así lo determinen.
- Así mismo se plantea la necesidad de poder contextualizar la posible evidencia arqueológica que se documente en el ámbito de sus implicancias culturales respecto de los desarrollos adaptativos humanos que ya han sido relativamente investigados para asentamientos asociados a otras ciénagas y humedales costeros del Caribe colombiano y, en particular, para el canal del Dique, donde existen investigaciones anteriores que demuestran la importancia arqueológica de la zona, especialmente en el período del formativo temprano y, eventualmente, de asentamientos más tardíos que tuvieron contacto con los conquistadores europeos.

El predio objeto de la solicitud de intervención arqueológica se encuentra localizado en la margen izquierda de la desembocadura del canal del Dique en la bahía de Cartagena. Las obras de infraestructura portuaria se localizarán en el frente litoral de la bahía y en el frente fluvial del canal del Dique. La zona intermedia entre estas dos áreas señaladas está actualmente ocupada por estanques de una empresa, ya cerrada, de producción camarón cuya composición y estructura de sus suelos está extremadamente alterada, de tiempo atrás, por las obras de excavación allí realizadas con este propósito.

Donde se localiza el predio del proyecto, entre la ciénaga Honda, la bahía de Cartagena y el canal del Dique (Figura 1.6-21), existen dos áreas donde se proyecta localizar la infraestructura portuaria: un primer conjunto

sobre los puntos 1, 2, 3 y 22 y otro entre los puntos 3, 4, 5, 14 y 15. Toda la zona rotulada entre el punto 15 y el 22 son actualmente piscinas de camaranicultura que serán rellenados y nivelados para patios de movilización. Lo importante de señalar es que seguramente esta última superficie -hoy en piscinas para cultivo de camarón- no arroje mayor información por el tipo de intervención ya realizado en el pasado con la apertura de las piscinas. Los otros dos conjuntos podrían arrojar mejor información de existir material arqueológico en el área.

Figura 1.6-21. Localización de la infraestructura de Puerto Bahía



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009

Aunque no se han realizado observaciones del predio en superficie aun con fines de prospección arqueológica, se tiene información de pobladores e ingenieros que están adelantando el proyecto que existen fragmentos cerámicos y materiales óseos y conchas dispersos por el lugar. Es de esperar, por lo anterior, que durante las prospecciones que se realicen, una vez otorgada la autorización de ICANH puedan localizarse pequeños yacimientos con algún valor diagnóstico.

La localización del proyecto portuario de "Puerto Bahía" (Figura 1.6-22), señalado en el polígono amarillo, con una superficie de 80 hectáreas aproximadamente. En verde la zona manglárica propia de la ciénaga de bahía Honda y en naranja el área de otro proyecto portuario diferente a esta solicitud, pero del mismo grupo peticionario de esta licencia.

