

Panamá 19 de enero de 2024.

Ingeniero

**DOMILUIS DOMINGUEZ**

Director de Evaluación y Ordenamiento Ambiental

Ministerio de Ambiente

E. S. D.

DE LA  
AMBIENTE

Ingeniero Domínguez

Por este medio hacemos entrega de la nota aclaratoria, referente a Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, denominado **"BOCAS CRUISE PORT"** cuyo promotor es la sociedad **"PUERTOS DE CRUCEROS DE COLON 2000, S.A."** con R.U.C. 58581-2-342146 DV. 05, Sociedad debidamente inscrita en el Registro Público Folio N° 342146, Representante Legal el señor **ALFONSO TARAIZI HARARI**, con cédula de identidad personal N° 8-280-628, el cual tiene sus oficinas ubicadas en Ave. Balboa, Edificio PH Bahia Balboa, Teléfono 209-2024, Móvil 6678-9609, Correo: [steve@colon2000.com](mailto:steve@colon2000.com), persona de contacto Judith Peralta, correo: [Judith@colon2000.com](mailto:Judith@colon2000.com), celular: 6679-5831, donde se desean recibir notificaciones personales.

Sin más por el momento queda de usted.

Atentamente,

**ALFONSO TARAIZI HARARI**

Representante Legal

**PUERTO DE CRUCEROS DE COLON 2000, S.A.**

Corregimiento de Bocas Del Toro,  
Distrito de Bocas Del Toro, Provincia de  
Bocas Del Toro.  
Consultor: Ing. José Antonio González V.  
ARC-009-2022

PRIMERA INFORMACIÓN  
ACLARATORIA AL ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: “BOCAS CRUISE PORT”

PROMOTOR:  
PUERTO DE CRUCEROS DE COLON 2000,  
S.A

1. Dando respuesta a las consultas.
  - a. Según el plano entregado a la Autoridad Marítima de Panamá como parte de la Solicitud de área de fondo de mar para este proyecto, se solicita un área total de: 4,683.74 m<sup>2</sup>; desglosados de la siguiente forma:
    - Área de oficina a Rehabilitar: 249.30 m<sup>2</sup>
    - Área de muelles y marina: 4,329.20 m<sup>2</sup>
    - Área de Duque de Alba (amarre): 105.24 m<sup>2</sup>
  - b. Se adjunta imagen obtenida del plano de solicitud de concesión de fondo marino con los datos de campo solicitados. (Anexo)
  - c. En cuanto al alcance del estudio, se estarán realizando diversos trabajos, entre ellos:
    - Rehabilitación de un edificio existente (NO será demolido)
    - Construcción de un muelle nuevo y un edificio (todo sobre fondo marino).
  - d. Para la representación de cada uno de los elementos antes mencionados, se adjunta plano de presentado ante la Autoridad Marítima de Panamá del proyecto. (Anexo)
2. En cuanto a la construcción se utilizarán los siguientes equipos:
  - **Remolcadores:** son maquinas auxiliares que mueven, tirando o empujando, los equipos no autopropulsados, como los módulos de flotación sin propulsión autónoma o para el remolque y el posicionamiento de pontones flotantes.
  - **Maquinaria de elevación:** Las grúas empleadas para el pilotaje desde el mar van montadas sobre pontones flotantes. Las utilizadas en pilotajes en medios terrestres pueden desplazarse sobre neumáticos u orugas.
  - **Maquinaria de perforación:** Empleándose barras o brocas de acero de sección circular que se acoplan a martillos o sistemas de giro. Estos sistemas pueden ser **tipo barrena** (proceso continuo).
  - **Equipos de hincado:** Empleados para clavar pilotes prefabricados o camisas. La hincas puede realizarse con maza, martillo o mediante vibración.
  - **Grúas ligeras:** con capacidad de carga limitada (máximo de unas 50 toneladas) que pueden ser mecánicas o hidráulicas.
  - **Maquinaria flotante:** embarcaciones de apoyo a gánguiles, pontonas y dragas, y equipos específicos para trabajos de buzos.
  - **Maquinaria para trabajos en seco:** maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadoras, grúas, entre otras) y maquinaria para la fabricación y puesta en obra del hormigón (plantas de fabricación de hormigón en obra, hormigoneras para transporte de hormigón y bombas de hormigón).

En cuanto a la operación de la Marina y el Muelle para cruceros:

- En el edificio en tierra se estarán realizando actividades SOLO administrativas ya que se ubicarán las oficinas gubernamentales encargadas de recibir los cruceros; estas oficinas son: **Migración, Salud, Policía Nacional y Autoridad Marítima de Panamá**, además de **una oficina para la administración de la marina**.
- En cuanto a las actividades a realizarse en el muelle de cruceros, tenemos: **amarre de la embarcación, embarque y desembarque de personas, carga de suministro a la embarcación** tal como alimentos.
- En la marina, por tratarse de una marina deportiva no se ejecutarán actividades más que carga y descarga de personas y sus suministros como alimentos entre otros.

3. Respondiendo a las observaciones:

- a. En cuanto a la profundidad a la que se hincarán los pilotes para las estructuras de amarre, no se tiene un estudio estructural detallado al momento, sin embargo, los estudios de perfilación de fondo marino y de los resultados de los estudios de perforación, podemos afirmar que al menos deben hincarse los pilotes unos 15 m.
- b. El calado del buque diseño es de 10 m.
- c. En cuanto al servicio de suministro de combustible, se tiene en consideración realizar esta operación en una Segunda etapa operativa, por lo que en el diseño constructivo del proyecto se tienen en cuenta las estructuras para dicha operación, sin embargo, no se ejecutará ninguna operación hasta no obtener la licencia adecuada para esta actividad por parte de la Autoridad Marítima De Panamá (AMP) .
- d. Se adjunta plano de batimetría (Anexo) que muestra la ruta de navegación desde el canal existente utilizado por las embarcaciones del Puerto de Chiquita desde el estrecho de Boca del Drago hasta el futuro muelle de cruceros. Se adjuntan 5 hojas de plano con el canal de navegación a utilizar.
- e. Los tanques que formarán parte de la operación de suministro de combustible se estarán colocando donde actualmente se encuentra el muelle fiscal; tener en cuenta que en la descripción de las actividades se menciona que la misma se rehabilitará y redireccionará la actual estructura de concreto que ya muestra un deterioro alto debido al uso continuo por parte del ferry. Los tanques se manejarán por capacidad de **15 mil galones**.
- f. Según los requerimientos y especificaciones de los Bomberos, los tanques en este tipo de ambientes deben ubicarse dentro de muro de contención con la finalidad de: **protección y de contención del producto en caso de derrame**.

- g. Como parte de los requisitos para la obtención de la licencia de operación de suministro de combustible, se presentará un plan de contingencia que cumpla con requisitos de AMP, una vez se estime que se pueda realizar la operación mencionada.
- h. Todos los desechos sólidos y líquidos durante la etapa operativa que se generen por parte de las embarcaciones serán dispuesta por una empresa subcontratada para que realice esta actividad y que cumpla con las exigencias de las diferentes entidades gubernamentales involucradas (que mantenga licencia para esta operación).
- i. Todos los desechos sólidos y líquidos durante la etapa constructiva y operativa serán dispuesta por una empresa subcontratada para que realice esta actividad y que cumpla con las exigencias de las diferentes entidades gubernamentales involucradas. (que mantenga licencia para esta operación).
- j. Se adjunta plano de solicitud de concesión de fondo marino presentado ante la Autoridad Marítima de Panamá para ubicar las coordenadas solicitadas.
- k. Se adjunta coordenadas corregidas en el Informe de Ruido (página 11).



➤ **MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA**



Dentro área del proyecto  
Coordenadas  
Datum WGS 84  
0363729E: 1032182N

- l. Se adjuntan las cinco (5) hojas de plano de batimetría que al ser impresos en su escala natural se observarán estos valores de la profundidad. (Anexo)
  - m. Al momento del desarrollo del proyecto no se tiene previsto ofrecer estos servicios de abastecimiento de agua de ninguna clase. Puede que sea parte de la Segunda Etapa Operativa.
  - n. En el área presentada no existen muelles de servicio de taxi que sea afectado.
  - o. No se tienen detallado ningún tipo de compensación a ningún grupo, ya que no se verán afectados ni durante la construcción ni durante la operación. El muelle nuevo del ferry se puede construir mientras opera el actual, una vez lista la estructura se procederá a realizar el traslado de las operaciones al nuevo muelle, sin afectación en las operaciones.
  - p. Todos los desechos sólidos y líquidos durante la etapa operativa que se generen por parte de las embarcaciones serán dispuesta por una empresa subcontratada para que realice esta actividad y que cumpla con las exigencias de las diferentes entidades gubernamentales involucradas (que mantenga licencia para esta operación).
  - q. Las pruebas de calidad de agua, aire y fondo de mar fueron realizadas como parte del EIA presentado y se muestran sus resultados en el anexo.
4. Ante la inquietud en cuanto a terminología, aclaramos que para el sector marítimo la *ampliación de un puerto y sus componentes*, definitivamente incluyen sistemas y maniobras de construcción, así como también adiciones a las instalaciones existentes requiriendo generalmente, de la demolición de ciertas estructuras para adecuar el diseño a la remodelación proyectada. Por lo que una “ampliación y remodelación” en el sector marítimo es en sí un proceso de construcción específico. Esto es debido a que la delimitación del dominio público portuario estatal se realiza mediante la denominada zona de servicio del puerto, que incluye no solamente la superficie terrestre y de agua necesarias para la realización de las actividades portuarias, además de las destinadas a tareas complementarias, sino también la *reserva de espacios para futuras ampliaciones que permitan el desarrollo de las actividades portuarias*.

Es decir, el área asignada originalmente al puerto de Isla Colón ya había contemplado previamente espacio para posibles ampliaciones futuras de la infraestructura portuaria, como es el caso del proyecto “Bocas Cruise Port”. En realidad, se está trabajando sobre la huella donde mantiene operaciones el puerto actualmente, que incluye su área de construcción original y su área de operaciones.

Para mayor sustento de lo planteado en los párrafos anteriores, la Cámara Marítima en su “Glosario de Legislación Marítima”, define el concepto de “Remodelación” como los trabajos (de construcción) necesarios para mejorar instalaciones existentes o ampliarlas de acuerdo con

necesidades de demanda de servicios. Además, la Autoridad Marítima de Panamá reconoce las obras de construcción a realizar en este proyecto, dentro de los *conceptos “remodelación y adecuación de la infraestructura existente...”* (ver hoja de Ruta N° 18 adjunta o en <https://www.amp.gob.pa/wp-content/uploads/2019/07/HOJA-DE-RUTA-PUERTO-DE-ISLA-COLON.pdf>),

Finalmente, debido a las implicaciones “constructivas” que deriva el concepto de ampliación y remodelación en la terminología marítima, se abordó el presente EsIA como un Categoría II.

### 5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

- a. Para desarrollar esta etapa fueron necesarios los datos de referencia del nivel actual del mar y la variación en el **Ascenso en el Nivel del Mar** (ANM) en la zona de estudio por año. Como línea base del análisis, se tomaron en cuenta los datos del *United Nations. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), el Sea Level Projection Tool – NASA Sea Level Change Portal*, proyectados en la zona cercana al proyecto para el año 2020. Puerto Limón en Costa Rica<sup>1</sup> y Puerto Cristóbal en Panamá son precisamente los puntos más próximos al área del proyecto, por lo que se estimó el valor del nivel del mar del proyecto mediante un promedio de ambos puntos:

---

<sup>1</sup> Panamá carece de bases de datos de oleaje y de nivel del mar a las escalas temporales y espaciales necesarias para llevar a cabo este tipo de estudios (es decir, series horarias de, al menos, 30 años de duración con resolución espacial de pocos kilómetros). No obstante, hay disponibles bases de datos globales (con una resolución espacial grosera) de buena calidad de las variables oceánicas de oleaje y nivel del mar que sirven en la generación de las bases de datos de dinámicas marinas específicas para Panamá (Ministerio de Ambiente-Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. (2023). *Entregable 3.1.b. “Revisión y Mapeo de las Condiciones del Clima en la Costa, Considerando los Eventos Extremos Met-Oceánicos Históricos”*. Tarea 3: Desarrollo de datos numéricos de las dinámicas marinas a alta resolución. República de Panamá).



**Tabla N°1. Cálculo del Valor del Nivel del Mar en el área del Proyecto**

Variación ANM/año (m)	Año	Datos históricos fundamentados en la línea base 1995-2014 + D		Promedio
		Puerto Limón	Puerto Cristóbal	
0.0033	<b>2020</b>	0.06	0.07	<b>0.07</b>
	<b>2023</b>	No hay datos	No hay datos	-
	<b>2030</b>	0.12	0.13	<b>0.13</b>
	<b>2040</b>	0.19	0.20	<b>0.20</b>
	<b>2050</b>	0.27	0.29	<b>0.28</b>

Obsérvese en la Tabla N°1, que se obtuvo el valor de **0.07 m** como medida del nivel del mar para el área del proyecto en el año 2020.

Según la información obtenida por la NASA (NASA’s Jet Propulsion Laboratory, 2019) y los datos del IPCC 6th Assessment Report Sea Level Projections sobre proyecciones globales del nivel del mar relativos a la línea base 1995 -2014, la variación en el nivel del mar es de **3.3 mm (0.0033 m/año)** para el área donde se encuentra el proyecto. Por lo que extrapolando al año actual (año 2023) daría un resultado de aproximadamente 0.0799 m (**0.08m**):

0.07 m (nivel del mar al año 2020, referencia Puerto Limón y Puerto Cristóbal)

Variación al año 2023:  $0.0033 \text{ m} \times 3 = 0.0099\text{m}$

Nivel del mar al año 2023 para el área del proyecto =  $0.07 \text{ m} + 0.0099 \text{ m} = \mathbf{0.0799 \text{ m}}$

**se tiene como dato del nivel del mar para el año 2023  $\pm$  0.08 m.**

Para estimar las proyecciones al año 2030, 2040 y 2050, fue necesario el valor de la variación en el ascenso del nivel del mar en la zona de estudio por año, que tal como se expuso anteriormente es de 3.3 mm/año.

