

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# “TERMINAL TURÍSTICA MANGANI JUNGLE”

Distrito Municipal Arroyo Barril, Municipio Samaná, Provincia  
Samaná.

PROMOTOR

**PDAB PORT INVESTMENTS SOCIEDAD GESTORA  
S.R.L.**

Elaborado por:

**SOLUCIONES AMBIENTALES LIZSAL SRL**

RNC: 1-30-764247

Registro Viceministerio de Gestión Ambiental No. F15-191

Para ser entregado a:

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.**

**Viceministerio de Gestión Ambiental (VGA).**

**Dirección de Evaluación Ambiental.**

**JULIO 2024.**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto de diseño, construcción y operación de la terminal marítima del antiguo Puerto Duarte, en lo adelante proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (Figura 1.1), es una propuesta de reactivación económica con enfoque turístico del recinto portuario de Arroyo Barril. Dicha instalación fue inaugurada hacia 1977 para actividades de acopio, depósito y comercialización de mercancías de diversa naturaleza bajo la administración de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM) y al presente lleva casi quince años con sus operaciones suspendidas.

PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, busca potenciar la actividad y desarrollo económico de la región mediante la construcción y rehabilitación de la infraestructura actual y la creación de nuevas facilidades para la recepción de cruceros turísticos, así como dinamizar la economía rescatando la infraestructura desaprovechada y enfocando su vocación en la actividad turística, permitiendo que los usuarios finales puedan realizar un turismo de exploración en la región de Samaná y disfrutar su oferta cultural y natural, impulsando la creación de empleos como uno de tantos beneficios (PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL 2023).

Se prevé una inversión estimada de setenta y cinco millones cincuenta mil cuatrocientos noventa y dos punto noventa dólares (USD \$75,050,492.90) para el proyecto. En la siguiente tabla se presenta el monto total y el rubros del monto de inversión.

### **Ubicación**

El proyecto Terminal Turística Mangani Jungle se ubica al noreste de República Dominicana, en el centro sur de la península de Samaná, en el municipio y la provincia de igual nombre, en territorio del distrito municipal Arroyo Barril, que tiene más de 10 km de zona costera al abrigo de las aguas de la bahía de Samaná, cuyo canal de entrada se encuentra a unos 25 km al este del área del proyecto.



Imagen A. Localización.

Los terrenos del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle se encuentran ubicados en el Distrito Municipal de Arroyo Barril, del Municipio de Samaná, provincia Samaná, dentro del ámbito de las instalaciones del Puerto de Arroyo Barril (Puerto Duarte) que ocupa una superficie de sesenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho punto cuarenta metros cuadrados (67,468.40 m<sup>2</sup>).

### Descripción del proyecto.

La conceptualización global del proyecto consiste en una propuesta urbano-arquitectónica, que contenga elementos representativos de la cultura dominicana. Se contempla una oferta de atracciones acuáticas, culturales, artísticas, narrativas, comerciales, gastronómicas y de servicios turísticos dentro e indirectamente, fuera de la terminal portuaria, que permita al usuario experimentar un acercamiento a la gran oferta de actividades que se encuentran a su disposición en la región de Samaná.

La oferta turística se basa en la creación de un espacio interactivo recreando zonas temáticas, tomando como precepto de diseño, las expediciones científicas del siglo XVIII en la región de las Antillas Mayores, en las que los cartógrafos de la época realizaron viajes en representación de la comunidad científica, buscando desentrañar la riqueza

natural de los mundos no explorados.

Conceptualmente el proyecto se divide en seis (06) secciones principales; tres de ellas temáticas, enfocadas en las experiencias de aventura, culturales y comerciales.

Estas áreas se denominan de la siguiente forma:

1. Plaza de acceso y zona comercial.
2. Zona interactiva.
3. Mercado de artesanos y comercio.
4. Parques.
5. Servicios.
6. Muelle turístico.

A continuación, se presenta zonificación general para la distribución de la oferta turística del puerto, la cual se proyecta dividir en seis (06) secciones.

|    |                                  |                          |
|----|----------------------------------|--------------------------|
| 01 | Plaza de acceso y zona comercial | 19,940.22 m <sup>2</sup> |
| 02 | Zona interactiva                 | 27,818.94 m <sup>2</sup> |
| 03 | Mercado de artesanos y comercio  | 5,654.78 m <sup>2</sup>  |
| 04 | Parques                          | 6,101.95 m <sup>2</sup>  |
| 05 | Servicios                        | 788.13 m <sup>2</sup>    |
| 06 | Muelle turístico                 | 8,074.91 m <sup>2</sup>  |

Tabla A. Zonificación General del proyecto.

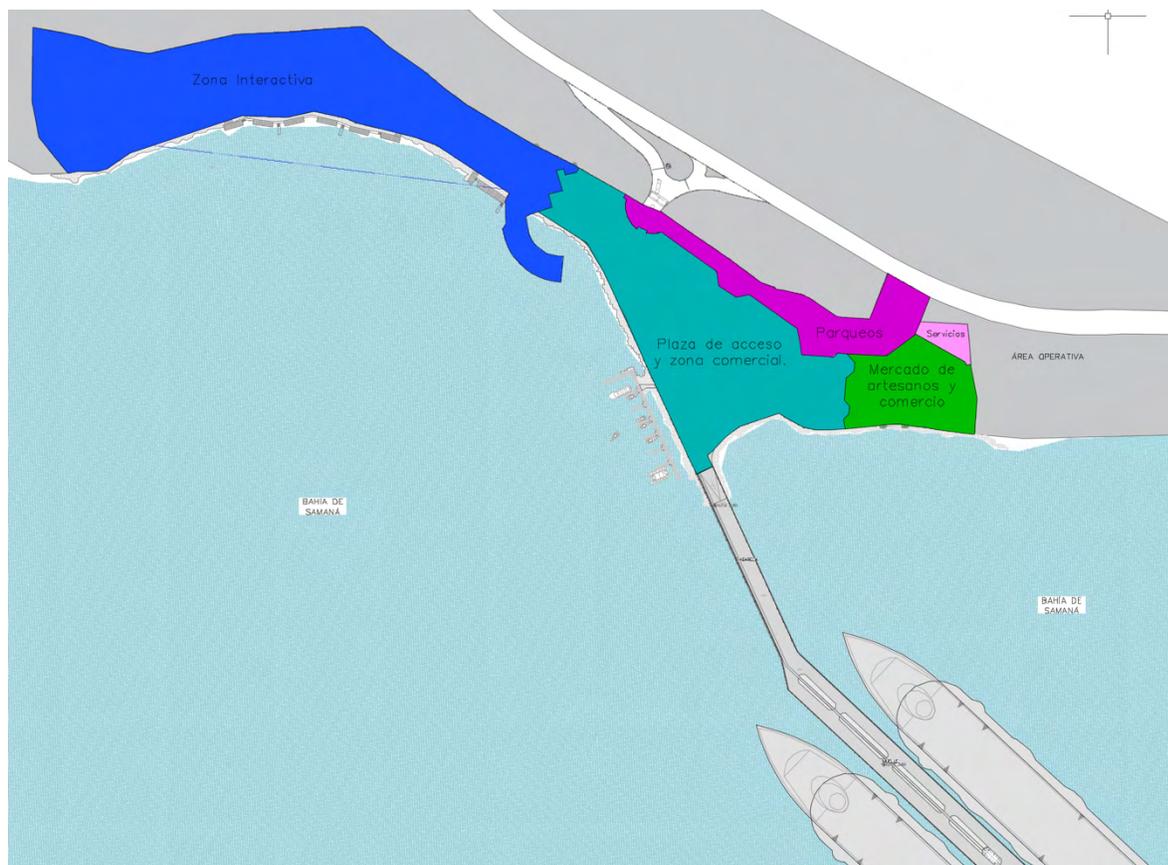


Imagen B. Plano de zonificación del conjunto portuario.

El proyecto puede clasificarse en dos grandes componentes:

A) Obras en tierra. Dentro de ellas:

\* **Plaza de acceso y zona comercial** compuesta plaza de bienvenida a usuarios en conexión directa a muelle turístico, zona comercial, cuerpos de agua artificiales con secciones para asoleadero, espacios culturales, bares, restaurantes y jardines.