Figura 1.6-22. Localización del proyecto portuario de Puerto Bahía

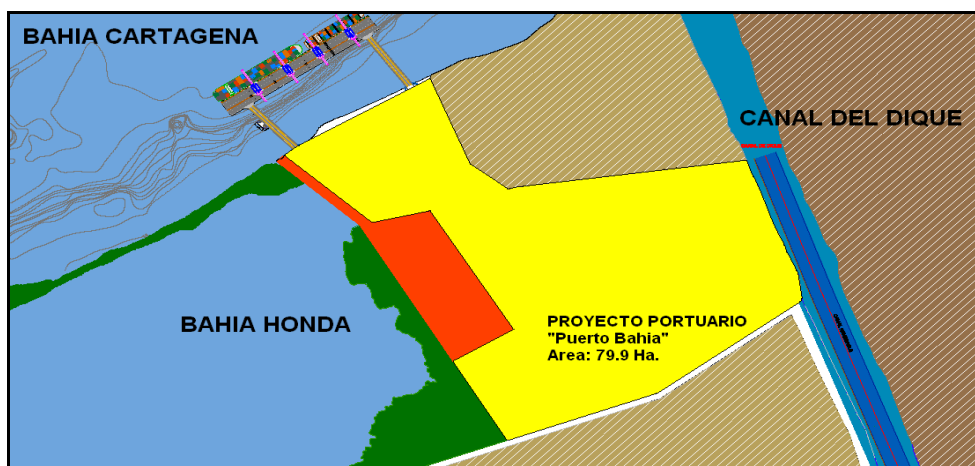
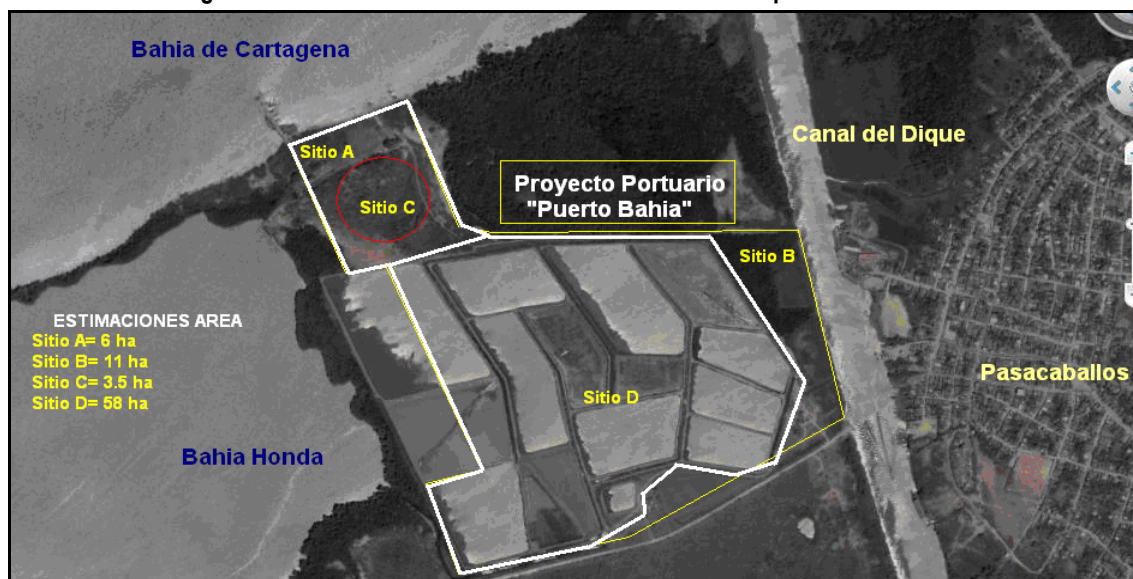


Imagen Google donde se localiza el proyecto de Puerto Bahía, identificado aquí con un polígono en color amarillo. Nótese el área intervenida y alterada sustancialmente por antiguas piscinas para cultivos de camarones. Fuente: INCOPLAN S.A., 2009.

La metodología prevista, en este caso, será de acuerdo con las observaciones realizadas en el numeral anterior (contexto regional descrito anteriormente), y con las características propias del terreno a prospectar. Cabe destacar aquí que es necesario dar un tratamiento diferenciado a los diferentes sitios dentro del predio, a saber: Sitio A y B son lugares de condición plana, disposición a la inundación periódica y con muestras de intervención por proyectos anteriores de desarrollo e infraestructura pero con algún potencial de encontrar pequeñas superficies aun no modificadas totalmente; el Sitio C es un lugar que sobresale en altura respecto a todo el terreno circundante, una especie de túmulo, montículo o geoforma de 15 metros de altura, donde ya construyeron en el pasado un gran tanque de agua sobre pilotes, pero que parece estar, el resto, en buen estado de conservación y por las características propias de la región, este túmulo, asociado a un humedal y a una bahía, podría tener un gran potencial arqueológico y patrimonial; el Sitio D es el área de piscinas para camarones, actualmente deshabi-

litadas, que fueron construidas con maquinaria pesada y removieron mucho volumen de tierra, pero que eventualmente contendrán en los jarillones y diques de cerramiento (cuadrículas de piscina) (ver Figura 1.6-23).