Mediante cálculos matemáticos simples y a partir de la referencia del Nivel del Mar al año 2020 ( $\pm 0.07\text{m}$ ), se obtuvieron los datos proyectados del nivel probable total del mar y que se grafican en los mapas del área de estudio para los años 2030, 2040 y 2050. En la Tabla N°2 se presentan referidos datos, nótese que las columnas han sido identificadas con letras de la A a la E, para ilustrar el cálculo entre ellas, de este modo:

- Los Estimados de **ANM** según el escenario climático SSP5-8.5 (**columna D**), se obtuvieron multiplicando la Variación del ANM/año (**columna A**) por los años transcurridos con respecto al 2020 (**columna C**).
- La columna E. muestra la línea base de nuestro estudio (línea base histórica), o sea 0,07 m para 2020.
- El Aumento Total del Nivel del Mar Proyectado (**columna F**) se calculó sumando la línea base de nuestro estudio (línea base histórica), o sea **0,07 m** para el año 2020, más la **columna D** (Estimados de ANM según el escenario climático SSP5-8.5).

Para responder adecuadamente a la presente ampliación, se hace la aclaración que, una vez revisados los cálculos, nos percatamos de un error en el registro de los valores presentados originalmente dentro del documento del EsIA y que se corrigen en el presente documento para el dato: **Aumento Total del Nivel del Mar que se presume en el área de influencia del proyecto para los años 2050, 2040 y 2030.**

En el EsIA hubo un desacierto, no intencionado, en las estimaciones del ANM según el escenario climático SSP5-8.5, ya que se duplicó el factor de 0.0033 m (variación en el nivel del mar). Es decir, para cada uno de los años proyectados (2030, 2040 y 2050), resultó un valor amplificado (el doble) y por ende reflejó escenarios exagerados de inundación para cada uno de los casos.

De este modo para el año **2050** en lugar de **0.29 m**, como se presentó en el EsIA se corrige por **0.17 m**; para el año **2040** se corrige el valor de **0.20 m** por **0.13 m** y para el año **2030**, se corrige el valor de **0.13 m** por **0.10 m**.

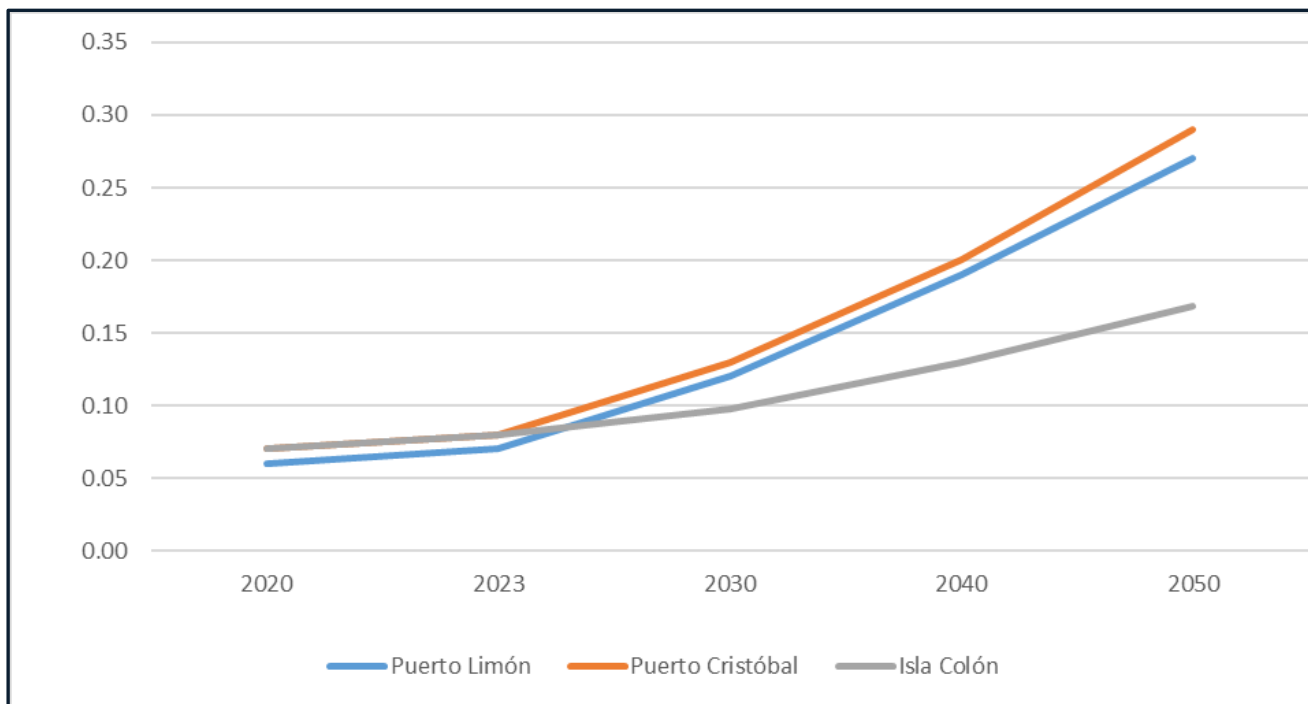
**Tabla N° 2. Probable Aumento Total del Nivel del Mar en el área de Influencia del Proyecto para los Año 2030, 2040 y 2050**

A	B	C	D	Estimado de ANM, según el escenario climático SSP5-8.5 (m)	E	F
Variación ANM/año (m)	Año	Diferencia en años con respecto al año 2020	Estimado de ANM, según el escenario climático SSP5-8.5/corregido (Ministerio de Ambiente) (m)		Datos históricos fundamentados en la línea base 1995-2014	Aumento Total del Nivel del Mar Proyectado
			(A+C)	Valor presentado anteriormente en el EslA		(D+E)
0.0033	2020	0	0		0.07	0.07
	2023	3	0.01			0.08
	2030	10	0.03	0.13		0.10
	2040	20	0.07	0.20		0.13
	2050	30	0.10	0.29		0.17

Seguidamente se presenta un gráfico donde se realiza una comparación entre los datos del Nivel del Mar para los puntos geográficos que usamos de referencia (Puerto Limón y Puerto Cristóbal), según las *proyecciones globales del nivel del mar relativos a la línea base 1995 -2014 del IPCC 6th Assessment Report Sea Level Projections* y *NASA’s Jet Propulsion Laboratory*, con el área del proyecto partiendo del año 2020:

	2020	2023	2030	2040	2050
<b>Puerto Limón</b>	0.06	0.07	0.12	0.19	0.27
<b>Puerto Cristóbal</b>	0.07	0.08	0.13	0.20	0.29
<b>Isla Colón</b>	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17

**Gráfica N°1. Comparación entre los Puntos Geográficos de Referencia y el Área del Proyecto (ANM). Años 2020, 2023, 2030, 2040 y 2050**



Los resultados del **Aumento Total del Nivel del Mar, que se presumen en el área de influencia del proyecto** para los años 2050, 2040 y 2030, fueron representados en mapas, así como también la superficie que posiblemente llegue a inundarse. La corrección realizada de los valores también se transportó a los probables escenarios de área inundada que se presentaron originalmente en el EsIA.

Para mejorar las estimaciones de las áreas inundadas se re-digitalizaron los polígonos de inundación puesto que se observó un traslape con el nivel actual del mar. Es decir, detectamos un solapamiento o superposición entre el nivel de la costa y los polígonos que representaban el aumento del nivel del mar, que resultó en datos aumentados para graficar la superficie inundada. Esto generó un panorama exagerado de inundación especialmente para los años 2050 y 2040.

Para rectificar esta desproporción y lograr un análisis más acertado del área de inundación, se llevaron los polígonos a la posición actual del nivel del mar (niveles actuales de marea), esto generó una disminución en los datos de extensión de la inundación los cuales fueron cartografiados y expuestos en los mapas. Referidas correcciones pueden observarse a continuación:

Periodo	Hectáreas inundadas (presentadas en el EsIA)	Hectáreas inundadas (corrección)
2030	6.51	6.45
2040	50.40	39.62
2050	326.25	161.24

A partir de este punto procedemos a redactar nuevamente la sección de “**Resultados**” en el apartado “**Proyecciones o Estimaciones, para el Análisis de Exposición al Cambio Climático del Proyecto**” (págs..117-127 del EsIA).

#### **Resultados**

- ***Extensión de la zona inundada al 2050:***

En cuanto a la dinámica marina de la región donde se encuentra el proyecto, revisamos el Entregable 3.3, “Evolución Temporal de la Línea de Costa en Panamá” (Ministerio de Ambiente/ IH Cantabria, 2023), donde se desarrollaron datos numéricos de las dinámicas marinas a alta resolución. Este documento evaluó el alcance de la inundación costera a nivel nacional, tanto la inundación derivada del aumento del nivel medio del mar como consecuencia del cambio climático, como la asociada a condiciones extremas de las dinámicas marinas de oleaje y nivel del mar.

- ***Inundación permanente:***

Según referida Dinámica marina, como consecuencia del Ascenso en el Nivel Medio del Mar (ANMM) en el horizonte 2050, la zona costera del archipiélago de Bocas del Toro queda parcialmente inundada, incluyendo la zona de manglares situada tanto al norte como al sur de dicho archipiélago.

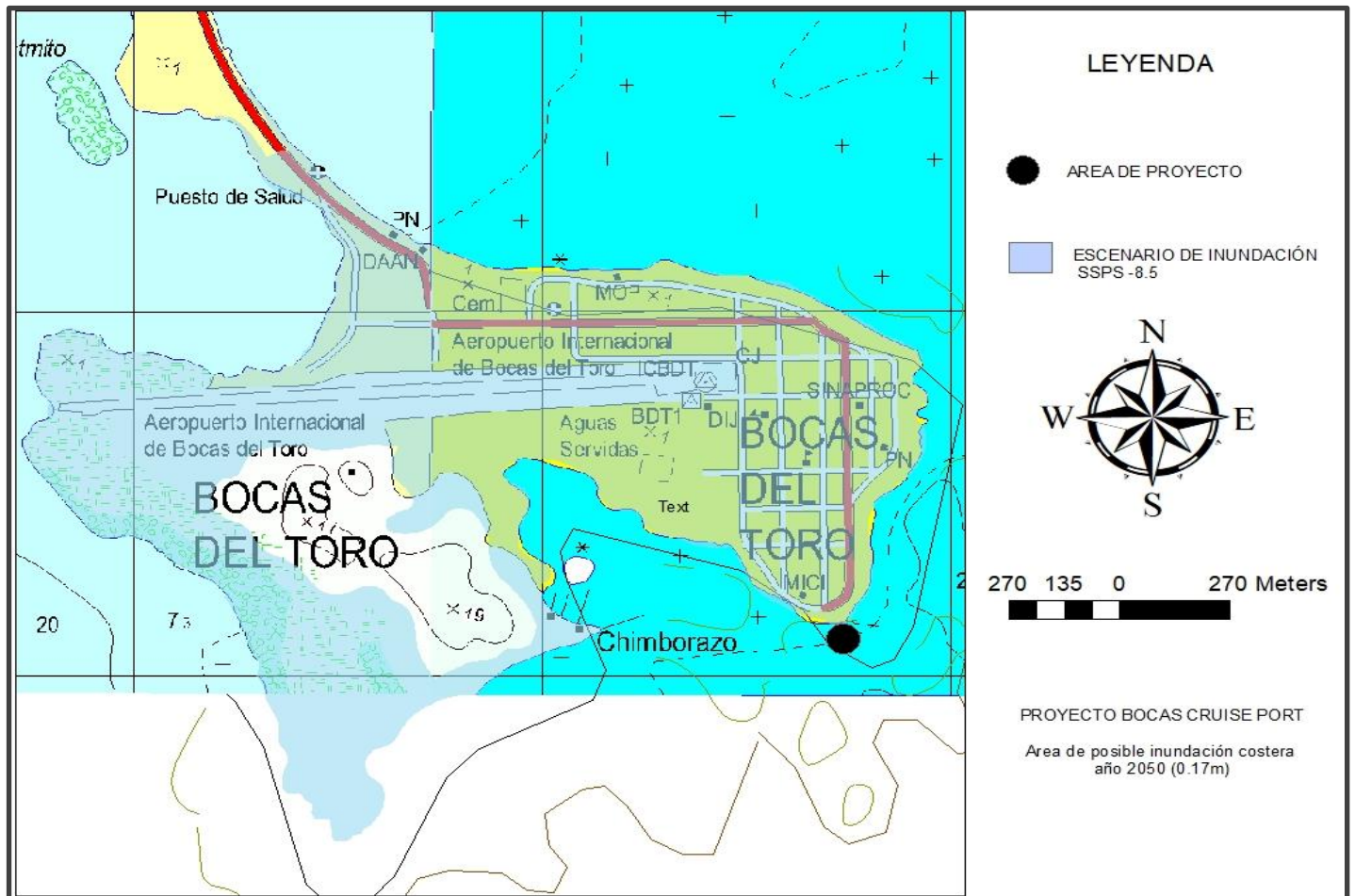
Un estudio realizado anteriormente por la Universidad Tecnológica De Panamá (UTP), determinó que para la zona de influencia del proyecto (Isla Colón), la variación en el ANM (Ascenso del Nivel del Mar) por año sería de 3.3 mm, por lo que la predicción al año 2050 resultó de 10 cm, aproximadamente. El estudio estableció como posibilidad que toda la parte costera de la isla de sur a norte se podría ver afectada en gran medida; específicamente se señaló como las zonas más afectadas por este escenario de aumento al año 2050: Playa Boca del Drago,

Playa Estrella, Zona Hotelera Bocas villas, Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian, Playa Tortuga, Playa Bluff. Todos estos sitios se encuentran alejados del área de influencia directa del proyecto, hacia el Norte y Oeste y del mismo.

Este análisis reconoció la necesidad de realizar estudios más profundos que incorporasen el financiamiento necesario para el levantamiento de mayor cantidad de datos que alimentasen las proyecciones de ANM.

El mapa que levantamos para el proyecto (ver Figura N°18), supone que al año 2050, el Ascenso del Nivel del Mar (ANM) podría aumentar hasta alcanzar los **0,17m** y que probablemente no solo la infraestructura del proyecto, sino prácticamente toda la zona urbana de la Isla Colón quedaría completamente inundada. De hecho, según lo que escenifica el mapa, estamos ante un escenario realmente pesimista donde este aumento, se traduciría en un avance del agua hacia tierra firme de aproximadamente **161.24 ha**.

Obsérvese en la Figura N°18, que toda la sombra celeste es el resultado del posible incremento de **0.17 m** del mar al año **2050** sobre los **0.07 m** que representa el nivel actual Mar.