\* **Zona interactiva** compuesta por cuerpos de agua artificiales, zonas de asoleamiento, restaurantes, bares, sanitarios, circuito de tirolesas, montaña de toboganes, miradores en madera y jardines.

\* **Mercado de artesanos y comercios**, compuesto por cuerpos de agua, espacios de asoleamiento, restaurantes, sanitarios, secciones para venta de productos artesanales, bares y jardines.

\* **Parqueos**, compuesto por acceso principal vehicular, puerta a tierra y salidas a tours, espacios de parqueo para personal operativo, espacios de parqueo para autobuses y puestos de control para acceso y salida de vehículos, visitante y

personal operativo.

\* **Servicios**, compuesto por cisterna para almacenamiento de agua potable, planta de tratamiento, cuartos de máquinas y cuartos de equipos eléctricos, así como cuartos para manejo de residuos sólidos.

B) Obras marítimas. Dentro de ellas:

\* Remozamiento de **Muelle existente** turístico para dos (02) posiciones de atraque.

\* Construcción de cuatro (04) nuevos **Duques de amarre**.

\* Construcción de dos (02) **Piñas de concreto estructural** como elementos de amarre.

\* Instalación de una pequeña **Marina flotante** para embarcaciones de poco calado.

\* **Spa en palafitos** construido en madera y compuesto por un módulo principal de atención al usuario y 12 módulos para servicios de masaje.

\* Conformación de una franja de **Escollera** sobre línea costera.

\* **Polígono de dragado** al interior de la dársena de maniobras.

### **Caracterización ambiental.**

Para el análisis de las características ambientales del proyecto se realizaron diferentes estudios de línea base ambiental:

#### Caracterización del medio físico terrestre que contempló estudios:

- Caracterización geológica, geomorfológica y geotectónica.
- Sismicidad.
- Caracterización edafológica.
- Caracterización hidro climática.

#### Caracterización del medio biótico terrestre que contempló estudios:

- Estudios de flora y vegetación.
- Estudios de fauna.
- Análisis de áreas protegidas.

#### Caracterización del medio biótico costero marino que contempló estudios:

- Playas.
- Fondos de sedimentos.
- Biota costera y marina.
- Recursos pesqueros.

- Áreas protegidas en relación a este medio costero marino.

#### Caracterización del medio oceanográfico que contempló estudios:

- Batimetría.
- Variables oceanográficas: oleaje, mareas, corrientes marinas.
- Diseño del canal de navegación.
- Sedimentos marinos.
- Calidad de sedimentos marinos.

#### Caracterización del medio socioeconómico que contempló estudios:

- Características históricas.
- Características demográficas, económicas, político administrativas de la provincia de Samaná, Municipio de Samaná y Distrito Municipal de arroyo Barril.
- Proyectos similares existentes en la provincia y municipio.
- Uso de suelo actual.

#### **Consultas públicas.**

Asimismo, se realizaron dos consultas públicas con un alto grado de participación, la primera en fecha 18 de marzo del 2024 a las 4:00 pm, en el Salón de Reuniones de la Gobernación de Samaná, y la segunda vista pública, para el 29 de mayo del 2024, en el mismo sitio.

También se realizó un análisis de interesados con los actores sociales y socio ambientales claves para el desarrollo armónico de este proyecto.

#### **Impactos ambientales.**

Con toda la información del proyecto y del ambiente se caracterizaron y analizaron los impactos ambientales los cuales fueron evaluación y categorizados.

En el caso de la **construcción del proyecto**, los siguientes resultan ser los impactos que requieren atención y medidas en el PMAA.

| COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO | FACTOR   | IMPACTO  |
|-------------------------------|--|--|
| AIRE                          | Calidad del aire   | Afectación a la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión por las actividades de transporte y almacenamiento de materiales.<br>Disminución de la calidad del aire por la instalación y operación de una planta móvil de hormigón con una capacidad de 100 a 140 m <sup>3</sup> por día dentro del proyecto.<br>Disminución de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión por la operación de maquinarias durante todo el proceso de construcción. |
| AIRE                          | Ruido ambiental  | Emisión de ruidos producidos por las maquinarias utilizadas para la limpieza del terreno.<br>Emisión de ruidos por la operación de maquinarias y camiones durante todo el proceso constructivo.  |
| AGUA                          | Calidad del agua superficial                                 | Afectación a la calidad de aguas superficiales por la construcción del proyecto y por la operación de maquinarias.<br>Afectación a la calidad de agua costero-marina por el manejo de residuos en tierra durante la construcción.  |
| AGUA                          | Calidad del agua subterránea                                 | Afectación a la calidad de aguas subterráneas por la operación de maquinarias.   |
| AGUA                          | Calidad del agua marina                                      | Disminución de la calidad de las aguas del mar por la construcción de obras terrestres/costeras.   |
| AGUA                          | Calidad del agua marina, fondos sedimentarios y biota marina | Disminución de la calidad del agua del mar, y por consiguiente a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado de 1,223,836.00 m <sup>3</sup> en una superficie de 277,373.20 m <sup>2</sup>  |
| BIOTA TERRESTRE               | Cobertura vegetal y biodiversidad de flora y fauna           | Perdida de vegetación costera que aún está preservada en las instalaciones actuales por las actividades de construcción.<br>Mejora del paisaje construido por el cumplimiento con el diseño arquitectónico y paisajístico del proyecto.  |
| BIOTA MARINA                  | Calidad del agua, fondos, biota y recursos pesqueros         | Afectación a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado y disminución de la calidad del agua del mar   |
| SOCIAL                        | Empleo   | Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la fase de construcción.<br>Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la construcción de la infraestructura de servicios del proyecto.   |
| SOCIAL                        | Calidad de vida  | Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la fase de construcción del proyecto.  |

|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
|                    |   | Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la construcción de la infraestructura de servicios.  |
| <b>SOCIAL</b>      | <b>Seguridad laboral</b>                                      | Aumento de la demanda de servicios en el área de influencia socioeconómica directa del proyecto por la contratación de empleados para la construcción de la infraestructura de servicios.  |
| <b>ECONÓMICO</b>   | <b>Sector pesquero y pesca artesanal</b>                      | Afectación al sector pesquero por interferencia de las obras con su actividad.   |
| <b>ECONÓMICO</b>   | <b>Desarrollo económico de la comunidad y emprendimientos</b> | Dinamización de la economía local y regional por el abastecimiento de mano de obra, materias primas, materiales y servicios al proyecto durante la fase de construcción.<br>Dinamización de la economía formal por la contratación de servicios a terceros, compra de materiales, materias primas y servicios para la construcción del proyecto.<br>Aumento de los ingresos a la economía local por la contratación de empleados, suplidores y servicios a las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto. |
| <b>TERRITORIAL</b> | <b>Tránsito terrestre</b>                                     | Afectación a la comunidad por el movimiento de camiones y maquinarias por las vías locales, causando ruido, polvo en suspensión y riesgos de accidentes.<br>Aumento en el flujo de tránsito y potencial deterioro de vías por las actividades de movimiento de materiales, personas y equipos para la construcción del proyecto.<br>Aumento en el riesgo de accidentes viales por movimiento de camiones y maquinarias en la zona.   |

Tabla B. Impactos ambientales significativos en la construcción.