Figura 1.6-23. Diferentes sitios de tratamiento dentro del predio de Puerto Bahía



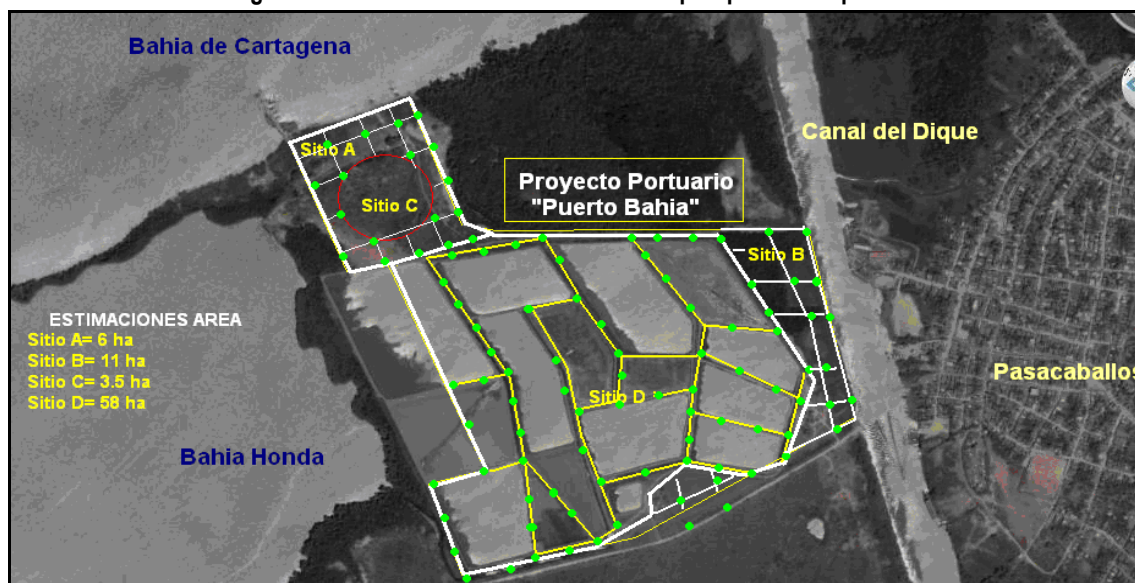
Fuente: INCOPLAN S.A., 2009. Imagen de Satélite Google Earth.

En términos generales la metodología intentará hacer un reconocimiento total del área (predio) del proyecto de desarrollo portuario, definiendo un patrón de muestreo que abarque las 80 ha. Según su magnitud de intervención en las el cual será:

- Recolección inicial de material superficial en forma sistemática con una grilla previa de rotulación espacial de todo el predio, incluyendo la zona de antiguas piscinas para cultivo de camarón (zonas A, B, C, y D). Con base en esa recolección, características del material superficial y densidades se procederá a ajustar la técnica de pala del punto siguiente.
- Tentativamente y sin conocer aun las características del material superficial, se podrán realizar pruebas de pala en zonas A y B cada 30 metros en una profundidad no mayor a 30 cm. de profundidad en los sitios donde el terreno no ha sido alterado por piscinas. En las zona C se hará cada 3 metros una pequeña prueba de 10 cms de profundidad, en razón a la supuesta fragilidad del área con gran potencial (montículo) y en la zona E se harán en los diques de los estanques en patrones lineales cada 30 metros, partiendo de la base que este material esta totalmente removido por la construcción de las piscinas.
- Realización de pequeños pozos de sondeo, solo en caso necesario, en cualquiera de las áreas A, B y D. La profundidad y la amplitud del mismo dependerá de la evidencia y los requerimientos que se presenten, pero tratara por todos los medios que las intervenciones sobre el terreno sean las menores y las menos impactantes para no alterar posibles contextos arqueológicos. El número final de pozos será el menor posible en consecuencia y solo serán realizados en aquellos casos donde las pruebas de pala así lo determinen y solo en caso donde se requiera logar buscar una mayor profundidad en los muestreos. En el Sitio C, se evitara hacer Pozo de sondeo como tal y esta etapa del enfoque y las técnicas de excavación de este montículo se dejara solo para la segunda etapa cuando se elabore el proyecto de Salvamento y Rescate y del Plan de Manejo de la licencia, dependiendo de la información recatada. No obstante lo anterior, tratara de evaluar en las zonas ya intervenidas por obras existentes, la composición

- y la estructura estratigráfica, así como poder determinar las características geológicas, edafológicas y estratigráficas del montículo y su registro cultural asociado Todo con el ánimo de intervenir lo menos posible este sitio en este momento de prospección).
- d) Localización de los sitios de prospección superficial (todos) y grilla de prueba con pala dependiendo de las especificaciones de intervención anotadas para la metodología (puntos verdes) (Figura 1.6-24).