**Figura 18.** Mapa del Posible Ascenso del Nivel de Mar en el Proyecto “Bocas Cruise Port” al Año 2050

Se hace necesario señalar que, aunque el mapa de inundación del proyecto al año 2050, supone un avance considerable del mar hacia tierra firme con la consecuente pérdida de gran parte del terreno y estructuras más allá del área de influencia del proyecto; cabe la posibilidad, que la instalación del puerto en particular y el resto de las infraestructuras de la zona urbana en general, no se lleguen a inundar tal cual lo plantea la sombra azul que representa el avance del agua de mar en este escenario, ya que todas estas instalaciones van a estar por encima de la variación de ANM estimado, **0.17 m** (nivel estimado del Aumento Total del Nivel del Mar para este caso). Basamos nuestro punto de vista en lo siguiente:

- Según verificamos en campo, la zona urbana de la Isla donde se asienta el proyecto tiene la particularidad de haber desarrollado una “*costa artificial*” de considerable altura (ver Figura N°19), en vista de que gran parte de la población e inversionistas han adecuado la elevación de las estructuras con el tiempo, lo cual va a impedir que el nivel del mar llegue a inundarlos. La información de antecedentes corrobora que efectivamente la comunidad, asentada en la zona urbana de Isla Colón, ha tomado medidas como iniciativa particular para evitar sufrir daños por mareas altas a futuro, optando por invertir en infraestructura que disminuya el impacto del oleaje sobre la línea costera y sus viviendas; subir el nivel de las casas, construir rompeolas, muros, rellenos y hasta sembrar manglares. En resumen, la zona urbana de la Isla Colón está a mucho mayor altura que la zona del sistema natural donde se encuentran los manglares y es factible que no llegue a ser inundada ante el escenario 2050.
- En secuencia al punto anterior, las instalaciones existentes del proyecto poseen una elevación no despreciable sobre el nivel del mar (ver Figura N°20). Por ejemplo, una de las principales estructuras del proyecto, el muelle, tiene una elevación sobre el nivel del mar de **1.5 m**, esto quiere decir que ante el aumento de **0.17 m** la infraestructura todavía quedaría con un gran margen de elevación sobre el nivel del mar, aproximadamente **1.33 m**. Puede observarse que inclusive la

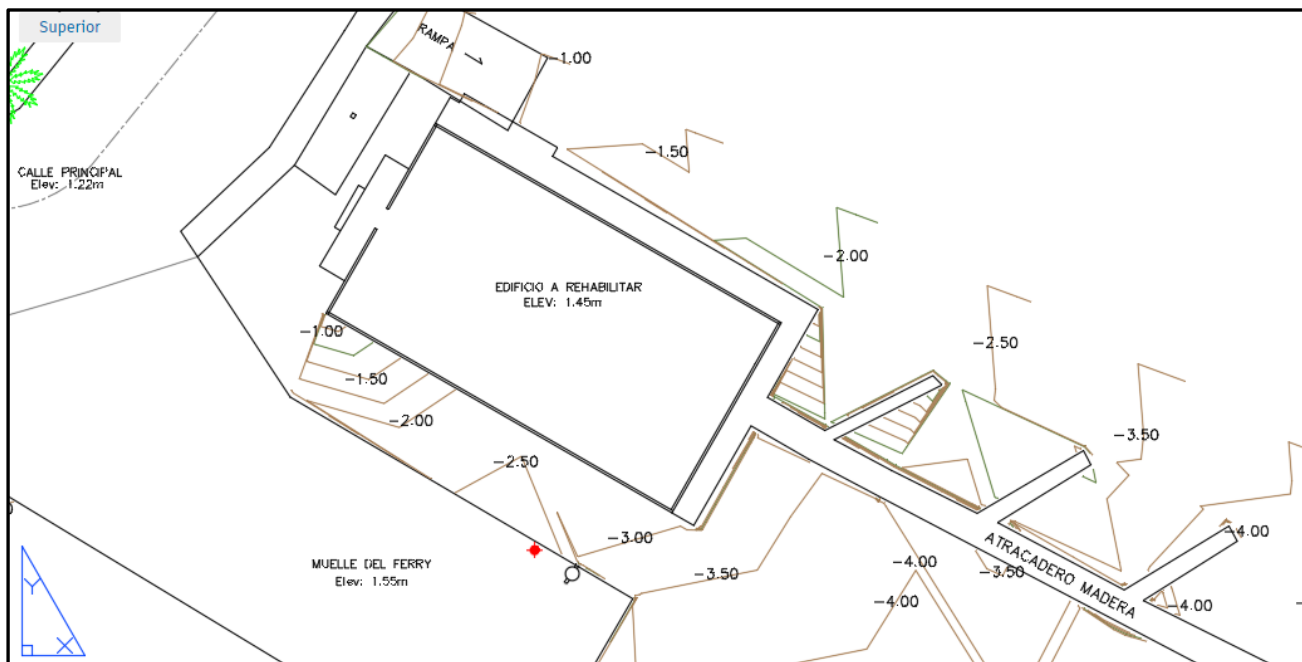


calle principal está a una altura de **1.22 m** y ante el escenario de inundación, quedaría a **1.05 m** sobre el nivel del mar.

- Recordemos que los datos base en el Mapa “Posibilidad de Extensión de Inundación Costera Permanente, Año Horizonte 2050, Escenario Ssp 5-8.5, Confianza Baja - Percentil del 50%, en la República de Panamá”, requieren mayor minuciosidad para atender el pronóstico en este Archipiélago en particular. De hecho, dentro del propio Producto 3.3, “Evolución Temporal de la Línea de Costa en Panamá” (Ministerio de Ambiente/ IH Cantabria, 2023), se reconoce que la elevación en el MDT (Modelo Digital de Terreno) utilizado no tiene precisión decimal y, por tanto, sus valores pasan de 0 a 1 m. Sumado a esto, los valores del NAT (Nivel de Agua Total) permanente son inferiores a 1 m debido a la amplitud micro-mareal en el Archipiélago de Bocas del Toro.



**Figura 20.** Fotografía de las instalaciones del proyecto donde se muestra la elevación actual de las infraestructuras y su entorno



**Figura 21.** Detalle del Plano de la Topografía del proyecto donde se destaca la elevación de las principales infraestructuras y la calle principal

- ***Cálculo de la extensión de zona inundada al 2030***

**Inundación por extremos**

En la referencia documental<sup>2</sup> para las condiciones extremas se consideró la inundación provocada por eventos extremos (de más de 10 años de periodo de retorno) en las dinámicas marinas de oleaje y nivel del mar en Panamá. De acuerdo con esto, se observa la posible inundación de la zona de manglares situada tanto al norte como al sur del archipiélago de Bocas del Toro. La zona que se percibe inundada con la modelación del Ministerio de Ambiente coincide para los tres periodos de retorno analizados (10, 50 y 100 años de periodo de retorno en el año 2050).

Ahora bien, tomando como referencia lo expuesto en Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático, el área del proyecto no está ubicada en la zona de mayor exposición a los eventos climáticos extremos, es decir no se encuentra ubicado en la primera *línea de entrada a la llamada Laguna Chica*. Más bien se halla “custodiada” *contra eventos meteorológicos intensos y la intrusión marina que, en cambio, afecta actualmente a las infraestructuras de isla Carenero e isla Bastimentos, así como sus relaciones comerciales y de transporte con el resto de la provincia.*

<sup>2</sup> Entregable 3.3, “Evolución Temporal de la Línea de Costa en Panamá” (Ministerio de Ambiente, IH Cantabria, 2023),

Agregamos que el proyecto está localizado al Sur Este de la Isla Colón y las investigaciones anteriores coinciden que inclusive la población percibe que el oleaje está erosionando las playas y afectando las infraestructuras de las zonas al Norte de la Isla.

Recordemos que, según el antecedente de desastres naturales en el área de influencia del proyecto, el tsunami local del 26 de abril de 1916 presentó olas menores a 1 metro y que los daños fueron mínimos. Además, la publicación atribuyó como una de las razones para el bajo número de incidentes, *los arrecifes de coral que sirvieron como barreras protectoras.*

Por otro lado, la Isla Colón no presenta registro de inundaciones. De acuerdo al registro de inundaciones por distritos en Panamá, en el periodo 1920-2017, Isla Colón y el resto del Archipiélago de Bocas del Toro apunta a “Muy Bajo” (Ver Figura N° 3<sup>3</sup>).

Nuestra proyección de escenario de inundación al 2030 ver Figura N° 22, supone que posiblemente el ANM podría aumentar hasta alcanzar los **0,10 m**. Obsérvese que en este escenario el proyecto *está fuera de toda eventualidad de inundación*, así como su área de influencia directa. Las afectaciones se observan hacia el lado **Oeste** de esta sección de la Isla (tomando como referencia el lugar de asentamiento del proyecto), que representan efectivamente las secciones más bajas del terreno, ubicados especialmente al **Suroeste**.

Precisamente, del lado donde están los sistemas naturales (manglares) más próximos al proyecto, existe un área que ya es inundable y que corresponde a las *zonas inundables del manglar* detrás del aeropuerto de Isla Colón (Barriadas La Solución y Loma Espino). Según los datos, en el 2030 (ver sombra celeste que representa el avance del mar sobre referida zona), esta área ya va a estar inundada y se percibe una regresión de playa especialmente donde se ubican los manglares que se traduciría en una superficie inundada de aproximadamente **6.45 has** en esta área alejada del sitio donde se asienta el proyecto.

---

<sup>3</sup> Figura N° 3 del Estudio de Impacto Ambiental capítulo 5.5.2. “Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia”.

Obsérvese en la Figura N° 22, que toda la superficie celeste es el resultado del posible incremento hasta alcanzar **0.10 m** de aumento en el nivel del mar al año 203

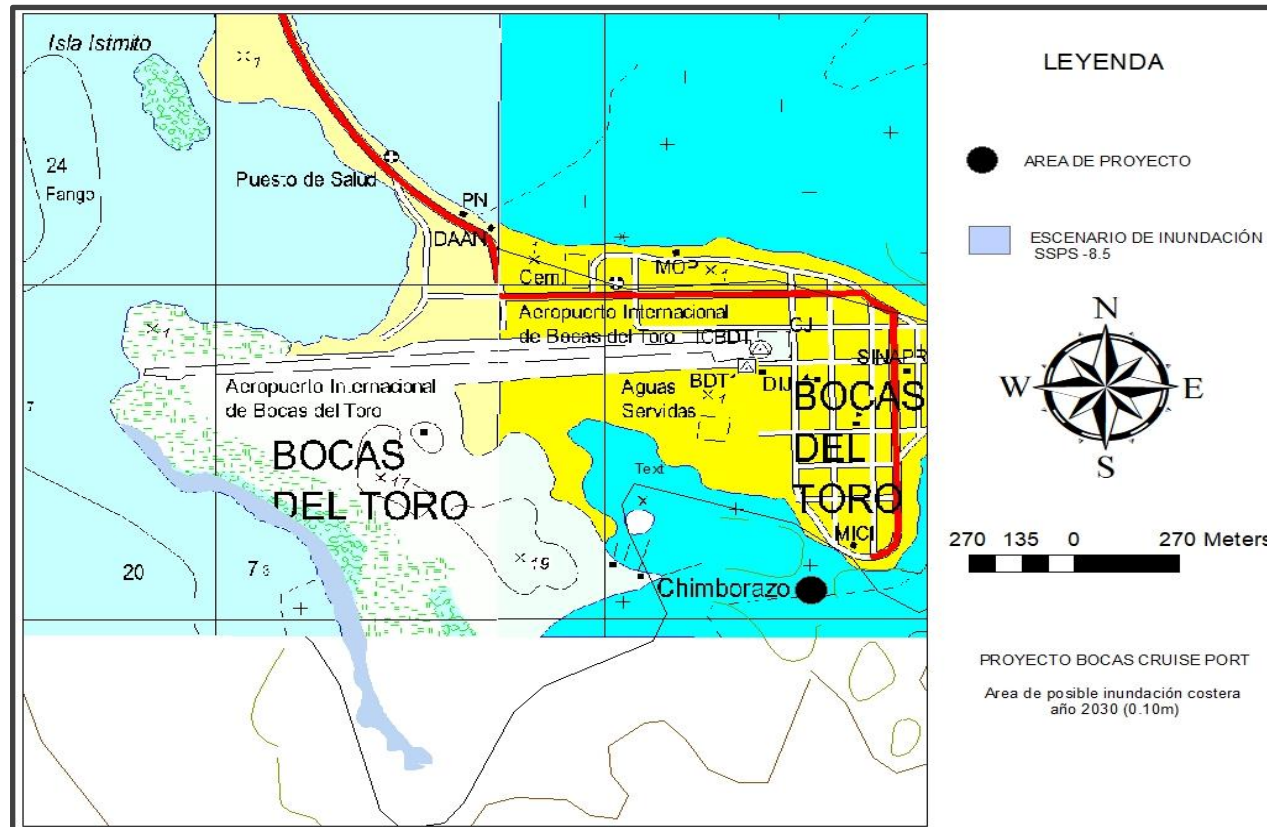


Figura 22. Mapa del Posible Ascenso del Nivel de Mar en el Proyecto "Bocas Cruise Port" al Año 2030