En el caso de la **operación del proyecto**, los siguientes resultan como impactos que requieren atención y medidas en el PMAA.

| COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO | FACTOR                             | IMPACTO  |
|-------------------------------|------------------------------------|--|
| SUELO                         | Calidad del suelo                  | Mejora de la calidad del suelo de las áreas verdes del proyecto por la aplicación de residuos orgánicos producidos en las demás áreas verdes.  |
| AIRE                          | Ruidos                             | Modificación de la calidad del aire por emisión de ruidos provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencias para dar energía a todas las áreas del proyecto en caso de averías en el sistema eléctrico local.  |
| AIRE                          | Calidad del aire                   | Modificación de la calidad del aire por las emisiones provenientes de los motores y generadores de los cruceros cuando están en puerto.  |
| AGUA                          | Calidad del agua subterránea       | Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo del almacenamiento de combustibles, residuos oleosos y productos químicos del área de infraestructura de servicios.   |
| AGUA                          | Disponibilidad del agua            | Disminución de la disponibilidad del recurso agua y presión sobre la infraestructura de servicios por el uso en varias actividades y procesos de la operación del proyecto.  |
| AGUA                          | Calidad del agua de mar            | Riesgo de afectación de la calidad de agua de mar en caso de realización de actividades en áreas costeras que impliquen afectación del recurso.  |
| BIOTA TERRESTRE               | Cobertura vegetal y biodiversidad  | Mejora de la diversidad y cobertura de flora terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.   |
| BIOTA MARINA                  | Mamíferos marinos                  | Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del tráfico marítimo.<br>Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del número de turistas.   |
| BIOTA MARINA                  | Arrecifes coralinos                | Riesgo de afectación a los arrecifes coralinos por el incremento del tráfico marítimo.   |
| SOCIAL                        | Empleo                             | Aumento del nivel de empleo por la contratación de un total aproximado de 1,500 trabajadores en el proyecto en las áreas de servicios, recepcionistas, cocineros, guías, operación y mantenimiento, entre otros.<br>Generación de empleos indirectos por el consumo de materia prima y productos locales y regionales. |
| SOCIAL                        | Desarrollo integral del trabajador | Aumento del nivel educativo con la capacitación de empleados en idiomas, satisfacción cliente, calidad, medioambiente, seguridad laboral, entre otros temas.<br>Aumento del poder adquisitivo de los empleados por un empleo fijo.   |

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| <b>PAISAJE</b>    | <b>Paisaje construido</b>                         | Mejora del paisaje construido por el mantenimiento constante de las áreas verdes y la integración del paisaje al proyecto y a las características del Boulevard Turístico del Atlántico.  |
| <b>ECONOMIA</b>   | <b>Desarrollo de la comunidad/emprendimientos</b> | <p>Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas y Samaná y su área de influencia.</p> <p>Dinamización de la actividad económica local y regional por el consumo de materias primas y productos locales y regionales.</p> <p>Dinamización de la actividad económica regional y nacional debido a la generación de empleos.</p> <p>Dinamización de la actividad económica local y regional por la contratación de los servicios de compañías autorizadas para la recolección de residuos, limpieza de trampas de grasas y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, mantenimiento de la infraestructura en general.</p> <p>Mejora en los ingresos a la economía local por la contratación de servicios externos y compras de productos para las actividades de mantenimiento del proyecto.</p> <p>Aumento de la diversificación económica local y regional por la necesidad de proveer productos según las demandas del proyecto y turistas.</p> |
| <b>ECONOMIA</b>   | <b>Desarrollo de la comunidad/turismo</b>         | <p>Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas, Las Galeras, El Limón, El Ermitaño, Cayo Levantado, Sánchez y Samaná, entre otras.</p> <p>Dinamización de la actividad económica regional y nacional por la contratación de servicios recreativos externos al proyecto por parte de los turistas.</p>   |
| <b>TERRITORIO</b> | <b>Infraestructura de servicios</b>               | <p>Aumento de las actividades de transporte para dar servicio a turistas que desean conocer el área y realizar distintos tipos de excursiones.</p> <p>Aumento de la demanda de servicios básicos (agua, energía eléctrica, recolección y disposición de residuos) para dar respuesta a las necesidades del proyecto y del crecimiento del turismo local.</p>  |

Tabla C. Impactos ambientales significativos en la operación.

Por último, en función de los impactos se definió un programa de manejo y adecuación ambiental, un programa de contingencia ante riesgos y un análisis de los aspectos del cambio climático.

A continuación, se presenta la tabla resumen del PMAA para la fase de construcción y de operación. En el respectivo capítulo se indican objetivos, impactos, medidas, indicadores, responsables, monitoreos y costos de cada uno.

| ESTRUCTURA  |   |
|---|---|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS | <b><u>PROGRAMAS PARA LA CONSTRUCCION</u></b>              |
|   | <b>A. MEDIO MARINO.</b>                                   |
|   | Programa de Seguimiento a la calidad del ambiente marino. |
|   | Programa de Manejo ambiental del dragado y descarga.      |
|   | <b>B. MEDIO TERRESTRE.</b>                                |
|   | Programa de Manejo Ambiental del Suelo.                   |
|   | Programa de Control de la Calidad del Aire y Ruidos.      |
|   | Programa de Protección del Medio Hídrico.                 |
|   | Programa de Manejo de Residuos de la Construcción.        |
|   | Programa de Manejo de la biota terrestre.                 |
|   | <b>C. MEDIO SOCIAL.</b>                                   |
|   | Programa de Gestión social.                               |
|   | Programa de Manejo y control del tránsito en el proyecto. |
| <b><u>PROGRAMAS PARA LA OPERACIÓN</u></b>                   |   |
| <b>A. MEDIO MARINO.</b>                                     |   |
| Programa de turismo sostenible para Samaná                  |   |
| Programa de Protección a arrecifes de coral.                |   |
| <b>B. MEDIO TERRESTRE.</b>                                  |   |
| Programa de Gestión de servicios e infraestructura.         |   |
| Programa de Manejo de la Biodiversidad y paisaje.           |   |
| <b>C. MEDIO SOCIAL.</b>                                     |   |
| - Programa de Gestión Social.                               |   |

Tabla D. Programas y Subprogramas de Manejo Ambiental comprendidos en el presente Plan de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

Con respecto a las medidas de adaptación al cambio climático, estas se presentan en la siguiente tabla:

| Elementos                 | Áreas potenciales de impacto   | Impactos  |
|---------------------------|--|---|
| Infraestructura portuaria | Rompeolas. Muelles. Patios. Bodegas. Equipos. Edificios. Infraestructura eléctrica. Infraestructura de drenaje.  | Estos eventos pueden dañar, deteriorar o destruir la infraestructura del puerto, incluyendo, pero no limitándose a edificios.   |
| Acceso al puerto          | Caminos/pavimento. Vías navegables. Navegabilidad reducida. Requerimientos de dragado. Restricciones del tamaño de las embarcaciones   | Este tipo de eventos también pueden dañar el acceso al puerto, causar accidentes o interrupciones que podrían limitar las operaciones del puerto o resultar en mayores costos |
| Operaciones del puerto    | Condiciones de navegación. Atraque y amarre. Actividades de carga y descarga. Transporte en tierra más allá del puerto. Almacenamiento de bienes. Costos energéticos. Condiciones de trabajo | Este tipo de eventos también pueden dañar el acceso al puerto, causar accidentes o interrupciones que podrían limitar las operaciones del puerto o resultar en mayores costos |
| Ambiente físico           | Línea costera. Área de ríos/riberas  | El ambiente físico del área alrededor del puerto también puede verse alterado por eventos relacionados con el clima   |
| Factores socioeconómicos  | Población (p. ej. desplazamiento). Actividad económica marítima. Actividad económica terrestre. Patrones de demanda/comercio/mercado. Desempeño social. Pesca e infraestructura relacionada  | Los impactos socioeconómicos pueden incluir desplazamientos de la población local o alteración de su modo de sustento   |
| Medio ambiente            | Hábitats. Hábitats protegidos. Especies (ej. peces, aves). Especies protegidas   | El hábitat natural también puede verse afectada, por ejemplo, por cambios en la distribución, crecimiento y reproducción de especies.   |
| Otros                     | Costo o disponibilidad de seguros. Confiabilidad en el puerto. Reputación del puerto. Riesgo de incendio   | Cualquiera y todos estos impactos pueden resultar en el incremento de costos y la posterior afectación de otros aspectos en los puertos.                                      |

Tabla E. Resumen de eventos e impactos de cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery *et al.* (2021).