Figura 1.6-24. Localización de los sitios de prospección superficial



Fuente: INCOPLAN S.A., 2009. Imagen de Satélite Google Earth.

Los materiales recolectados serán claramente dispuestos y seleccionados en bolsas plásticas o de lona según los requerimientos específicos de la evidencia. Cada bolsa estará sistemáticamente rotulada según el número del sitio, número de grilla, el número específico de prueba de pala y en caso de realizar pozos de sondeo se procederá a establecer las nomenclaturas especiales siguiendo el mismo procedimiento de nomenclatura de sitios con las debidas diferenciaciones de niveles de profundidad correspondientes. Con base en esta información resultante se procederá a definir un plan de excavaciones o de rescate arqueológico tal como lo define la guía metodológica y la norma expedida por el ICANH.

Antes de iniciar las pruebas de pala y los eventuales pozos de sondeo, se procederá a realizar en una de las piscinas abandonadas (sitio D) de cultivo de camarón se hará una limpieza de corte estratigráfico de control sobre una de las paredes que de a materiales de suelo y terreno consolidado para poder entender, si es posible, la disposición estratigráfica del lugar y poder evaluar previamente a las pruebas de pala y sondeos como proceder con la colecta del material y la intervención sobre el terreno. En el caso del sitio C (montículo), tenemos entendido, existe un carreteable que fue utilizado para subir un gran tanque metálico que se encuentra enclavado en su cúspide con formaletas y horcones de concreto. Es posible que el corte resultante del carreteable permita también observaciones estratigráficas que puedan ser de ayuda. En este caso, se podría limpiar una de las paredes existentes de la vía y proceder a identificar mejor su composición y estructura, así como las características de disposición y densidad de materiales existentes.

En laboratorio se hará y limpiará del material, se numerará con los procedimientos de marcaje convencionales de rotulado en vinilo blanco y numeración en tinta para una clara identificación y se asegurará el control corres-

pondiente de clasificación para no perder de vista la localización de los materiales culturales en la coordenadas tridimensionales.

A continuación se presenta el formato de registro de sitios arqueológicos, para el Proyecto Portuario Puerto Bahía, en la etapa de prospección:

Nombre del sitio (Puerto Bahía) Ubicación Departamento Localidad Coordenadas Acceso al sitio Mapas Fotografías aéreas Propietario Arrendatario Dirección Teléfono Características generales del sitio	
Nombre del Yacimiento	Tipo de Yacimiento
Sitio N° A B C	
Área (m2) Largo (m) Ancho (m) Altitud Topografía Clima Tipo de suelo Geología Vegetación	
Natural Secundaria Cultivos Otros	
Características culturales del sitio Estructuras visibles Observaciones generales de las observaciones de cultura material por yacimiento arqueológico (A, B, C o D).	

Materiales cerámicos y líticos:			
Unidad ESPACIAL	Cantidad	Peso	Profundidades
Sitio			
Yacimiento			
Pozo con Pala			
Pozo de sondeo			
Observaciones Generales			

Materiales óseos			
Unidad ESPACIAL	Cantidad	Peso	Profundidades
Sitio			
Yacimiento			
Pozo con Pala			
Pozo de sondeo			
Observaciones Generales			

Materiales biológicos			
Unidad ESPACIAL	Cantidad	Peso	Profundidades
Sitio			
Yacimiento			
Pozo con Pala			
Pozo de sondeo			
Observaciones Generales			

Otras Muestras:			
Unidad ESPACIAL	Cantidad	Peso	Profundidades
Sitio			
Yacimiento			
Pozo con Pala			
Pozo de sondeo			
Observaciones Generales			

Materiales Inmuebles			
Unidad ESPACIAL	Cantidad	Peso	Profundidades
Sitio			
Yacimiento			
Pozo con Pala			
Pozo de sondeo			
Observaciones Generales			
Plano			
Cortes			
Coordenadas			
Datos cualitativos Estructura			
Estado de conservación del sitio			

Riesgos de destrucción
.....
Factores de alteración
.....
Fotos que acompaña
.....
Planos que acompaña
.....
Datos de la persona Responsable
.....
Apellido y nombres
.....
Dirección
.....
Teléfono
.....
Fecha
.....
Firma Responsable
.....