- ***Cálculo de la extensión de zona inundada al 2040***

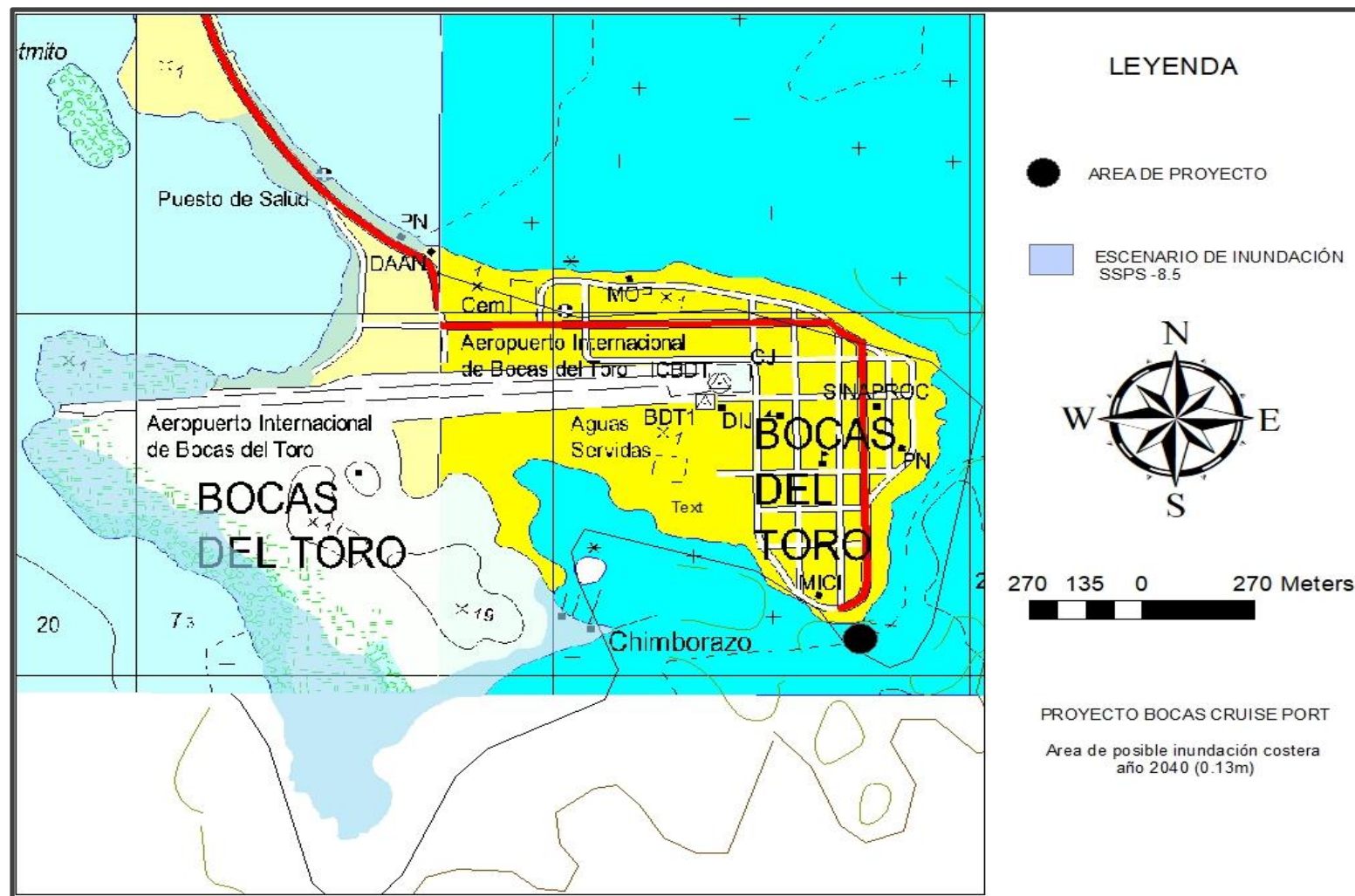
Nuestra proyección de escenario de inundación al 2040 ver Figura N° 23, supone que posiblemente el ANM podría aumentar hasta alcanzar los 0.13 m. Obsérvese que en este escenario el proyecto está fuera de toda eventualidad de inundación, así como su área de influencia directa, tal como ocurrió con el escenario 2030. Las afectaciones se siguen observando hacia el lado Oeste de esta sección de la Isla (tomando como referencia el lugar donde se asienta el proyecto), que representan precisamente las secciones más bajas del terreno. Según los datos, en el 2040 (ver sombra celeste que representa el avance del mar sobre referida zona), en la zona inundable donde se encuentran los manglares<sup>4</sup>, se percibe una regresión de playa de mayor magnitud que para el 2030, (prácticamente 6 veces más), lo que se traduciría en una superficie inundada de aproximadamente 39.62 has en esta área alejada del sitio donde se asienta el proyecto.

No perder de vista en la Figura N° 23, que toda la superficie celeste es el resultado del posible incremento total del Nivel del mar hasta 0.13 m al año 2

---

<sup>4</sup> Los datos de campo muestran que en la zona inundable (zona de afectación) se encuentran los manglares y las zonas cercanas a los bosques de transición.





**Figura 23.** Mapa del Posible Ascenso del Nivel de Mar en el Proyecto "Bocas Cruise Port" al Año 2040

- b. Los archivos se adjuntan en formato electrónico (verificar en los discos compactos que acompañan este documento).
- c. Los archivos se adjuntan en formato electrónico (verificar en los discos compactos que acompañan este documento).
- d. Los archivos se adjuntan en formato electrónico (verificar en los discos compactos que acompañan este documento).

#### **9.8 Plan Para La Reducción De Los Efectos Del Cambio Climático**

- a. A continuación, se redacta un resumen del Plan de adaptación y Plan de mitigación al Cambio Climático:

- **Plan de adaptación al cambio climático:**

Las acciones y medidas de *adaptación al cambio climático* están alineadas, con la política, objetivos estratégicos, visión y misión de Bocas Cruise Port, centrándose en la identificación cualitativa de acciones que responden al objetivo principal del proyecto, que es *la rehabilitación y actividades de remodelación de una infraestructura existente (fase de construcción)*. De este modo el plan de adaptación fue diseñado con medidas seleccionadas en cuanto a lo que es ambiental, social, técnica, y legalmente factible a ser aplicado por el promotor del Proyecto, con miras a:

- Integrar los procedimientos de evacuación de emergencia en las operaciones
  - Monitorear los impactos de los factores relacionados con el clima en el desempeño de los activos existentes.
  - Proveer capacitaciones ante desastres naturales al personal y contratistas e incorporar procesos de sensibilización a la comunidad.
  - Asegurar el funcionamiento de rutas alternativas ante eventualidades.
  - Incorporar al presupuesto anual los costos asociados al plan de adaptación al cambio climático
  - Trabajar de manera conjunta con las autoridades locales, organizaciones, comunidad y empresa privada.
- El cronograma de Implementación del Plan incluye tanto la fase de construcción, que está programada para 2 años, como los 3 primeros años de la fase de operación.
  - El promotor del proyecto presentará un (1) informe anual de la aplicación del Plan de Adaptación al cambio climático, durante toda la vida del proyecto.

- **Plan de mitigación al cambio climático:**

Las medidas de mitigación fueron diseñadas en función de las distintas fuentes de emisión identificadas para el Proyecto y que corresponden a la etapa de construcción. Básicamente las fuentes de emisión apuntan hacia el combustible y la electricidad consumida por la maquinaria, equipos e iluminación requeridos por las obras de construcción; por lo que las medidas para mitigar su impacto contemplan acciones dirigidas a: inspecciones, mantenimientos preventivos, registros de consumo, uso racional de energía y combustible, optimización de rutas de desplazamiento para los materiales e insumos al área del proyecto, sensibilización y adquisición de equipos más eficientes.

El promotor del proyecto presentará un (1) informe anual durante la construcción del proyecto y uno (1) al cierre de la fase de construcción. Los informes contendrán la línea de huella de carbono

#### ***9.8.1 Plan De Adaptación Al Cambio Climático***

Algunas medidas que el promotor establece no aparecen en el cronograma de trabajo que debe ser de fiel cumplimiento, revisar y desarrollar.

Referente a la inquietud, las medidas: sistema de captación y almacenamiento de agua lluvia, así como la medida descrita para el manejo de desechos sólidos, se incluyen en el cronograma de trabajo.

Se hace la aclaración que las acciones planteadas como “sugerencias”, no serán incluidas en el cronograma porque constituyen solamente acciones de recomendación que el promotor pudiese evaluar y adaptar a su sistema de gestión empresarial durante la operación del proyecto y tal como se mencionó en el EsIA (pág. 226), sin el aval de la alta dirección no podrían ser ejecutados (BID, 2021). Tal condición quedó plasmada en el EsIA (página 234).

A continuación, presentamos el cronograma de trabajo completo para la implementación **de Plan de Adaptación al Cambio Climático del Proyecto**



**Tabla N° 10. Plan de Adaptación al Cambio Climático del Proyecto y cronograma de Implementación**

Selección de estrategias, medidas y Acciones de Adaptación	FASE	Año 2023				Año 2024				Año 2025				Año 2026				Año 2027			
		Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV
Realizar simulacros de Emergencia por Fenómenos Naturales	C O																				
Adquisición de equipos de monitoreo de variables climáticas y de dinámica marinas que alimenten periódicamente la base de datos del Ministerio de Ambiente  - Pluviómetro - Anemógrafo/Anemómetro - Mareógrafo - Barógrafo	C																				
Contar con datos climáticos y de dinámica marina (oleaje, nivel del mar, velocidad y dirección del viento) , para alimentar periódicamente la Base de datos del Ministerio de Ambiente	O																				
Monitorear los impactos de los factores relacionados con el clima en el desempeño de los activos existentes para tener un mayor control de las	O																				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

Selección de estrategias, medidas y Acciones de Adaptación	FASE	Año 2023				Año 2024				Año 2025				Año 2026				Año 2027			
		Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV
condiciones de la infraestructura																					
Proveer capacitaciones ante desastres naturales al personal y contratistas.	C O																				
Realizar Reuniones con la población en el área de influencia directa para incorporar procesos de sensibilización acerca de las implicaciones del cambio climático.	C O																				
Asegurar el funcionamiento de rutas alternativas: incluir en el procedimiento de traslado de materiales, personal e insumos durante la construcción	C O																				
Realizar un plan de preparación ante retrasos o las cancelaciones de servicio	O																				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

Selección de estrategias, medidas y Acciones de Adaptación	FASE	Año 2023				Año 2024				Año 2025				Año 2026				Año 2027			
		Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV
Proponer a municipio, acciones como la ampliación del alcance del Monitoreo de variables climáticas y dinámica marina en coordinación con otras instituciones locales y empresas. De modo que otras instituciones y entidades privadas con instalaciones en la costa contribuyan a elevar la resiliencia de la Isla, alimentando en conjunto la base de datos del Ministerio de Ambiente.	O																				
Incorporar al presupuesto anual los costos asociados al plan de adaptación al cambio climático, con el objeto de cumplir los tiempos estipulados en el mismo.	O																				
Evaluar el diseño específico de actividades operativas y de mantenimiento ante las posibilidades planteadas del Cambio Climático	O																				
Proponer reuniones con la participación con instituciones locales, municipio y empresas privadas para realizar evaluaciones integradas y coordinadas relacionadas al Cambio Climático:	O																				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

Selección de estrategias, medidas y Acciones de Adaptación	FASE	Año 2023				Año 2024				Año 2025				Año 2026				Año 2027			
		Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV
Municipio de Isla Colón, Ministerio de Ambiente, ATP y Organizaciones ambientales y de investigación de la zona, con el objeto de lograr sinergias entre acciones y recursos conjuntos para aumentar la resiliencia de las infraestructuras estatales y comunitarias.																					
Contar con un registro sistematizado de incidencias y actuaciones realizadas en el Puerto, tales como reparaciones y rehabilitaciones.	O																				
Preparación de los retrasos o las cancelaciones de servicio ante eventos climáticos extremos	O																				
Incorporar procesos de sensibilización acerca de las implicaciones del cambio climático en las comunidades del área de influencia del proyecto; también de las actividades que como individuos llevamos a cabo y que de una u otra forma contribuyen a que este problema se empeore, y que acciones podemos llevar a cabo para mitigarlo (separación de residuos y reciclaje,	C O																				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

Selección de estrategias, medidas y Acciones de Adaptación	FASE	Año 2023				Año 2024				Año 2025				Año 2026				Año 2027			
		Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV
consumo responsable de recursos, energía limpia, economía circular, siembra de árboles, entre otros).																					
Evaluar la posibilidad de planes de preparación y gestión de aseguradoras.	O																				
Sistema de captación y almacenamiento de agua lluvia como método para abastecer los requerimientos de la obra y las labores domésticas .	C																				
Los desechos sólidos que se generarán (retazos de metales, por ejemplo), serán debidamente separados y almacenados para luego ser transportados hasta las empresas recicladoras del área según sea el caso.	C																				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

Selección de estrategias, medidas y Acciones de Adaptación	FASE	Año 2023				Año 2024				Año 2025				Año 2026				Año 2027			
		Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV	Tri I	Tri II	Tri III	Tri IV
Disponer de agua potable embotellada desde comercios en Isla Colón para el uso en el restaurante, abastecer a las oficinas, marina y turistas. para el consumo humano.	C O																				

#### ***4.4 identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)***

a: No se generarán gases de efecto invernadero (GEI) en la fase de construcción ya que el equipo a utilizar sería solamente plantas de generación de energía eléctrica.

#### ***5. Manejo y Disposición De Desechos Y Residuos En Todas Las Fases.***

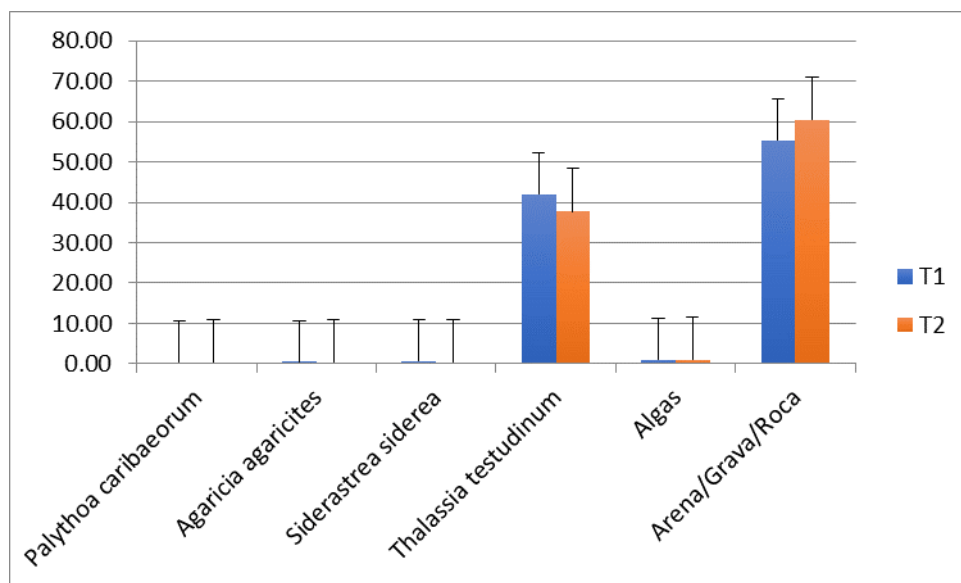
- a. Todos los desechos sólidos y líquidos durante todas las etapas que se generen serán dispuesta por una empresa subcontratada para que realice esta actividad y que cumpla con las exigencias de las diferentes entidades gubernamentales involucradas, la misma debe mantener licencia para esta operación.
6. Hubo un error involuntario ya que no habrá movimiento de tierra, por lo que *no habrá partículas en suspensión* por la actividad de movimiento de tierra.
7. Las muestras de agua fueron suministrada a la empresa certificada por parte del cliente por ende la empresa no incluye las coordenadas en el informe de calidad de agua , se entiende que las coordenadas están dentro del proyecto. Adjuntamos el análisis de agua nuevamente en anexos.
8. Anexamos Arqueología con información al respecto. El informe arqueológico original se presento firmado por el profesional idóneo, al momento de presentar el estudio de impacto ambiental, por lo que el original reposa en el expediente.
9. Respondiendo las observaciones
  - a. El tema del método constructivo todavía no se detalla ya que se requieren de mayores estudios especializados y sobre todos estructurales que nos reflejen tipo de estructuras y dimensiones se requerirán para la construcción.  
Sin embargo, sólo la pasarela inicial que va de la isla hacia la edificación administrativa que divide la marina del muelle de crucero será una losa de concreto sobre pilotes, como la misma no tendrá ningún efecto estructural del muelle el mismo no debe ejercer ninguna fuerza al lecho marino.  
Todas las demás estructuras serán tipo muelles flotantes que se anclarán al fondo marino por medio de pilotes guías y contrapesos amarrados con cadenas con la finalidad de reducir a lo mínimo las acciones sobre el lecho.