Tabla F. Resumen de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery *et al.* (2021).

| <b>Campo</b>  | <b>Objetivo</b>  | <b>Medidas potenciales</b>   |
|---|--|--|
| Recopilación de registros climáticos, inicio de monitoreo de cambio climático y reducción del modelo de cambio climático a nivel local  | incrementar el conocimiento de antecedentes climáticos, tendencias y las futuras condiciones climáticas posibles, a fin de evaluar de manera más precisa la probabilidad, severidad y magnitud de los impactos potenciales, así como el marco de tiempo requerido para implementar las medidas de mitigación y adaptación  | Recabar registros históricos del clima y analizar las tendencias; invertir en recolección de datos (boyas, termómetros, anemómetros, análisis de las características del agua, etc.); evaluar regularmente las proyecciones del cambio climático (del IPCC u otros).   |
| Elaboración de evaluación de riesgos para la infraestructura, activos y operaciones   | Evaluar regularmente los riesgos que pudieran afectar la infraestructura y activos existentes o planificados, para poder identificar los posibles cambios y mejoras necesarias en cuanto a diseño, adaptación u operaciones.   | Analizar los parámetros de diseño de cada infraestructura fundamental para identificar umbrales; consignar aspectos de mantenimiento; realizar acciones correctivas para reducir incidentes operativos e incrementar la resiliencia.   |
| Adaptación de la infraestructura, diseño, operaciones y actividades de mantenimiento en línea con peligros posibles (esto es, elevación del nivel del mar, marejada ciclónica, inundaciones por tormenta, lluvia de magnitud, oleaje extremo, desborde de ríos, vientos extremos) | Adaptar, modificar o fortalecer la infraestructura, operaciones y mantenimiento planificados en anticipación a futuras condiciones de cambio climático tales como: elevación del nivel del mar, oleaje de tormenta, inundaciones por tormenta, fuertes lluvias, oleaje extremo, desborde de ríos, vientos fuertes y otros peligros a manera de minimizar los impactos. | Elevar las plataformas de carga y descarga y rompeolas para protegerse contra inundaciones y el oleaje que sobrepasa; diseño de cubiertas con ranuras de alivio, agujeros de drenaje, válvulas o murallas anti-oleaje; elevar activos críticos (p. ej. generadores de respaldo, bombas de agua); y reubicación o elevación de caminos de acceso e instalaciones de almacenaje, entre otros.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento Relacionados con erosión costera o fluvial   | Adaptar, modificar o fortalecer la infraestructura, operaciones y mantenimiento existentes, en línea con las condiciones futuras de cambio climático relacionadas con erosión costera o fluvial para minimizar impactos.   | Elevar o fortalecer puentes, cubiertas, embarcaderos, represas, vertederos, superestructuras, caminos, vías férreas. Proporcionar superficie de protección a márgenes fluviales y otras estructuras para resistir erosión interna y externa, que incluye condiciones de carga asimétrica. Utilizar resiliencia natural, por ejemplo, creando bermas costa afuera o barreras aisladas, o complementar o incrementar pantanos, manglares u otros hábitats intermareales. Desviar el cauce excesivo hacia áreas inundadas. Proporcionar estructuras hidráulicas de capacidad adecuada para el |

| <b>Campo</b>  | <b>Objetivo</b>   | <b>Medidas potenciales</b>   |
|---|---|--|
|   |   | paso de agua bajo un canal.<br>Reubicar sistemas fundamentales.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento relacionados con olas de calor   | Adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a las futuras condiciones por olas de calor, con beneficios que incluyan la reducción del daño y la mejora de las condiciones de trabajo.   | Incorporar vegetación resistente al calor o la sequía. Proporcionar sombra utilizando soluciones naturales cuando sea aplicable. Mejorar la eficiencia térmica. Diseñar regulación de la temperatura. Mejorar el aislamiento o la ventilación. Instalar sistemas de refrigeración o aire acondicionado en embarcaciones y oficinas, instalaciones de almacenamiento, entre otros.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento relacionados con sedimentación y reducción del caudal fluvial  | Adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a condiciones futuras de sedimentación y reducción del caudal fluvial para optimizar costos y aumentar la confiabilidad del puerto.   | Retirar las estructuras redundantes que creen depósitos de sedimento o escombros. Educar a las comunidades locales acerca de las consecuencias de la disposición de basura cerca de cursos de agua. Prevenir el deslave de escombros hacia áreas navegables, crear desvíos, sistemas de una vía o cierre temporal de puertos o vías navegables.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento relacionados con incremento de salinidad, acidificación, cambio en la temperatura Marítima, rociado oceánico y otros riesgos | Adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a las condiciones futuras que resultan de los cambios en la salinidad, acidificación, cambios en la temperatura marítima y el rociado oceánico, entre otros, para reducir el número o la severidad de los daños a la infraestructura portuaria. | Seleccionar materiales de construcción resistentes a la salinidad y acidificación. Repasar, revisar y priorizar el mantenimiento de los activos vulnerables a estas condiciones. Desarrollar planes de contingencia que cubran futuras pérdidas del rol protector de los arrecifes de coral (atenuación de oleaje).  |
| Protección de la línea costera y márgenes de ríos y estuarios mediante medidas de adaptación severas o leves  | Proteger la línea costera o márgenes fluviales de oleajes para evitar la exposición a inundación costera o fluvial, mitigar otros impactos sociales y ambientales, y agregar valor recreativo y estético, entre otros.  | Analizar y adoptar medidas de ingeniería leves y severas para mejorar la adaptación. Las medidas leves de ingeniería son acciones que no cambian radicalmente el ambiente o contrarrestan los procesos naturales. Los ejemplos incluyen: aumento de sedimento en las áreas de playa con erosión costera, restauración natural y artificial de dunas, restauración de ecosistemas (es decir, marismas o manglares, y praderas marinas), o plantación de vegetación ribereña, y la protección de arrecifes de coral. Las medidas de ingeniería severas |

| Campo   | Objetivo   | Medidas potenciales   |
|---|--|---|
|   |  | consisten en infraestructuras rígidas y complejas construidas por el hombre, que intervienen en procesos costeros alterando la energía del oleaje. Los ejemplos incluyen estructuras paralelas a la costa adjuntas o costa adentro (rompeolas) para reducir la entrada de energía de oleaje en la línea costera; diques para proteger las áreas subyacentes de inundación bajo condiciones extremas, muelles en las márgenes de canales de marea y deltas para contener una porción del sedimento a lo largo de la costa y así estabilizar la entrada y prevenir sedimentación en el canal. |
| Participación de la comunidad local   | Involucrar a las comunidades locales para asegurar que el proyecto cumpla con los requerimientos locales e incrementa las oportunidades de empleo, beneficiando así a la economía local y mejorando su calidad de vida.  | Diseñar planes para el involucramiento de las partes interesadas y la comunidad, actividades de socialización, reuniones regulares con grupos foco y desarrollo de capacidades.   |
| Trabajo en conjunto con otras partes interesadas relevantes   | Establecer alianzas y relaciones de colaboración con partes interesadas relevantes (p. ej., gobiernos locales, sociedad civil, educadores, encargados de la logística en la cadena de suministros) para trabajar conjuntamente en el desarrollo de estrategias para la adaptación al cambio climático. | Diseñar centros de actividad logística conectados; fomentar el conocimiento local sobre el cambio climático. Desarrollar herramientas de innovación y prácticas para la gestión de vulnerabilidad y riesgos. Los beneficios incluyen mayor eficiencia en los recursos y resultados más efectivos.   |
| Implementación de puertos diversificados mediante el desarrollo de oportunidades para negocios sostenibles que ayuden a proteger el medio ambiente y beneficien a la economía local | Crear negocios sostenibles en las áreas portuarias para proteger el medio ambiente, incrementar la conciencia ambiental y proveer beneficios económicos mediante nuevas oportunidades de desarrollo.   | Promover el desarrollo del negocio turístico tal como la observación de ballenas, centros de buceo y excursiones en bote, entre otros. Los beneficios incidentales incluyen promover la conservación ambiental y mejorar la economía local.   |
| Gestión de seguros  | Analizar la exposición financiera ante la probabilidad de impactos por cambio climático, e identificar el valor máximo de pérdida de activos o ingresos para gestionar los costos y cobertura de aseguradoras, reducir la exposición y optimizar costos.   | Realizar una evaluación de riesgos para analizar la potencial exposición de cada activo a los principales riesgos potenciales. Determinar niveles aceptables de riesgo (tolerancia de riesgo) para cada peligro. Verificar y fortalecer la cobertura del seguro que incluya la cobertura en caso de reemplazo e interrupción del negocio.   |

| Campo | Objetivo | Medidas potenciales   |
|-------|----------|---|
|       |          | Documentar los activos del puerto mediante vídeos o fotografías en caso de reclamos. Establecer o mejorar los planes para manejo de crisis teniendo en cuenta los riesgos prioritarios. |

Tabla F. Resumen de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery et al. (2021).