1.6.4 Zonificación Ambiental

Para la determinación de la importancia ambiental de la zona, se emplearon las coberturas de geomorfología, uso actual del suelo, unidades de paisaje, vegetal y el mapa social.

A cada una de las unidades que conforman dichas coberturas, se les determinó una calificación según su importancia o susceptibilidad.

Posterior a dicha calificación, se llevó a cabo la sumatoria de los diferentes valores, para determinar así las áreas a las cuales corresponden las zonas al interior del área de influencia directa.

1.7 Equipo de trabajo

Como ya se mencionó, un equipo de trabajo de la Pontificia Universidad Javeriana adelantó unos estudios iniciales del EIA, con base en trabajo de campo y de gabinete y planteó un esquema general de desarrollo del estudio. Por lo anterior, se consideró conveniente presentar en este informe dicho equipo, por demás con amplia experiencia en cada uno de los campos tratados (Tabla 1.7-1).

Tabla 1.7-1. Equipo de trabajo de Pontificia Universidad Javeriana, 2007

NOMBRE	PERFIL PROFESIONAL	FUNCION
FRANCISCO GONZALEZ	<i>Antropólogo MSc.</i>	Coordinación y dirección del Estudio de Impacto Ambiental. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. Programas y Planes.
ARMANDO SARMIENTO	<i>Economista</i>	
JUAN AMAYA	<i>Biólogo BSc & Gestión de áreas protegidas MSc</i>	
ANDRES PEÑA	<i>Ecólogo. Manejo de SIG</i>	
MARIO OPAZO	<i>Director Maestría en Gestión Ambiental</i>	Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. Programas y Planes. Revisión del documento.
JOSE MARIA CASTILLO	<i>Coordinador de Servicios de Consultoría y Educación Continua</i>	
MARIA FERNANDA GOMEZ	<i>Microbióloga, Consultoría ambiental</i>	
CARLOS DEVIA	<i>Ing. Forestal MSc.</i>	
RENZO AVILA	<i>Ecólogo</i>	Línea base ambiental, componente biótico y social.
ANGÉLICA PÉREZ	<i>Ecóloga</i>	
ALMA ARIZA	<i>Bióloga Marina</i>	
LUISA NIÑO	<i>Bióloga Marina</i>	
JUAN CARLOS UCRÓS	<i>Abogado</i>	Asesor legal y normativo.
MARIA ISABEL ESCOBAR	<i>Ing Civil MSc.</i>	Asesora en temas sociales y participativos.
MARCOS CÁCERES	<i>Ing. Mecánico</i>	Ingeniería y diseños de obras.
SANDWELL ENGINEERING	<i>Compañía canadiense especializada en el diseño de terminales portuarios.</i>	Diseño de la Ingeniería del terminal SPPB.

En la Tabla 1.7-2 se presenta el equipo técnico que desplegó INCOPLAN S.A., para realizar los trabajos de complementación de la información levantada por Pontificia Universidad Javeriana y desarrollar todo el contexto posterior del estudio conforme a los términos de referencia del MAVDT. De igual forma, se presentalos nombres de otras personas que participaron en la realización del EIA, como el personal de RSegovia que lideró el proceso de Lineamientos de Participación Social, el equipo de trabajo encargado de la parte de audiovisuales y el personal de SPPB encargado de las coordinaciones para la logística de los talleres.