Para la construcción se utilizará una barcaza que mantendrá todos los equipos y maquinarias para la construcción de estas estructuras, lo que reduce el tema de contaminación ya que todo se ejecuta encima de la barcaza y cualquier desecho se contiene en esta embarcación.

#### b. Corales y pastos marinos:

Entre Punta Muerto y el islote interno de manglar (cuadrantes T1; T2) se encuentra una plataforma de origen coralino con una baja cobertura de coral (promedio = 0,85 %), y baja diversidad, pues solo se registraron dos especies de coral, *Agaricia agaricites* y *Siderastrea siderea*. Las siguientes gráficas muestran los resultados de dos transeptos de cobertura realizados. Como se aprecia en la gráfica, la cobertura viva de coral está por debajo del 12 %.

La siguiente figura muestra la cobertura por especie registrada.



Cobertura por especie en la plataforma de isla colon. Fuente: Trabajo de campo para EsIA.

La especie más abundante fue del pasto marino *Thalassia testudinum* y *Syringodiun filiforme* (15 %). La mayor parte del fondo está cubierta por arena, roca o grava. También se registró el zoántidos *Palythoa caribaeorum* (promedio = 0,33 %), Otras especies que se reportan en menor densidad (>1.0%), son *Agaricia agaricites*, *Siderastrea siderea*, *Diplora Labeynthiformis*, *Dilpora*



*clivosa* y *Diplora strigosa*, *Montastrea cavernosa* y *Porites astreoides* en pequeñas colonias dispersas a lo largo del polígono del proyecto, lo que demuestra que son una especie resistente a ambientes con fuerte influencia de aguas continentales, como es el caso del canal de ingreso a Isla Colon, que es un conjunto de islas que recibe gran influencia de agua dulce porque allí desembocan varios ríos y otra parte del mar abierto. Esto concuerda con las especies registradas en el bento del área fangosa, que también cuenta con especies adaptadas a este medio.

Otras especies observadas fuera de los transeptos incluyen las esponjas de los generos *Displatella*, *Haliclona* sp., *Scopalin* sp., *Clathria* sp., *Irichna* sp., y *Callyspongia* y las algas verdes *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa sertularioides*. Ver fotografías al final.

**c. Bentos marino canal de acceso**

Se presentan los datos de una colecta realizada para este proyecto en mayo de 2023, con una colecta realizada en tres puntos para el diseño del proyecto. A continuación, los resultados:

Tabla. Organismos bentónicos del canal de acceso.

TAXA	BC-1	BC-2	Total
<b>Poliquetos</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
<b>Glyceridea</b>	6	3	9
<b>Goniadidae</b>	0	2	2
<b>Citarrulidae</b>	1	1	2
<b>Capitellidae</b>	3	1	4
<b>Sternaspidae</b>	1	0	1
<b>Nephytidae</b>	2	0	2
<b>Nereidae</b>	5	3	8
<b>Moluscos</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>47</b>
<i>Chione granulata</i>	6	4	10
<i>Crasatella</i> sp.	3	5	8
<i>Corbula nasuta</i>	3	7	10
<i>Natica</i> sp.	2	2	4
<i>Nassarius vibex</i>	1	1	2
<i>Murex antillarum</i>	1	0	1
<i>Tellina</i> sp.	3	6	9

<i>Cerithium atratum</i>	1	2	3
<b>Crustáceos</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>Copépodos</b>	2	5	7
<b>Anfípodos</b>	1	1	2
<b>Equinodermos</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>Ophiothrix sp.</i>	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>85</b>

Fuente: Trabajo de campo para EsIA (mayo 2023)

Se colectaron un total de 85 organismos pertenecientes a Cuatro Phyla (Anélida, Molusca, Crustáceo y Equinoderma), en dos sitios del canal de acceso realizadas al polígono del proyecto. El grupo que mostró la mayor diversidad fueron los moluscos con ocho especies, seguido por los poliquetos, con siete especies; los grupos de Crustáceos y equinodermos obtuvieron presencia muy reducida de dos y una especie.

La abundancia de organismo mantuvo el mismo orden que la diversidad. El grupo más abundante fueron los moluscos, con 47 organismos; seguido de los anélidos poliquetos, con 28 organismos; luego los crustáceos, con nueve organismos; y finalmente los equinodermos, representados por un espécimen.

#### *Anélidos – Poliquetos*

Los anélidos estuvieron representados por la clase Polychaeta, con un total de siete taxa. Las subfamilias más abundantes fueron Glyceridae con nueve organismos, Neridae con ocho organismos, Capitellidae con cuatro organismos. Estas especies son poco conocidas, abundan en el plancton, pero en su forma adulta se adhieren al fondo, rocas o se incrustan en restos de conchas de los sustratos de arrecifes y fondos lodosos [<sup>5</sup>].

Las estaciones BC-1 y BC-2 mostraron una densidad, ambas con 18 y 10 organismos cada una; esto puede deberse a la característica de sustrato y la cercanía de las estaciones similares al canal de acceso. Los organismos más representativos están asociados a la familia Glyceridae.

<sup>5</sup> Schulze, Anja. 2005. Simpicula (Peanut Worms) from Bocas del Toro, Panamá. Caribbean Journal Science. Vol 41., N°3., 523-527.

Las familias Glyceridae, Neriedae y Capitellidae son especies que se encuentran de sustratos fangosos y son buenos indicadores de cambios ambientales en zonas donde hubo derrames de hidrocarburos [6].

### ***Moluscos***

Uno de los grupos bentónicos más diverso y abundante en el trópico [7; 8]. En Isla Colon, se encuentran representados por caracoles y bivalvos de diversos tamaños y formas. Pueden resistir a cambios a pesar de su poca movilidad y vivir en diferentes tipos de sustrato [9].

Los moluscos estuvieron representados por ocho especies, entre las que destaca por su abundancia los bivalvos *Corbula nasuta*, *Chione granulata* y *Tellina sp.*

La distribución de la abundancia en las estaciones del área del proyecto fue bastante equitativa, con los máximos asociados a las zonas más someras del área del proyecto (estaciones BC-2 a BC-1). La abundancia de ciertos moluscos en sedimentos de tipo arenoso fangoso o fangosos tienen una gran importancia en la cadena trófica, ya que sirven de fuente proteica a otras especies como poliquetos, su abundancia es variable dependiendo del sustrato; y su cercanía a otros tipos de hábitats puede considerarse áreas de reclutamiento [10], que es el caso de las estaciones BC-2 a BC-1.

### ***Crustáceos***

Un grupo exitoso en todas sus formas y tamaños está representado por copépodos y anfípodos, ambos pertenecientes al zooplancton y capturados de manera incidental, pues se encuentran en la columna de agua.

---

<sup>6</sup> Liñeros, I. 1997. Poliquetos Bénticos de Venezuela. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná. Pp. 148.

<sup>7</sup> Barnes, R.D. 1980. Invertebrate Zoology. Saunders College. 1089 pp

<sup>8</sup> Keen, M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Stanford, California. 1000 pp.

<sup>9</sup> Cortés, J & A. León. 2002. Arrecifes coralinos del Caribe de Costa Rica. INBio. 136pp.

<sup>10</sup> Villalaz, J., Vega, C., Avila, J., & J.A. Gomez. 2002. “Análisis temporal de macroinvertebrados bentónicos en la Playa Agallito, Chitre. Revista **Tecnociencia, Panamá**. 4(2): 111-126. 2002.

Los crustáceos colectados en general se tratan de organismos de pequeño tamaño, representantes de grupos sin valor económico alguno; sin embargo, no hay que desdeñar su valor ecológico, particularmente en la trama trófica. Similarmente a la condición observada en los moluscos, los crustáceos resultaron más abundantes en BC-2. El taxón dominante fueron los copépodos.

#### Equinodermos

Un grupo poco abundante y diverso en el área del proyecto; estuvo representado por un solo género, el *Ophiothrix*, o llamado estrella quebradiza. Esta especie es muy común, enterrada en el sedimento, en zonas cercanas a los arrecifes de coral, praderas de pastos marino [<sup>11</sup>].

#### Pesquerías

Dentro de Isla Colon y sus alrededores se mantiene una actividad de pesca ocasional por parte de los pescadores artesanales, provista de botes a motor fuera de borda con tres personas por bote y que provienen de tres zonas, que son de esta misma isla y algunas personas de etnia indígena. La actividad tiene dos épocas: una alta, de abril a noviembre; y una baja, de diciembre a marzo.

Según Alex Murillo, quien es dirigente comunitario, en este sector se benefician 40 embarcaciones y casi 100 personas. Dependiendo de la temporada pueden incursionar en la pesca con atarraya, línea o cuerda a mano y algunos otros con trasmallo, utilizando carnada viva o señuelos.

Dentro de la bahía e isla Colon, a lo largo de todas las riberas, se pescan sardinas y camarón blanco con tarraya, que luego son utilizadas en sitios de pescamar afuera para las especies objetivo, que incluyen varias especies de pargo (*Lutjanus*), la cojinúa y jureles (*Caranx*), sierra (*Scomberomorus*), varias especies de róbalo (*Cenropomus*) y meros (*Serranidae*), la barracuda (*Sphyrna*), varias especies de corvinas (*Cynoscion*). Además, hay pescadores de costa que se dedican al buceo de cambombia (*Strombus*), pulpo y cangrejo (King Crabs) en las plataformas coralinas fuera de la bahía (Figura \_\_\_\_).

---

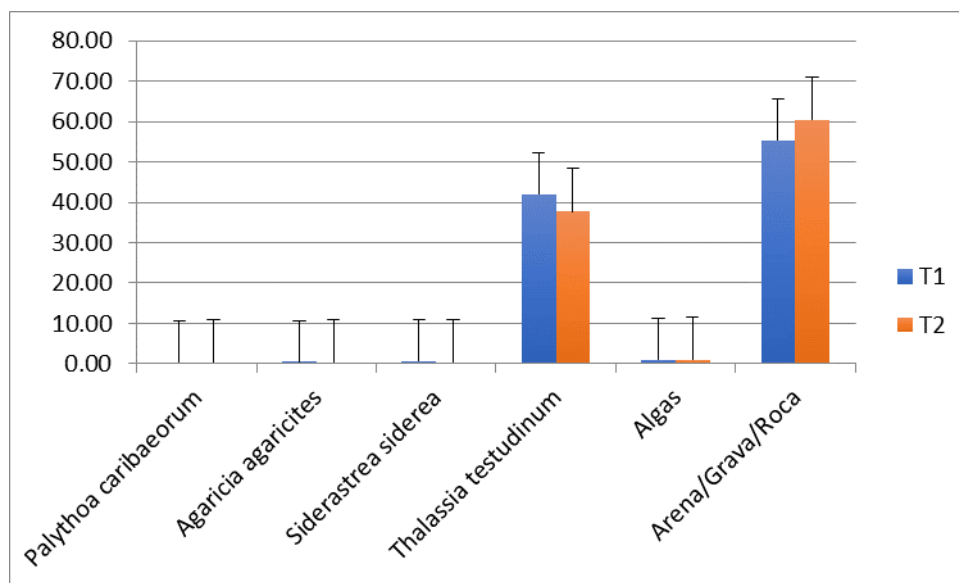
<sup>11</sup> Cortés, J & A. León. 2002. Arrecifes coralinos del Caribe de Costa Rica. INBio. 136pp.

Tanto Herrera (pescador entrevistado) como Murillo, coinciden que en los últimos años la pesca ha mermado o disminuido y esto muchas veces está ligado a los altos costos de los insumos y atribuyen los impactos en las pesquerías en las actividades industriales que se realizan dentro de la bahía.

### ***Corales y pastos marinos***

Entre Punta Muerto y el islote interno de manglar (cuadrantes T1; T2) se encuentra una plataforma de origen coralino con una baja cobertura de coral (promedio = 0,85 %), y baja diversidad, pues solo se registraron dos especies de coral, *Agaricia agaricites* y *Siderastrea siderea*. Las siguientes gráficas muestran los resultados de dos transeptos de cobertura realizados. Como se aprecia en la gráfica, la cobertura viva de coral está por debajo del 12 %.

La siguiente figura muestra la cobertura por especie registrada.



Cobertura por especie en la plataforma de isla colon. Fuente: Trabajo de campo para EsIA.

La especie más abundante fue del pasto marino *Thalassia testudinum* y *Syringodiun filiforme* (15 %). La mayor parte del fondo está cubierta por arena, roca o grava. También se registró el zoántidos *Palythoa caribaeorum* (promedio = 0,33 %), Otras especies que se reportan en menor densidad (>1.0%), son *Agaricia agaricites*, *Siderastrea siderea*, *Diplora Labeynthiformis*, *Dilpora*

*clivosa* y *Diplora strigosa*, *Montastrea cavernosa* y *Porites astreoides* en pequeñas colonias dispersas a lo largo del polígono del proyecto, lo que demuestra que son una especie resistente a ambientes con fuerte influencia de aguas continentales, como es el caso del canal de ingreso a Isla Colon, que es un conjunto de islas que recibe gran influencia de agua dulce porque allí desembocan varios ríos y otra parte del mar abierto. Esto concuerda con las especies registradas en el bento del área fangosa, que también cuenta con especies adaptadas a este medio.

Otras especies observadas fuera de los transeptos incluyen las esponjas de los generos *Displatella* , *Haliclona* sp., *Scopalin* sp., *Clathria* sp., *Irichna* sp., y *Callyspongia* y las algas verdes *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa sertularioides*. Ver fotografías al final en anexo

#### **d. Medidas Para Mitigar La Afectación Del Ecosistema Acuático**

##### **Fase de Construcción**

Durante la construcción la afectación al hábitat acuático puede presentarse por aportes de material particulado por la instalación de pilotes y sustancias potencialmente contaminantes derivadas de las actividades en tierra. Del mismo modo, las actividades de instalación de las tuberías de toma y descarga dentro de la bahía, ocasionarán perturbaciones en el agua y sobre todo en el fondo, afectando a la fauna pelágica y bentónica del área marina de influencia del proyecto.