## ÍNDICE

| CONTENIDO  | PAG. |
|--|------|
| <b>CAPÍTULO 1.</b> INTRODUCCIÓN  | 01   |
| <b>CAPÍTULO 2.</b> DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO                                | 29   |
| <b>CAPÍTULO 3.</b> LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO FÍSICO TERRESTRE            | 165  |
| <b>CAPÍTULO 4.</b> LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO TERRESTRE           | 230  |
| <b>CAPÍTULO 5.</b> LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO COSTERO MARINO      | 276  |
| <b>CAPÍTULO 6.</b> LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO OCEANOGRÁFICO.              | 306  |
| <b>CAPÍTULO 7.</b> LINEA BASE SOCIAL: DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO | 336  |
| <b>CAPÍTULO 8.</b> PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA                             | 375  |
| <b>CAPÍTULO 9.</b> MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO                       | 432  |
| <b>CAPÍTULO 10.</b> ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO      | 454  |
| <b>CAPÍTULO 11.</b> ANÁLISIS DE RIESGOS                                    | 514  |
| <b>CAPÍTULO 12.</b> ASPECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO                          | 545  |
| <b>CAÍTULO 13.</b> PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL               | 580  |
| <b>CAPÍTULO 14.</b> MANEJO DE CONTINGENCIAS                                | 674  |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | 703  |

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# “TERMINAL TURÍSTICA MANGANI JUNGLE”

Distrito Municipal Arroyo Barril, Municipio Samaná, Provincia  
Samaná.

## LISTADO DE PARTICIPANTES

El presente Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “**TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE**” fue realizado por **SOLUCIONES AMBIENTALES LIZSAL SRL** Registro Viceministerio de Gestión Ambiental No. F15-191 y participaron los siguientes profesionales:

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Ing. Carlos M. Lizardo Pérez, MSc.</b><br/><b>COORDINADOR EsIA</b><br/><i>Ingeniero Agrónomo</i><br/><i>Magister Scientiae en Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente (con Énfasis en Estudios de Impacto Ambiental)</i><br/><b>No. de Registro de SGA 03-207</b><br/>Descripción del proyecto. Fauna terrestre</p> | <p><b>Lic. Diana M. Salciccia, MSc.</b><br/><b>COORDINADORA EsIA</b><br/><i>Licenciada en Geografía</i><br/><i>Magister Scientiae en Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente (con Énfasis en Estudios de Impacto Ambiental)</i><br/><b>No. de Registro de SGA 03-206</b><br/>Análisis socioeconómico y vista pública<br/>Impactos ambientales y PMAA.</p> |
| <p><b>Dr. Alejandro Herrera Moreno</b><br/><b>Biólogo Marino</b><br/><b>No. de Registro de SGA</b><br/>Biota costero-marina. Oceanografía.<br/>Impactos ambientales y PMAA. Adaptación al cambio climático</p>   | <p><b>Lic. Teodoro Clase</b><br/><b>Biólogo Botánico</b><br/><b>No. de Registro de SGA</b><br/>Biota terrestre</p>   |
| <p><b>Ing. Mayra Sánchez</b><br/><b>Ingeniera Hidráulica</b><br/><b>No. de Registro de SGA</b><br/>Hidrología e Hidrogeología</p>  | <p><b>Ing. Sergio Tejada</b><br/><b>Ingeniero Agrónomo</b><br/><b>No. de Registro de SGA</b><br/>Cartografía e hidrología</p>  |

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

## NATURALEZA Y OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto de diseño, construcción y operación de la terminal marítima del antiguo Puerto Duarte, en lo adelante proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (Figura 1.1), es una propuesta de reactivación económica con enfoque turístico del recinto portuario de Arroyo Barril. Dicha instalación fue inaugurada hacia 1977 para actividades de acopio, depósito y comercialización de mercancías de diversa naturaleza bajo la administración de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM) y al presente lleva casi quince años con sus operaciones de carga intermitentes.



Imagen 01. Plan maestro de actividades y servicios del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente: PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL(2024).

Aprovechando la infraestructura existente del Estado Dominicano, en alianza con PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, se busca potenciar la actividad y desarrollo económico de la región mediante la construcción y rehabilitación de la infraestructura actual y la creación de nuevas facilidades para la recepción de cruceros turísticos, así como dinamizar la economía rescatando la infraestructura desaprovechada y enfocando su vocación en la actividad turística, permitiendo que los usuarios finales puedan realizar un turismo de exploración en la región de Samaná y disfrutar su oferta cultural y natural, impulsando la creación de empleos como uno de tantos beneficios (PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL 2023).

## **UBICACIÓN**

El proyecto Terminal Turística Mangani Jungle se ubica al noreste de República Dominicana, en el centro sur de la península de Samaná, en el municipio y la provincia de igual nombre, en territorio del distrito municipal Arroyo Barril, que tiene más de 10 km de zona costera al abrigo de las aguas de la bahía de Samaná, cuyo canal de entrada se encuentra a unos 25 km al este del área del proyecto.

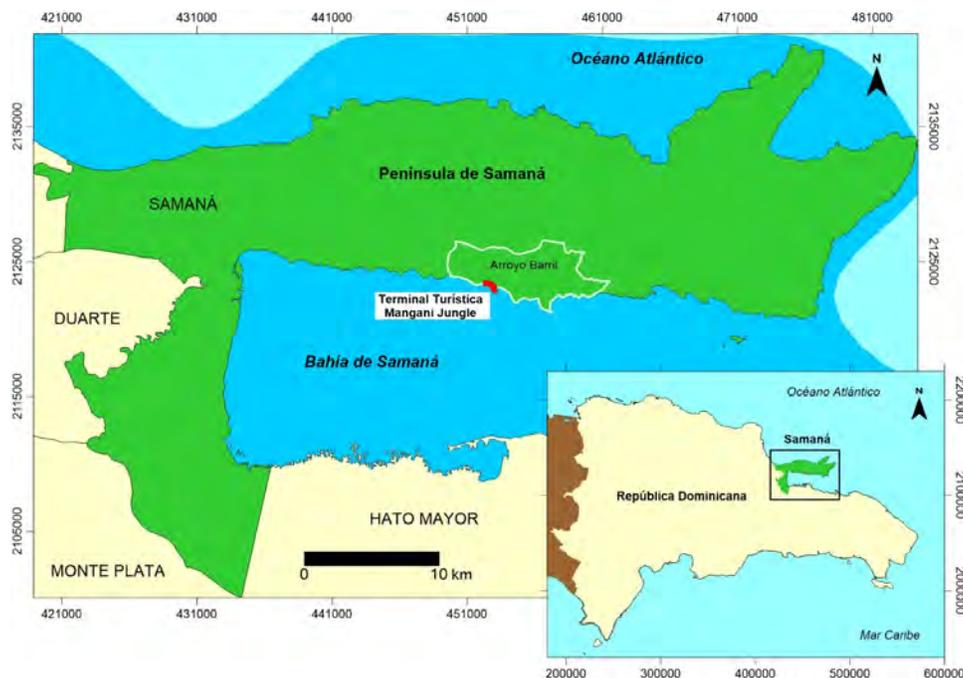


Imagen 02. Contexto distrital, municipal y nacional del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo) en el distrito municipal Arroyo Barril (contorno verde claro) en la provincia Samaná (color verde oscuro) en el noreste de República Dominicana. Fuente; Shapefiles de la Oficina Nacional de Estadística.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El promotor solicitó su autorización ambiental por medio de la entrega del formulario de análisis previo con las documentaciones correspondientes, y en el mes de enero del año 2024, recibió los términos de referencia para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental.