Tabla 1.7-2. Equipo de trabajo para el estudio de impacto ambiental, 2008 - 2009

NOMBRE	PERFIL PROFESIONAL	FUNCION
MARIO RAMIREZ CERQUERA	<i>Ingeniero Geógrafo. Esp Hidrólogo</i>	Coordinación y dirección del Estudio de Impacto Ambiental.
MA. ALEJANDRINA VANEGAS	<i>Geóloga, Especialista en Estudios de Impacto Ambientales</i>	Supervisión y soporte para evaluación de impactos y formulación de Programas y Planes de Manejo Ambiental.
CAROL SIERRA	<i>Ingeniera Civil</i>	Línea base ambiental, componente biótico y social. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. Programas y Planes. Revisión y actualización del documento.
JUAN CARLOS PINO	<i>Biólogo Marino</i>	
VIVIAN GALVIS	<i>Trabajadora Social</i>	
CAROLINA VÁSQUEZ PÉREZ	<i>Bióloga Marina – MSc. Gestión y Auditorías Ambientales</i>	
WALTER GIL	<i>Ingeniero Forestal</i>	
ANA MARÍA BOTERO	<i>Bióloga</i>	
CLAUDIA AGUDELO	<i>Bióloga Marina</i>	
ELKIN RODRÍGUEZ	<i>Biólogo</i>	
CARLOS CASTAÑO URIBE	<i>Antropólogo</i>	
GAMALIEL MEJIA	<i>Ingeniero Químico</i>	
URBANO MENDOZA	<i>Biólogo</i>	
ROXANA SEGOVIA	<i>Abogada</i>	Ejecución de las actividades de socialización del proyecto, en el marco de los Lineamientos de Participación.
EUGENIA MIER	<i>Sicóloga</i>	
CARLA VALENCIA	<i>Trabajadora social</i>	
JAIR SIERRA	<i>Jefe de cámaras</i>	Ejecución de todo el proceso de registro y edición en medios audiovisuales.
PATRICIA PAYARES	<i>Fotógrafa</i>	
GERARDO NADER	<i>Ingeniero Industrial</i>	Coordinación de logística de talleres.
LUIS CHAVEZ	<i>Ingeniero Civil</i>	Ingeniería básica de las obras. Diseño de la Ingeniería del terminal SPPBC.

A continuación en la Tabla 1.7-3 se menciona el grupo de directivos y asesores de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía que hacen parte del desarrollo integral del proyecto:

Tabla 1.7-3. Asesores de Puerto Bahía

NOMBRE	PERFIL PROFESIONAL	FUNCION
OCTAVIO ARBELAEZ	Abogado	Gerente de proyecto
ALICIA SAENZ	Abogada	Gerente Sociedad Portuaria Puerto Bahía
CESAR LORDUY	Abogado - Esp. en Derecho de Sociedades, Ambiental y Laboral	Consultor y asesor en Derecho Portuario y Ambiental
DIEGO CORREA	Finanzas y Comercio exterior	Analista de proyectos
RICARDO SANTAMARIA	Político	Firma Gravitas: Coordina y ejecuta la estrategia de comunicaciones dirigidas a difundir y a socializar el proyecto Puerto Bahía entre las distintas audiencias.
CAROLINA NIETO	Abogada y Política	
CLAUDIA ASCENSIO	Comunicadora Social y Periodista	
ALVARO MENDOZA	Oceanógrafo	Interventoría EIA
LUISA NIÑO	Bióloga Marina	
ANITA POMBO	Trabajadora Social	Interventoría consulta previa
JUSLY PÉREZ	Comunicadora Social	
FUNDACIÓN PUERTO BAHÍA	Gestión social	Gestión Social
ALVARO COVO – AICO LTDA	Estudios de Suelos, Consultoría e Interventoría	Estudio de suelos del AID
HYSER LTDA	Firma Consultora	Topografía del canal

1.8 Organización del Informe

Teniendo en cuenta los requerimientos definidos por los términos de referencia expedidos por el MAVDT, la presentación de este informe se organizó siguiendo las pautas consignadas y organizadas de la siguiente forma:

- CAPÍTULO 1. GENERALIDADES**

Muestra la razón de ser del terminal proyectado por la SPPB y la justificación del proyecto. Igualmente, los fundamentos y objetivos que se contemplaron para elaborar el presente estudio, los antecedentes, así como la metodología aplicada en el desarrollo del estudio. Igualmente incluye un breve resumen de los aspectos más importantes desarrollados en cada capítulo.

- CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Se presenta una clara descripción técnica del proyecto de construcción y operación del Terminal de la SPPB, ubicándolo geográficamente e identificando las diferentes zonas que conforman las concesiones portuarias solicitadas. Se continúa con la descripción de la infraestructura y el proceso de construcción y operación del Terminal. En el capítulo se plantean también las obras y acciones complementarias que el proyecto ejecutará para darle un manejo adecuado a los aspectos ambientales identificados con el propósito de minimizar los impactos ambientales negativos o potencializar los positivos.

- CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL TERMINAL**

Presenta las particularidades ambientales del entorno del Terminal, identificando sus áreas de influencia directa, indirecta y/o socioeconómica, describiendo su dimensión física, biótica y social.

- **CAPÍTULO 4. USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES**

En este capítulo se cuantifican los recursos naturales que serán usados para la construcción y operación del Terminal así como se modelan las potenciales afectaciones que se pueden generar al interactuar las actividades del proyecto con el medio ambiente.

- **CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

Conociendo el proyecto de construcción y operación de Puerto Bahía y la caracterización de su área de influencia, se presentan los resultados del ejercicio de interacción proyecto v/s ambiente con el propósito de identificar las actividades del proceso que interactúan con el medio ambiente y los posibles impactos generados que requieren plantear acciones de control y mitigación a posibles afectaciones.

- **CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Con base en la Zonificación Ambiental, la Legislación vigente y la Evaluación de Impactos, se desarrolló un mapa con las áreas definidas como de alta y moderada restricción, así como de intervención para el área de influencia directa del Proyecto.

- **CAPÍTULO 7. PROGRAMAS DEL PMA**

Con base en la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales se establecieron los programas de manejo para prevenir, controlar y mitigar los mismos con base en la definición de objetivos, metas, impactos a los que responde, ejecutor y revisor así como actividades, cronograma, costos e indicadores para el seguimiento ambiental.

- **CAPÍTULO 8. SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Incorpora los instrumentos requeridos para la verificación de los estándares adoptados con el fin de controlar la efectividad real de las medidas implementadas como parte del PMA.

- **CAPÍTULO 9. PLAN DE CONTINGENCIA**

Se presenta la identificación y evaluación de los riesgos o eventualidades de emergencia que se pueden presentar durante la construcción y operación del Terminal así como las acciones de respuestas específicas y detalladas para incidentes tales como: lesiones personales, incendios, contaminación por derrame de combustibles e incidentes que involucren a un buque o una barcaza en el área portuaria.

- **CAPÍTULO 10. ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL**

En este capítulo se incluyen las pautas a seguir para el desmantelamiento de la infraestructura temporal empleada durante la fase de construcción y la descripción de la adecuación de la zona una vez finalizada la concesión.

- **CAPÍTULO 11. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%**

No Aplica

Tabla de Contenido

1	GENERALIDADES	1.1-1
1.1	Introducción	1.1-1
1.2	Objetivos.....	1.2-2
1.2.1	Objetivo General	1.2-2
1.2.2	Objetivos Específicos.....	1.2-2
1.2.3	Justificación	1.2-2
1.3	Antecedentes	1.3-5
1.3.1	Antecedentes legales y situación actual portuaria	1.3-5
1.3.2	Organización Sociedad Portuaria Puerto Bahía	1.3-7
1.3.3	Trámites	1.3-7
1.3.4	Relación con políticas planes y programas en el área de estudio	1.3-9
1.4	Normatividad	1.4-14
1.4.1	Normatividad ambiental nacional	1.4-14
1.4.2	Legislación internacional adoptada por Colombia.....	1.4-15
1.4.3	Normatividad Regional.....	1.4-16
1.5	Alcance	1.5-16
1.6	Metodología.....	1.6-17
1.6.1	Medio abiótico.....	1.6-17
1.6.2	Medio Biótico	1.6-31
1.6.3	Medio Socioeconómico.....	1.6-51
1.6.4	Zonificación Ambiental.....	1.6-64
1.7	Equipo de trabajo.....	1.7-64
1.8	Organización del Informe	1.8-666