Se considera sin embargo, que la implementación de las medidas para reducir y controlar los efectos del incremento en los procesos erosivos, sedimentación, deslizamientos y la contaminación de los suelos, así como aquellas indicadas para el control de la contaminación de las aguas superficiales, descritas en el Programa de Protección de Suelos y en el Programa de Protección de Recursos Hídricos, respectivamente, permitirán mitigar de manera importante la potencial afectación del ecosistema acuático durante la construcción.

En este contexto, además de las medidas de mitigación descritas en las secciones precedentes, cuya implementación se considera imprescindible, se recomienda la adopción de las siguientes medidas:

- Estará prohibido el vertimiento de cualquier residuo sólido o líquido a los cuerpos de agua.
- Evitar perturbar las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.
- Informar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la fauna acuática y las sanciones por infracciones.
- Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados y la notificación inmediata a Encargado o Supervisor Ambiental u Oficial de Seguridad, en caso de accidentes o muerte de especies acuáticas.
- Planificar las actividades dentro los cuerpos de agua, de tal manera de desarrollar un cronograma y secuencia de tareas que permita reducir el tiempo de permanencia de los equipos y personal en el área.
- El personal asignado a las labores en el entorno debe ser especialmente capacitado en materia de protección ambiental, prohibición de cacería y pesca, manejo de desechos, materiales e insumos de construcción, en áreas ambientalmente sensibles.
- Elaborar un protocolo de rescate y reubicación de especies protegidas o afectadas como corales.

### **Fase de operación**

Durante la operación, se deberán aplicar las medidas descritas para la fase de construcción. Sin embargo, las afectaciones potenciales al ecosistema acuático marino se darán principalmente con las actividades de carga y descarga de barcos en el muelle. Como se mencionó en el capítulo 9, estas acciones podrían ocasionar impactos indirectos y potenciales impactos de largo plazo, difíciles de predecir, que ameritan ser investigados mediante monitoreos periódicos antes y durante la operación, que permitan establecer eventuales programas de manejo y/o mitigación.

En este contexto, resulta imprescindible la implementación de las medidas de mitigación relacionadas con el diseño y construcción de las obras y carga y descarga e barcos y su correspondiente manejo, detalladas en el Programa de

Protección de los Recursos Hídricos, así como la implementación de los monitoreos descritos en el Plan de Monitoreo de este PMA.

Adicionalmente, para minimizar este impacto se recomiendan las medidas de mitigación listadas a continuación:

- Realizar los monitoreos periódicos del ecosistema acuático en el entorno al sitio de descarga, antes y durante la operación, de acuerdo con lo descrito en el Plan de Monitoreo de este PMA.
- Para reducir la pérdida de especies acuáticas, producto de la succión que producen las propelas de barcos se deberá implementar medidas operacionales, como ser la reducción de la velocidad de barcos y/o la disminución a la hora de atracar.
- Minimizar la utilización de biocidas o buscar la aplicación de productos eco-amigables o menos tóxicos en caso de derrame de hidrocarburos, que se aplican para prevenir la catástrofe ambiental teniendo en cuenta la fauna cercana al proyecto.

#### **Monitoreo del ecosistema acuático**

Como se describe en el Capítulo 9 de este EsIA, algunas investigaciones<sup>3</sup> reportan la ocurrencia de impactos directos e indirectos al ambiente marino como consecuencia de lo que ocurrirá durante la etapa de operación.

En este contexto, el contratista de monitoreo deberá proponer un programa de monitoreo periódico y verificación de la fauna acuática como los corales a ser implementado antes y durante la operación del puerto, que permita establecer la línea base de dicho ecosistema antes del inicio de la construcción y operación del proyecto y realizar el seguimiento de los potenciales efectos sobre dicho ecosistema durante la operación.

Entre otros, el programa a proponer deberá incluir el estudio de los siguientes aspectos:

- Seguimientos de aquellas colonias de corales o invertebrados que se hallan recatado y reubicado, así como su estado de salud n el caso de los corales.



- Respuestas de los organismos marinos al cambio de régimen de sedimentación.
- Distribución y composición de comunidades de organismos marinos.
- Distribución de peces en el área, y eventuales variaciones como respuesta a incrementos en macroinvertebrados o mayor ocurrencia de reclutamiento o colonización (efectos positivos o negativos de la estructura o puerto).

A partir de los resultados de los monitoreos se podrán evaluar los efectos de corto y mediano plazo y, eventualmente predecir aquellos de largo plazo, y establecer medidas de mitigación, manejo y/o compensación si fuera necesario

## Bibliografía

- Autoridad Marítima de Panamá (AMP) – Banco de Desarrollo de América Latina (CAF). (2019). *Plan Estratégico de Desarrollo Marítimo y Portuario de la República de Panamá Visión 2040*. Hoja De Ruta N°18. Ámbito Logístico Del Área Occidental. Nodo Atlántico. Recinto Portuario De Isla Colón (Bocas Del Toro). República de Panamá.
- Autoridad Marítima Portuaria de El Salvador. 2010. Glosario de Términos Marítimos Portuarios
- Camargo V. M, Imbach, A., Briones, A., Vargas, J. (2016). *Variabilidad Climática y Desarrollo de Capacidad Adaptativa en el Archipiélago Bocas del Toro en Panamá*. Enero 2016. [REVISTA ESAICA](https://www.researchgate.net/publication/296622331_Variabilidad_climatica_y_desarrollo_de_capacidad_adaptativa_en_el_archipelago_Bocas_del_Toro_en_Panama) 2(1):34.  
[https://www.researchgate.net/publication/296622331\\_Variabilidad\\_climatica\\_y\\_desarrollo\\_de\\_capacidad\\_adaptativa\\_en\\_el\\_archipelago\\_Bocas\\_del\\_Toro\\_en\\_Panama](https://www.researchgate.net/publication/296622331_Variabilidad_climatica_y_desarrollo_de_capacidad_adaptativa_en_el_archipelago_Bocas_del_Toro_en_Panama).
- Escorcia, Julio. 2019. Cámara Marítima de Panamá. Glosario de Legislación de Términos Marítimos de Panamá. <https://camaramaritima.org.pa/wp-content/uploads/2022/01/GLOSARIO-DE-LEGISLACION-MARITIMA.pdf>
- Ministerio de Ambiente (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050. ISBN: 978-9962-8511-2-7. República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente-Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. (2023). *Entregable 3.1.b. “Revisión y Mapeo de las Condiciones del Clima en la Costa, Considerando los Eventos Extremos Met-Oceánicos Históricos”. Tarea 3: Desarrollo de datos numéricos de las dinámicas marinas a alta resolución*. República de Panamá.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). Inventario de las Incidencias de los Desastres en la República de Panamá al 2022. República de Panamá.

Rúa Costa, Carles. 2006. Universitat Politècnica de Catalunya. Los puertos en el transporte marítimo Carles Rúa Costa EOLI: Enginyeria d’Organització i Logística Industrial IOC-DT-P-2006-8 Gener 2006

United Nations. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). [Sea Level Projection Tool – NASA Sea Level Change Portal](#)

## Anexos

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

## PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO MARÍTIMO Y PORTUARIO  
DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ VISIÓN 2040



### HOJA DE RUTA Nº 18



ÁMBITO LOGÍSTICO DEL ÁREA OCCIDENTAL

NODO ATLÁNTICO

RECINTO PORTUARIO DE ISLA COLÓN (BOCAS DEL TORO)



#### ¿QUÉ?



Para el Recinto Portuario de Isla Colón se propone una remodelación y adecuación de la Infraestructura existente como base del desarrollo local de la población, incluyendo la habilitación de nuevas zonas de embarque y desembarque de carga rodada y pasajeros. Además, se deberá mejorar en materia de seguridad en el Recinto Portuario, tanto en lo que respecta a la señalización marítima como a la propia vigilancia de las instalaciones de embarque para vehículos.

#### ¿CÓMO?

##### 1. Balizamiento y señalización marítima

- Elaborar un estudio de identificación de necesidades de señalización marítima, incluyendo tipologías y ubicación de las mismas. El objetivo del mismo sería garantizar la seguridad de navegación entre islas (ordenación del tráfico marítimo), incluyendo el tráfico nocturno, y la delimitación y habilitación de una zona de fondeo para embarcaciones de recreo.
- Identificación e inicio del proceso de extracción de especies náufragas.
- Redacción de las ordenanzas portuarias que regulen las normas de navegación. Proyecto y ejecución.

#### ¿CUÁNDO?

Corto plazo

#### ¿QUIÉN?

Subdirección de Planificación e Infraestructuras, Departamento de señalización marítima

##### 2. Construcción de nueva explanada y muelle para carga rodada

- Estudio de la problemática en operaciones de embarque y pre-embarque de vehículos de carga rodada en el Puerto, incluyendo análisis de seguridad
- Estudio de capacidad del muelle existente
- Estudio de alternativas, valorando diferentes ubicaciones y configuraciones, así como tipologías de muelle
- Elaboración de un anteproyecto con la alternativa seleccionada
- Proceso de licitación de la construcción
- Ejecución del proyecto

Medio plazo

Subdirección de Planificación e Infraestructuras, Departamento de Infraestructuras y Proyectos

##### 3. Evaluación de la viabilidad para la construcción de nuevo muelle para embarque de pasajeros

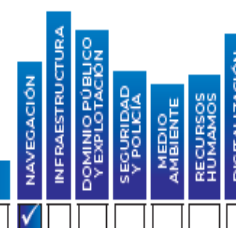
- Estudio de factibilidad incluyendo análisis de tráfico, operativa de las empresas prestadoras de los servicios, capacidad de los muelles existentes, etc.
- Estudio de alternativas, valorando diferentes ubicaciones y configuraciones, así como tipologías de muelle
- Elaboración de un proyecto con la alternativa seleccionada
- Evaluación de las alternativas para su ejecución y desarrollo: Concesión de obra y explotación o licitación de la construcción

Medio plazo

Departamento de Planificación Estratégica, Dirección Comercial y Desarrollo de Negocio

#### ¿CUÁNTO?

\$ 110,000



\$ 500,000



\$ 695,000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO MARÍTIMO Y PORTUARIO  
DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ VISIÓN 2040



## HOJA DE RUTA Nº 18



ÁMBITO LOGÍSTICO DEL ÁREA OCCIDENTAL

NODO ATLÁNTICO

RECINTO PORTUARIO DE ISLA COLÓN (BOCAS DEL TORO)



¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?	¿CUÁNTO?
e. Ejecución del proceso de licitación escogida			
f. Ejecución del proyecto			
g. Concentración de toda la actividad en dicho muelle			
4. Rehabilitación de los viales y mantenimiento	Medio plazo	Subdirección de Planificación e Infraestructuras, Departamento de Infraestructuras y Proyectos	A determinar <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
a. Entablar conversaciones con la alcaldía para la rehabilitación del vial de acceso del Puerto			
b. Obras de pavimentación del vial para soportar cargas elevadas			
c. Elaboración de un plan integral de mantenimiento de los diferentes viales, de acceso e interiores, que garantice el correcto funcionamiento de los mismos.			
5. Procedimiento para la Delimitación de Instalaciones Portuarias donde la Autoridad Marítima de Panamá ejercerá su jurisdicción	Medio plazo	Área de relaciones institucionales, Departamento de Planificación Estratégica, Departamento de Infraestructuras y Proyectos	\$ 20,000 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
a. Reconocimiento del espacio portuario definiendo sobre plano los espacios necesarios tanto de zona de tierra como de zona de agua			
b. Definición de posibles espacios de reserva para ampliaciones del Recinto Portuario			
c. Análisis de la titularidad del suelo (ANATI, privados o concesionarios)			
d. Análisis de la aptitud de las zonas propuestas para desarrollo portuario			
e. Definición y mapeo de la propuesta de nueva zona de servicio portuario			
f. Negociación con ANATI para la transmisión al patrimonio de la AMP de esos terrenos			
g. Ejecución y negociación del proceso de expropiación de los terrenos privados diferenciando entre terrenos privados en los que se desarrollan actividades complementarias de los que desarrollan actividades no relacionadas con los usos portuarios			
h. Inscripción en el Registro Público			
i. Elaboración de la Delimitación de Espacios y Usos Portuarios			
6. Delimitación precisa del recinto, vallado y control de accesos	Medio plazo	Subdirección de Planificación e Infraestructuras	1200 \$/m <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
a. Vallado del recinto portuario teniendo en cuenta la delimitación de la zona de servicio			
b. Estudio previo para localizar las zonas más adecuadas para la instalación de cámaras y otros dispositivos, incluyendo la zona de control de acceso a las instalaciones			

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

## PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO MARÍTIMO Y PORTUARIO  
DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ VISIÓN 2040