### **Objetivo General.**

Este estudio tiene los siguientes objetivos generales:

- Analizar la viabilidad ambiental y social del proyecto en el sitio seleccionado.
- Identificar, definir y evaluar los impactos o afectaciones que se generan en la rehabilitación, construcción y operación del proyecto, presentando las medidas de mitigación, corrección y/o compensaciones necesarias para garantizar el cumplimiento de la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00, y los procedimientos y normas ambientales emanadas de dicha ley.
- Identificar, definir y evaluar los riesgos que se pueden generar sobre los recursos naturales con la rehabilitación, construcción y operación del proyecto.
- Diseñar un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) incluyendo el programa de respuesta a contingencias que puedan surgir en el desarrollo del proyecto.

### **Objetivos Específicos:**

- Describir y analizar las características del proyecto propuesto y sus alternativas.
- Describir y evaluar las características ambientales generales y del entorno del proyecto.
- Identificar para el área de influencia directa las condiciones ambientales que puedan ser impactadas significativamente durante la rehabilitación, construcción y operación del proyecto.
- Determinar los impactos significativos que producirán la rehabilitación, construcción y operación del proyecto con el fin de dimensionar sus efectos ambientales y proponer alternativas de solución.

- Presentar un plan de manejo y adecuación ambiental (PMAA) organizado de manera coherente que incluya las medidas para cada uno de los impactos o efectos significativos determinados.
- Incluir medidas que promuevan el uso de tecnologías limpias y ahorro de recursos renovables.
- Llevar a cabo medidas que permitan prevenir, controlar y mitigar las afectaciones negativas contra el ambiente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de las normas ambientales y sus parámetros, en coordinación con el Viceministerio de Gestión Ambiental y otras instituciones relacionadas.

### **ANALISIS DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO Y SU METODO DE ABORDAJE.**

Según el Compendio de Reglamentos y Procedimientos de Autorizaciones Ambientales de la Republica Dominicana (MIMARENA, 2014), un **Estudio de Impacto Ambiental** es *“un proceso que analiza una propuesta de acción desde el punto de vista de su efecto sobre el medioambiente y los recursos naturales, y consiste en la enunciación del efecto sustancial, positivo o negativo, de dicha acción propuesta sobre uno o varios elementos”*.

En este sentido, y debido a la magnitud del proyecto y sus potenciales impactos, se emitieron los términos de referencia para la realización de un Estudio de Impacto Ambiental a este proyecto.

A grandes rasgos, los términos de referencia serán la guía de este estudio y contemplan los siguientes alcances.

#### **1- Descripción del proyecto y sus alternativas.**

- a. Descripción técnica de las alternativas del proyecto. Análisis y comparación.
- b. Localización del proyecto y uso de suelo.
- c. Componentes del proyecto, las infraestructuras e instalaciones auxiliares.
- d. Actividades de construcción y operación y mantenimiento.
- e. Aspectos técnicos de los Instalaciones/servicios de apoyo, descripción técnica de obras asociadas.

## **2- Descripción del ambiente.**

- a. Medio Físico.
  - i. Geología y geomorfología.
  - ii. Suelos.
  - iii. Clima.
- iv. Hidrología superficial y subterránea.
- b. Medio biológico terrestre.
  - i. Flora terrestre.
  - ii. Fauna.
- c. Medio biótico costero marino
- d. Características oceanográficas.
- e. Medio perceptual.
- f. Medio socioeconómico y cultural.
  - i. Descripción del medio socioeconómico.
  - ii. Patrimonio cultural.
- g. Consultas públicas.
  - i. Vistas públicas.
  - ii. Análisis de interesados.
  - iii. Instalación del letrero.

## **3- Consideraciones legislativas y normativas.**

## **4- Determinación de los impactos potenciales del proyecto.**

## **5- Elaboración del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental para atenuar los impactos negativos de cada uno de los componentes del proyecto.**

- a. Elaboración del Programa de Contingencia ante riesgos.
- b. Aspectos del cambio climático.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **Áreas de influencia.**

Siguiendo el *Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental* (SEMARENA, 2002) se delimitaron las áreas denominadas:

- Del proyecto.
- De influencia directa.
- De influencia indirecta.

Dicha clasificación se plantea tomando en cuenta la tridimensionalidad de los impactos, y la extensión que pueden alcanzar los impactos socioculturales, que no necesariamente se circunscriben al espacio físico intervenido (Figura 1.3).

El área del proyecto o directamente afectada es el espacio geográfico ocupado por las infraestructuras y actividades de la propia Terminal Turística Mangani Jungle (SEMARENA, 2002), en este caso un polígono de sesenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho metros cuadrados (67,468.40 m<sup>2</sup>) con base a los últimos levantamientos de agrimensura, extendido entre las coordenadas UTM 452314 E-2123360 N y 453026 E-2123129 N en la zona costera, que se compone actualmente de un espigón (Foto 1.1), terrenos ganados al mar, patios de maniobra, acceso principal, servidumbre de paso, bodega, cuartos de máquina, oficinas y secciones no aprovechadas del recinto. En este espacio tendrán lugar las fases de desarrollo y renovación (plaza de acceso y zona comercial, zona interactiva, área recreativa, mercado de artesanos y muelle turístico (PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, 2023) áreas que serán detalladas en el capítulo de descripción del proyecto.

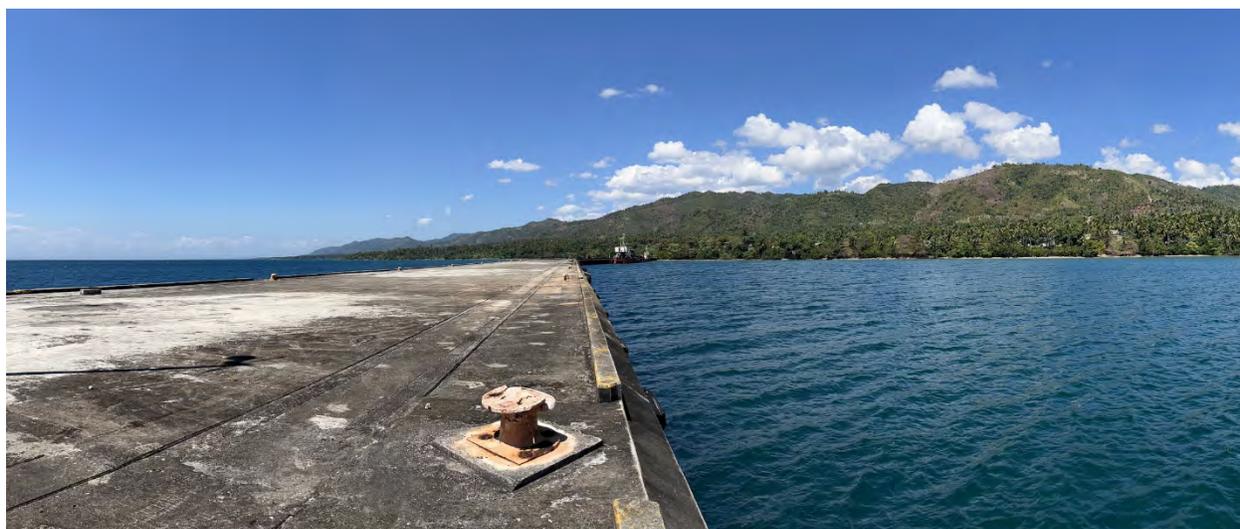


Imagen 03. Vista del emplazamiento del muelle del Puerto Duarte, en la costa del municipio Arroyo Barril en la bahía de Samaná. Fuente: PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL (2023).

El área de influencia directa se refiere a las porciones de espacio geográfico que reciben los impactos directos del proyecto, por lo general se limita a la franja de 500 m de ancho, medidos a partir lindero de la propiedad o área del proyecto, que rodea el perímetro (SEMARENA, 2002). En el caso de este proyecto se ha delimitado 500 m al

norte, a partir del punto más septentrional de su trazado (coordenadas UTM 452565 E y 2123445 N) pero en los restantes puntos cardinales, esta área se ha extendido 700 m al oeste (hasta la coordenada 451594 E- 2123266 N), 750 al este (hasta la coordenada 453793 E con 2122856 N) y unos 600 m al sur (hasta la coordenada 453311 E- 2122000 N) para abarcar un proceso fundamental a la hora de analizar los probables impactos ambientales de la propuesta: la zona de dragado el sureste del recinto portuario. Esta área de influencia directa cubre los impactos de los componentes a nivel biofísica y socioeconómica.



Imagen 04. Proyección de zonas temáticas del proyecto.

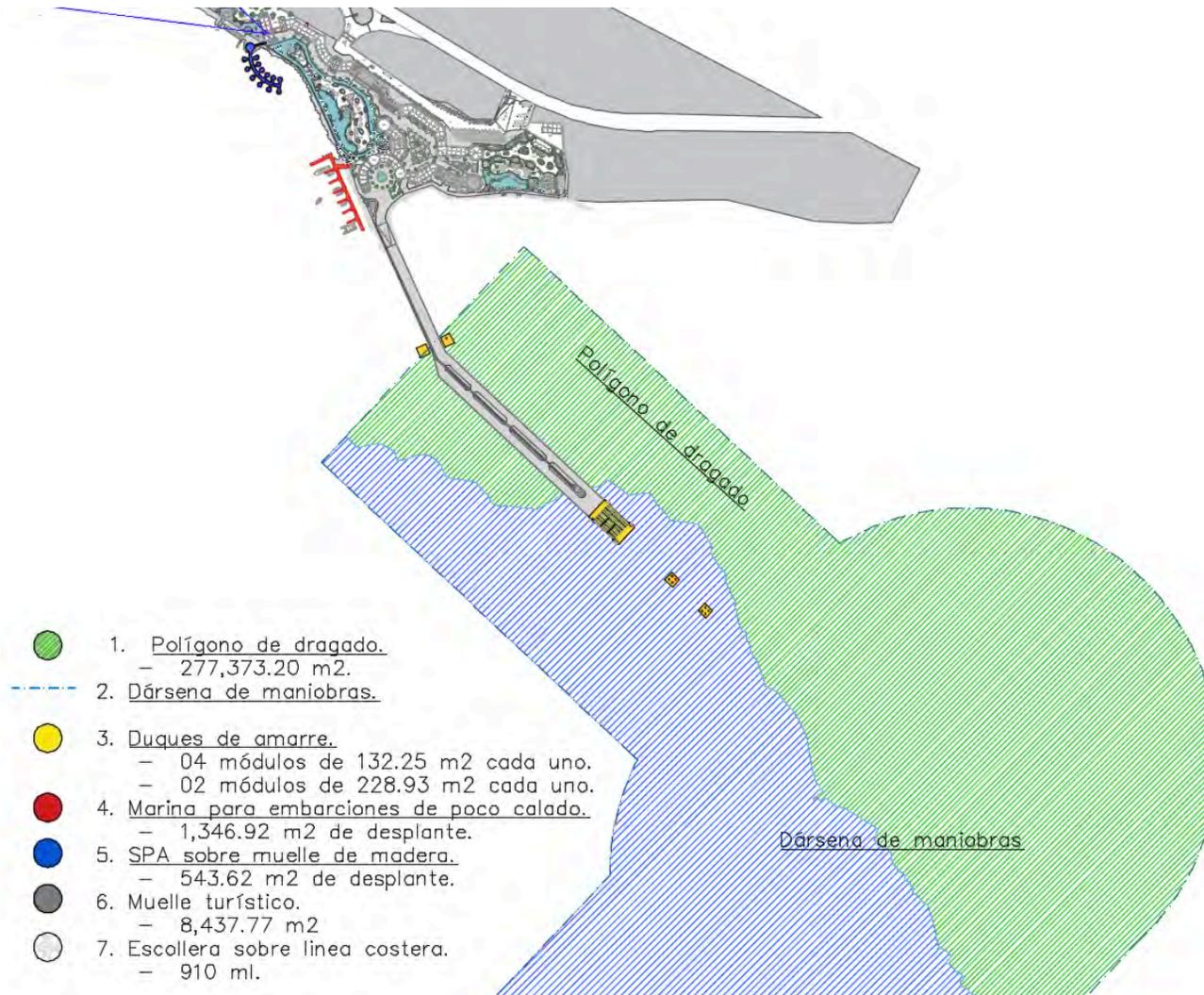


Imagen 05. Proyección de obras marítimas necesarias para el desarrollo del proyecto.

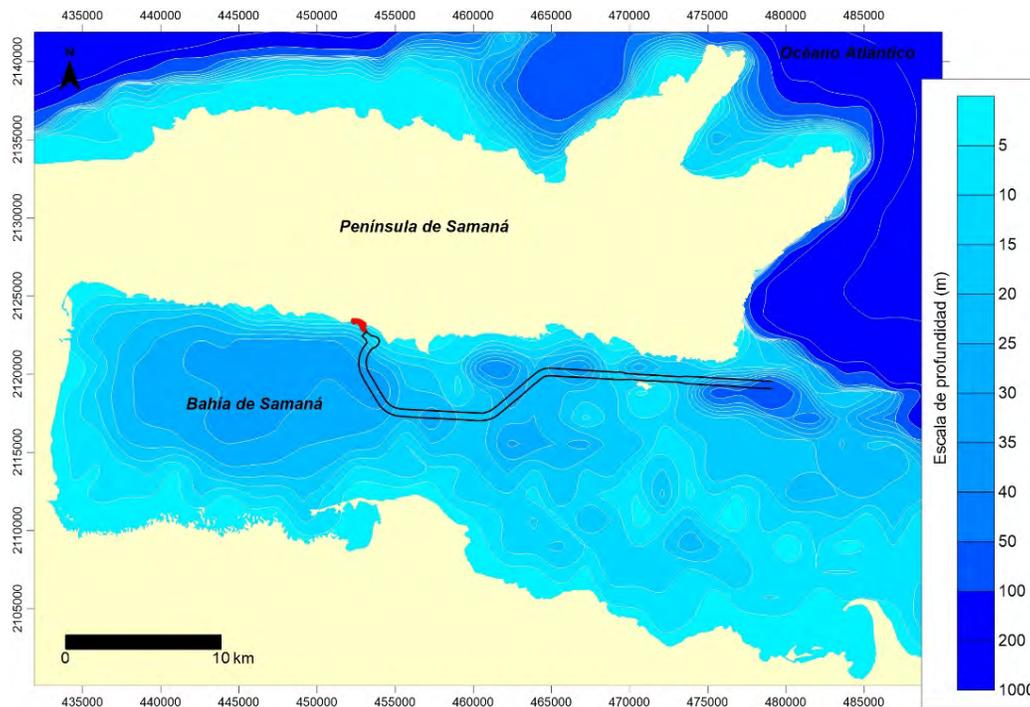


Imagen 06. Arriba, áreas del proyecto (polígono rojo) y de influencia directa en las zonas terrestre, costera y marina (incluyendo la zona de dragad). Abajo. Área de influencia indirecta que incluye el canal de navegación (línea azul clara) actualmente utilizado por embarcaciones pesqueras, turísticas y de cruceros que navegan al interior de la bahía de Samaná conforme a las observaciones realizadas en sitio.

Finalmente, el área de influencia indirecta define las porciones del espacio geográfico que pueden recibir impactos de forma directa e indirecta, pero que no es inmediatamente adyacente al área del proyecto (SEMARENA, 2002). En el componente biofísico debe abarcar los más de 25 km del canal de navegación que va, de este a oeste, desde la región oceánica atlántica hasta la Terminal Turística Mangani Jungle, cruzando por zonas ambientalmente sensibles (p. ej. áreas de alto desarrollo de arrecifes coralinos y de congregación de ballenas jorobadas en los meses de enero a abril), para poder considerar el impacto potencial de las embarcaciones de gran calado, cuyo tráfico se incrementará en número y frecuencia. En la componente socioeconómica, el desarrollo esperado de nuevas y más modernas infraestructuras, el incremento del empleo y la apertura del turismo de cruceros, entre otros factores, hacen que el área de influencia indirecta de los impactos tenga un alcance local, regional, nacional e internacional.