### HOJA DE RUTA Nº 18



#### ÁMBITO LOGÍSTICO DEL ÁREA OCCIDENTAL

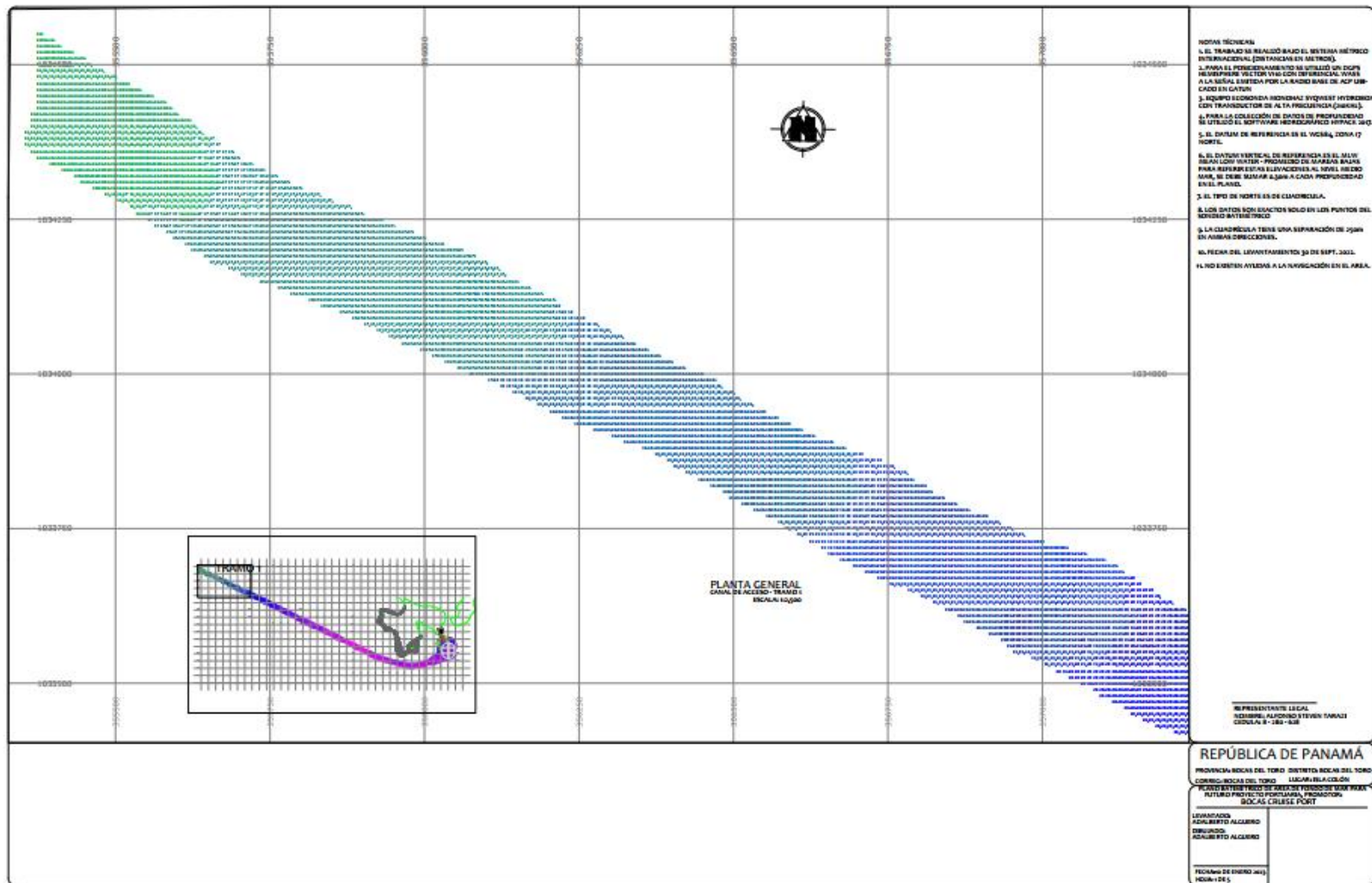
#### NODO ATLÁNTICO

#### RECINTO PORTUARIO DE ISLA COLÓN (BOCAS DEL TORO)



¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?	¿CUÁNTO?
c. Redacción del proyecto de la red CCTV, en el que se incluyan todos los elementos, tanto de campo como los centralizados en los CT desde donde se distribuye el cableado hacia cada elemento de campo. d. Proceso de licitación de la obra para la formalización del proceso de diseño y construcción e. Ejecución de contrato			
7. Elaboración de un Reglamento de Explotación y Policía del Recinto Portuario a. Dotación de los recursos humanos necesarios para ejercer las funciones de control y policía	Medio plazo	Oficina Institucional de Recursos humanos, Dirección de Explotación, Departamento de seguridad, protección y medio ambiente	\$ 30,000 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. Evaluación de la situación ambiental del Puerto a. Elaboración de un estudio medioambiental del Recinto Portuario, incluyendo la carga contaminante producida por cada uno de los concesionarios existentes en el Puerto. b. En base a los resultados del Estudio Medioambiental, establecer una lista de objetivos y medidas para alcanzarlos c. Elaboración de un Plan sancionador para los concesionarios más contaminantes, y así penalizar las malas prácticas medioambientales d. Ejecutar las sanciones establecidas e. Detectar los desechos generados en la actividad diaria del Puerto f. Habilitar zonas específicas para el depósito de esos residuos	Medio plazo	Dirección de Explotación, Departamento de seguridad, protección y medio ambiente	\$ 30,000 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9. Mejora en el tratamiento de datos de tráfico a. Desarrollo de una herramienta para tratamiento de los datos recogidos por los estadísticos y facilidad de manejo	Medio plazo	Subdirección de innovación y tecnología, área de innovación	A determinar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL INVERSIÓN RECINTO PORTUARIO DE ISLA COLÓN = \$1,500,000</b>			

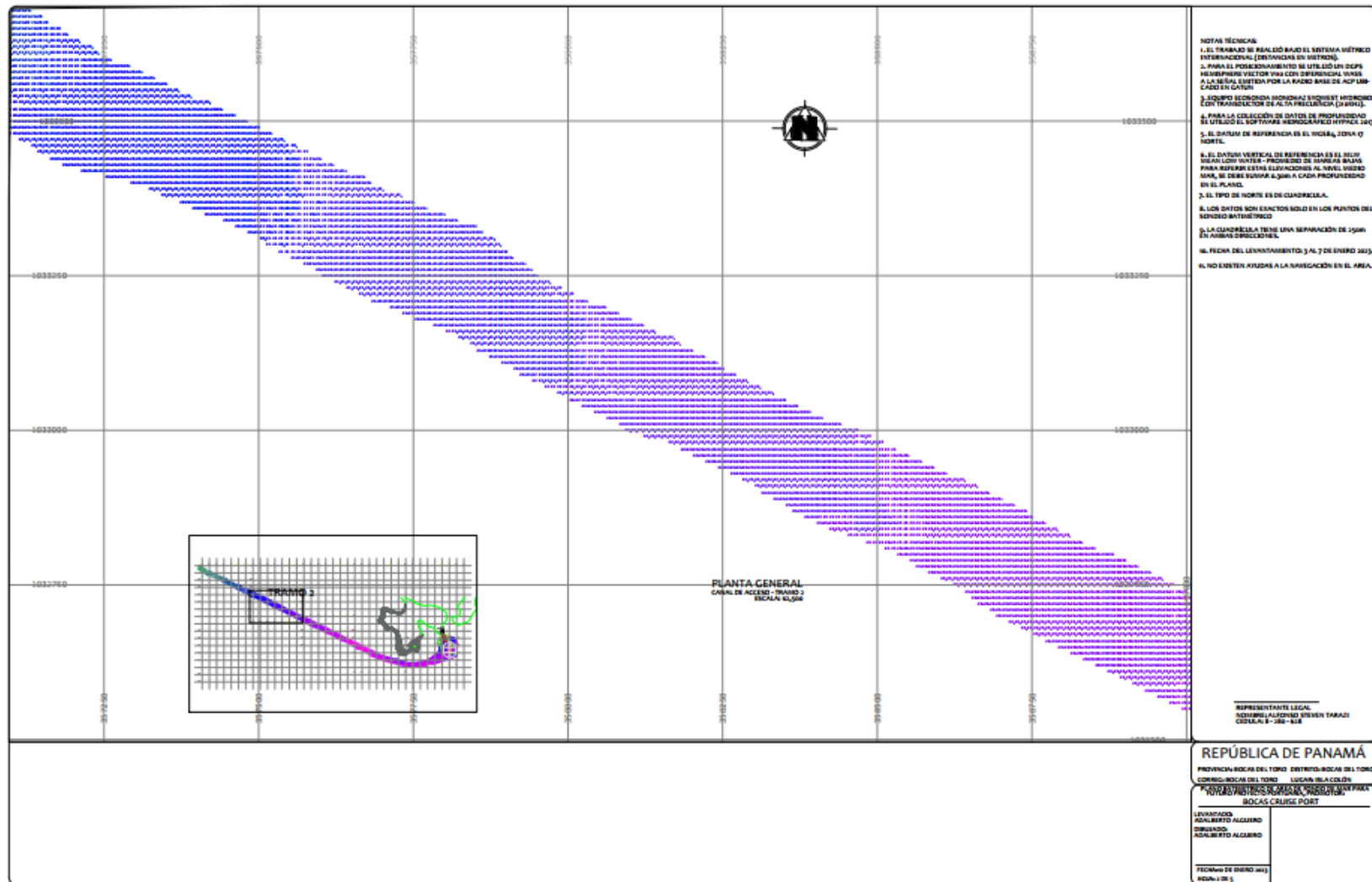
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración



Batimetría

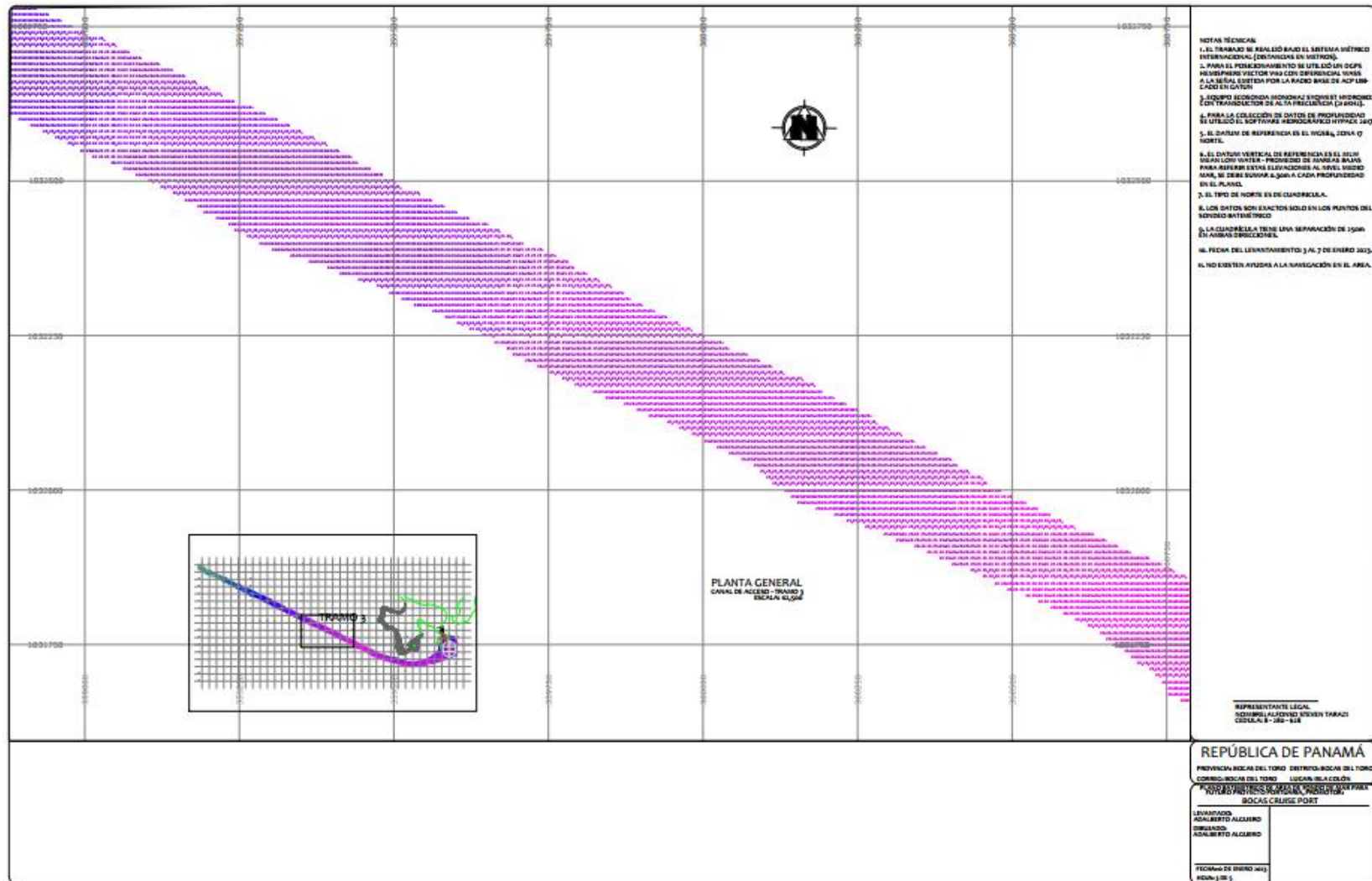


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración

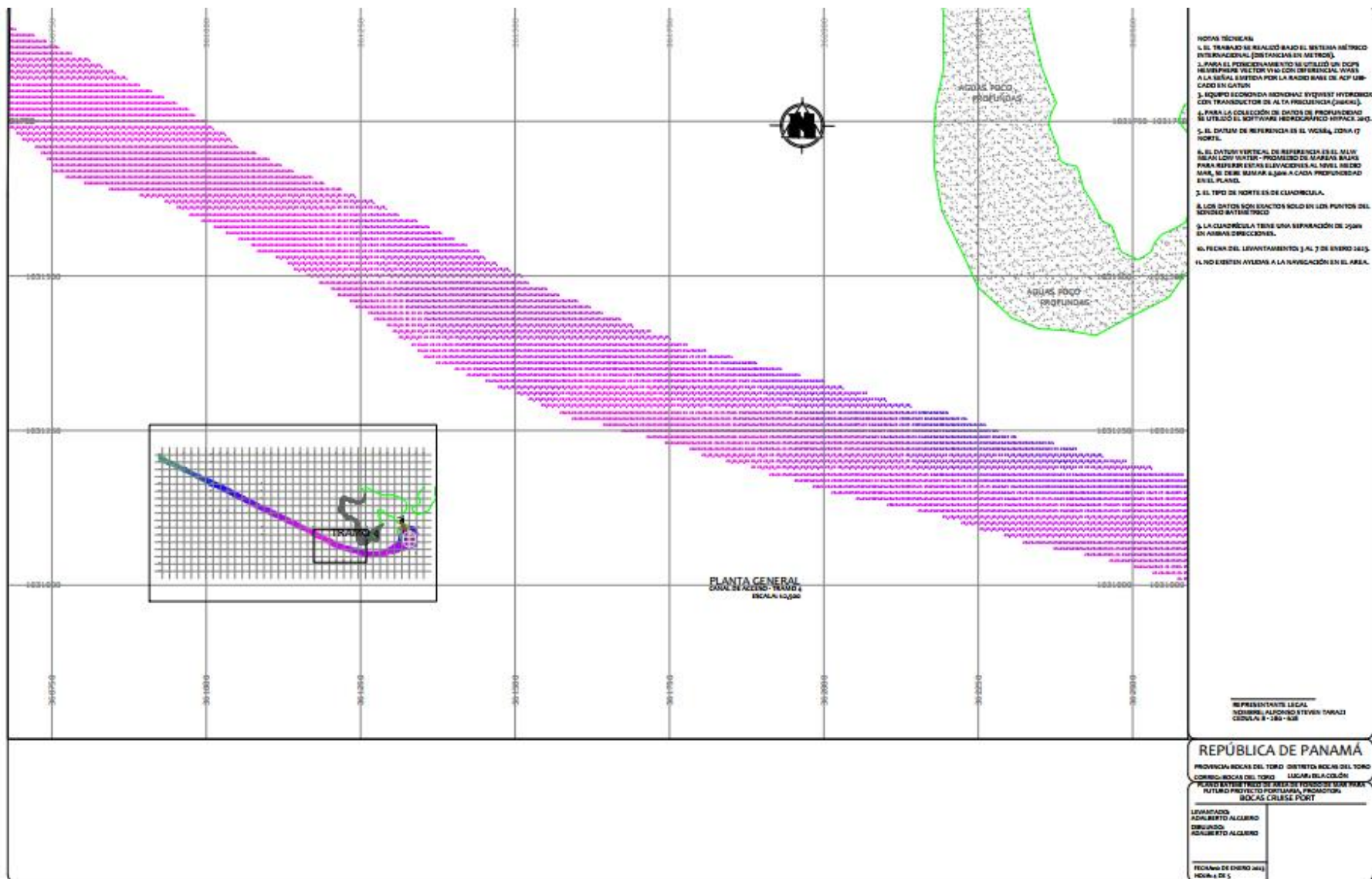




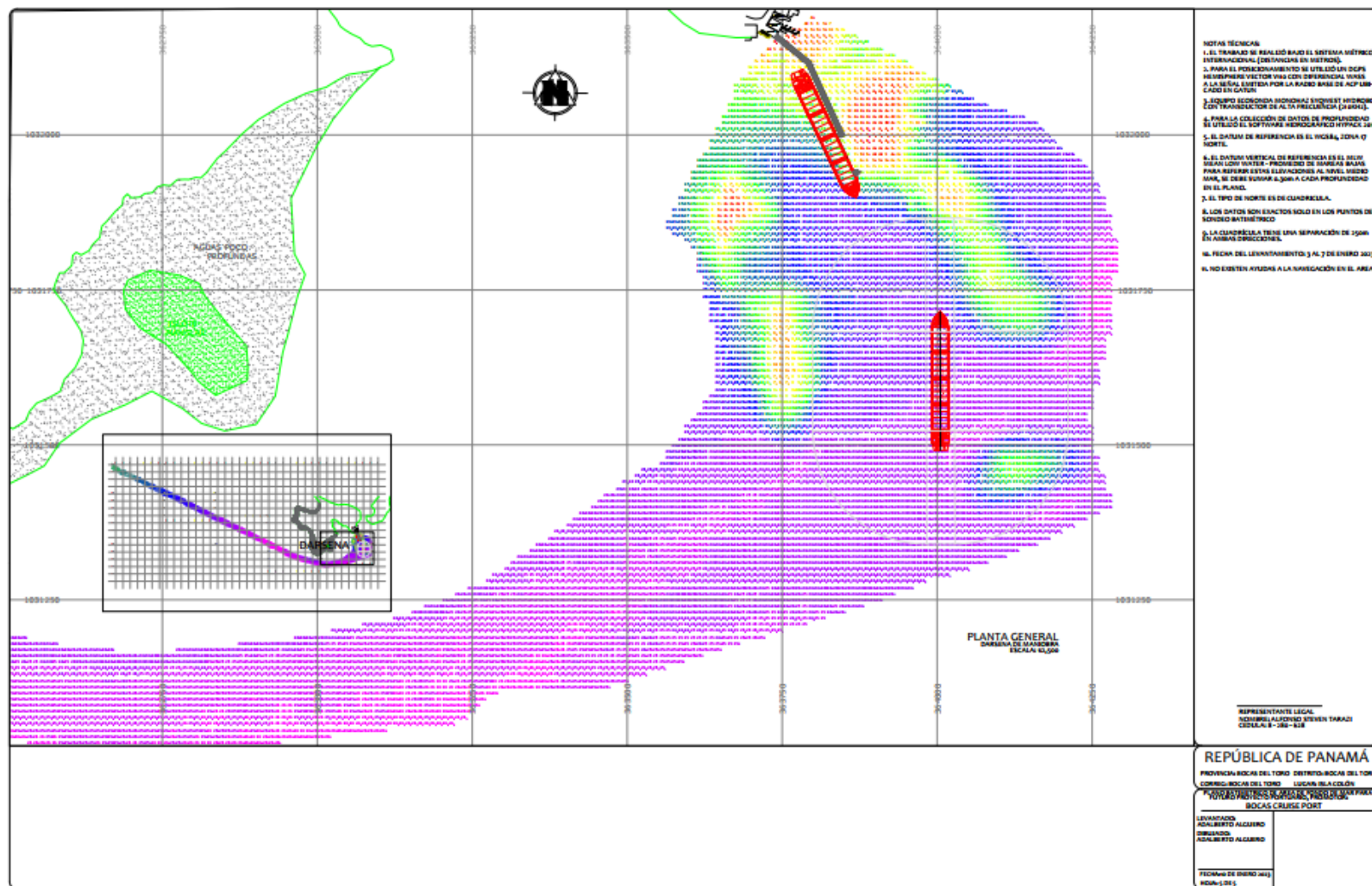
# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEORÍA II PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración





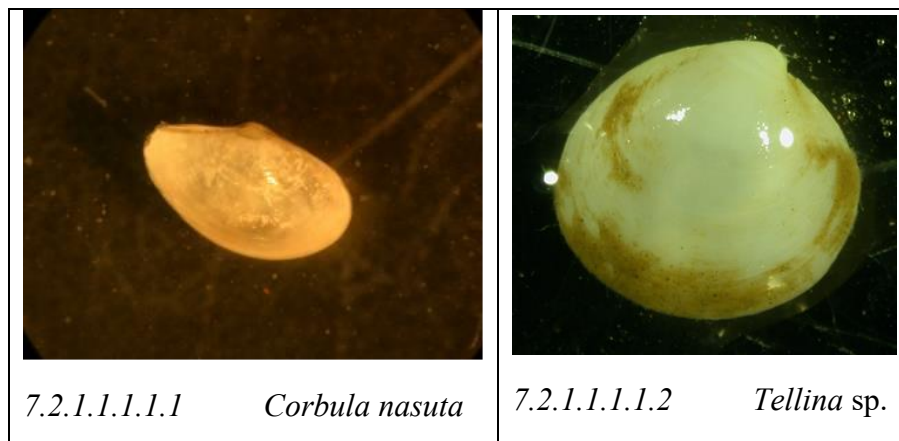


## Fauna Marina

### Anelidos - Poliquetos



### Moluscos



### Crustáceos



### Equinodermos



7.2.1.1.1.5 *Ophiothrix* sp.

## Pesquerías



7.3.1 Pesca con Atarraya

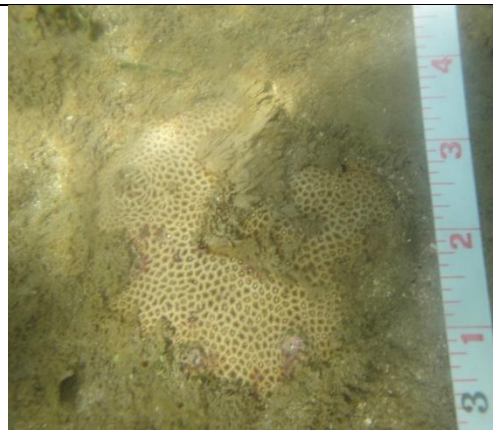


7.3.1 Pesca de Jurel con línea

## Corales y Pasto Marino

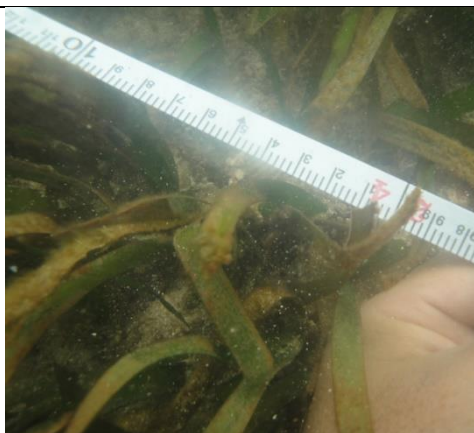


7.3.2 *Palythoa caribaeorum*



7.3.3 *Siderastrea siderea*





7.3.4 *Thalassia testudinum*



7.4.4 *Thalassia tesdudinum*



7.4.5 *Agaricia agaricites*



7.4.6 Esponja (*Diplastella* sp.)



7.4.7 *Caulerpa racemosa*



7.4.8 *Caulerpa sertulariodes*



7.4.9 Esponja *Callyspongia* sp



7.4.10 *Montastrea cavernosa* y  
*Gorgoneas*



7.4.11 *Dilpora Labyrinthiformis*



7.4.12 Buceo de Línea base



## Informe de calidad de agua



Laboratorio Ambiental y de Higiene  
Ocupacional  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com




# REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUA DE MAR

## BOCAS CRUISE PORT

## ISLA COLON BOCAS DEL TORO

**FECHA:** 23 de marzo de 2023  
**FECHA DE ANÁLISIS:** Del 23 al 31 de marzo de 2023  
**NÚMERO DE INFORME:** 2023-CH-017-111-001  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2023-CH-017 v.1  
**REDACTADO POR:** Ing. Yoeli Romero  
**REVISADO POR:** Licdo. Alexander Polo

  
Licda. Marielys Y. Blake A.  
Bióloga con Orientación en  
Microbiología y Parasitología  
Registro de Idoneidad N° 813

  
Químico  
Alexander Polo Apancio  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cadena de Custodia del Muestreo	6

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	José Antonio González
Proyecto	Análisis de agua de mar
Dirección	República de Panamá
Contacto	José Antonio González
Fecha de Recepción de la Muestra	23 de marzo de 2023

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Anteproyecto de aguas marinas y costeras.
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	No disponible.
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “Bocas Cruise Port” Aclaración



Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	
Identificación de la Muestra	2479-23
Nombre de la Muestra	Isla Colón
Coordenadas	No disponible.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	<10,0	(*)	10,0	<50,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	μS/cm	SM 2510 B	52 940,00	±0,06	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	<2,00
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	33 140,00	±0,05	9,0	<36000,0
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	0,86	±0,03	0,07	<25,0

**Notas:**

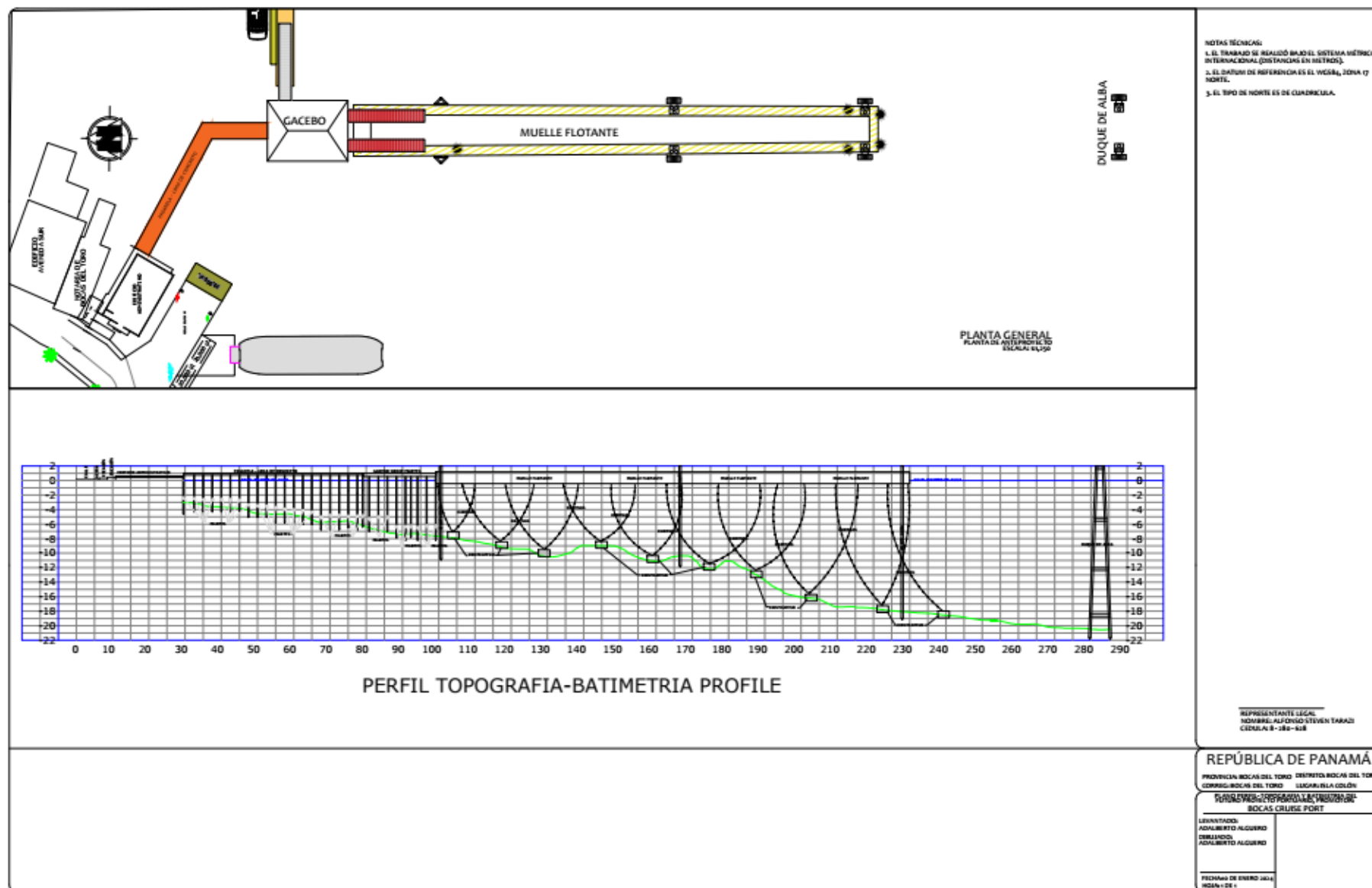
- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/huestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- (\*) Incertidumbre no calculada
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.



Sección 4: Conclusiones		
1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestra de agua de mar.		
2. Para la muestra (#2479-23) todos los parámetros están dentro del límite permitido en el Anteproyecto de aguas marinas y costeras		
Sección 5: Equipo técnico		
Nombre	Cargo	Identificación
No disponible (El cliente trajo la muestra).		



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "Bocas Cruise Port" Aclaración



PUBLICACION EN RED SOCIAL