## Descripción del proyecto.

La **descripción del proyecto** consiste en identificar las características de este, conocer los componentes del proyecto y sus subcomponentes, e identificar y explicar las acciones y actividades que se llevarán a cabo para la rehabilitación, construcción y operación de este. Estas informaciones se obtienen de la planificación del proyecto que tiene la empresa promotora del mismo.

Respecto del **análisis de alternativas**, el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambiental vigente (SEMARENA, 2004, segunda edición revisada) indicaba lo siguiente:

*“Análisis Ambiental de Alternativas (AAA): Es el diagnóstico que permite la evaluación y comparación de las distintas opciones que le solicite el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, o presente el promotor, bajo las cuales es posible desarrollar un proyecto, obra o actividad y que permita seleccionar la alternativa óptima. El AAA se realizaría en proyectos de impactos muy significativos que se encuentran en sus primeras etapas de planificación (idea, perfil, prefactibilidad)”*

El Compendio de Reglamentos y Procedimientos de Autorizaciones Ambientales de la Republica Dominicana (MIMARENA, 2014), define alternativas como: *“posibles opciones, además de la propuesta, que pueden razonablemente ser consideradas como variantes del proyecto planteado.”*

Esto significa que los análisis de alternativas de un proyecto no se realizan en la fase de diseño, por dos simples razones: económicas y de maximización de recursos técnicos y profesionales. Según, el Centro Interamericano de Desarrollo Ambiental y Territorial (CIDIAT, 1996), los siguientes son los alcances del análisis de los impactos ambientales en función de las etapas de planificación de proyectos:

Tabla 1. Alcances del análisis ambiental según etapas de proyectos de inversión.

| ETAPAS        | ALCANCES DEL ANÁLISIS AMBIENTAL   |
|---------------|---|
| <b>Idea</b>   | Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país, con el nivel de información disponible. Consultas públicas.          |
| <b>Perfil</b> | Identificación de efectos potenciales y de la capacidad de control ambiental del país a un mejor nivel de detalle de la etapa anterior. Consultas públicas. |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Prefactibilidad</b>                | Análisis cualitativo de los efectos ambientales de cada alternativa, análisis preliminar de costos y beneficios ambientales. Consultas públicas. Análisis institucional.  |
| <b>Factibilidad</b>                   | Análisis cuantitativo de los efectos ambientales de la mejor alternativa, análisis de costos y beneficios ambientales a un mejor nivel de detalle de la etapa anterior. Análisis institucional. Consultas públicas.   |
| <b>Diseño</b>                         | Diseño de medidas de control ambiental, análisis de costos y beneficios ambientales a un mejor nivel de detalle de la etapa anterior, presentación de programa de vigilancia y control ambiental. Consultas públicas. |
| <b>Construcción</b>                   | Ejecución de las medidas de control ambiental, implementación del programa de vigilancia y control ambiental etapa de construcción. Documentación de actividades ambientales realizadas.                              |
| <b>Operación y mantenimiento</b>      | Ejecución de las medidas de control ambiental, implementación del programa de vigilancia y control ambiental etapa de operación y mantenimiento. Documentación de actividades ambientales realizadas.                 |
| <b>Desmantelamiento</b>               | Ejecución de las medidas de control ambiental, implementación del programa de vigilancia y control ambiental etapa de desmantelamiento. Documentación de actividades ambientales realizadas.                          |
| <b>Auditoría y evaluación ex-post</b> | Documentación, retroalimentación y ajustes al programa de vigilancia y control ambiental. Evaluación ex-post de las políticas, los planes, los programas y los proyectos. Consultas públicas.                         |

Tabla 01. Fuente: CIDIAT, Cabeza, M. (1996).

Así, es importante al hacer un estudio ambiental, que podamos identificar claramente en qué etapa del proyecto nos encontramos para saber con qué nivel de detalle trabajar en el análisis ambiental del mismo.

Respecto del manejo de alternativas en un proyecto, se presentan dos situaciones por lo general:

- 1- Proyectos que aún no están en fase de diseño, por lo que evalúan distintas alternativas para llegar al mismo objetivo y así evaluar las alternativas (técnica, económica y ambiental) y decidir por la más viable para poder dar paso a la fase de diseño.

Dentro de un EsIA, este análisis se presenta en el capítulo de descripción del proyecto y sus alternativas, las cuales se caracterizan a nivel de prefactibilidad todas las alternativas planteadas y se evalúan, para luego continuar con la

evaluación ambiental del proyecto seleccionado. También se evalúan en un capítulo independiente y separado luego de la descripción del proyecto definitivo y la línea base.

- 2- Proyectos que desarrollan una idea de proyecto completa hasta diseño, sin analizar alternativas y que, al realizar el análisis ambiental, se llega a la conclusión de que desarrollando dicho proyecto habría impactos ambientales significativos y se proponen, ex post, medidas alternativas de mitigación de impactos para que disminuya su significancia ambiental negativa. Este análisis de medidas alternativas se realiza luego del capítulo de la evaluación de los impactos.

Cuando verdaderamente se incorpora la evaluación ambiental en la planificación de un proyecto, se toma la primera visión del análisis de alternativas y no la segunda.

En el caso de estudio de este proyecto, "**TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE**", se analizarán las alternativas, tal y como lo solicitan los términos de referencia, en el Capítulo de Descripción del Proyecto, según lo que indican los organismos internacionales BID y Banco Mundial, entre otros, cuando un proyecto es concebido ambientalmente desde el inicio. Sin embargo, durante la realización de este estudio, y en función de los impactos ambientales que puedan ser generados, serán evaluadas algunas alternativas de acciones para definir en conjunto con el promotor, mejores medidas ambientales.

### **Línea base ambiental.**

Para la descripción de la **línea base ambiental**, cada experto establece los métodos de abordaje de sus estudios, con el fin de obtener información directa en el campo y mejores resultados de análisis ambientales. En este sentido, se citan los métodos más importantes:

### **ESTUDIOS BIOLÓGICOS**

A lo largo de la línea costera adyacente al área del proyecto y su influencia directa, se realizaron recorridos para evaluar y fotografiar los ecosistemas presentes, así como los elementos más conspicuos de la biota macroscópica. También se documentaron los usos de la zona costera. En la zona marina, con apoyo de una embarcación, se realizaron prospecciones de buceo hasta una profundidad de 20 m usando equipo

SCUBA y buceo libre, donde se tomaron registros de los ecosistemas y la macrobiota (sobre el lecho marino o en la columna de agua) mediante observaciones, generando documentación fotográfica y de video.

Complementariamente, se revisó la información ecológica previamente reportada para dicha sección de la bahía de Samaná, desde los inventarios de la expedición Johnson-Smithsonian Deep-Sea en febrero de 1933, entre 11 a 40 m de profundidad (Bartsch, 1933); hasta los estudios más recientes (Herrera-Moreno, 2005; Kramer, 20025; Betancourt *et al.*, 2019; Reyes Balbuena y Serrano, 2023) que proveyeron datos acerca de la riqueza local de especies, especialmente los organismos dentro del sustrato (infauna) que no son visibles al buceo autónomo. Se estudió también la información de las bases de datos del Programa EcoMar (PROECOMAR, 2023) y del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023) entre Piedra Los Caseros (447669 E/ 2123856 N) y la Piedra del Pargo (464090 E/ 2122126 N) hasta la isobata de 30 m. La información pesquera toma como punto de partida los inventarios de capturas de Sang *et al.* (1997), actualizados con los datos del último Censo Nacional Pesquero (MEPyD/ONE/CODOPECA, 2019), la base de datos pesqueros del Programa EcoMar (Herrera *et al.*, 2011) y entrevistas a los pescadores en el campo (Figura 1.4). Tanto en la zona costera como marina se documentó el impacto ambiental histórico y presente de la actividad humana, que incluye más de cuarenta años de operación portuaria. La nomenclatura taxonómica empleada sigue al registro mundial de especies marinas (WoRMS Editorial Board, 2023).

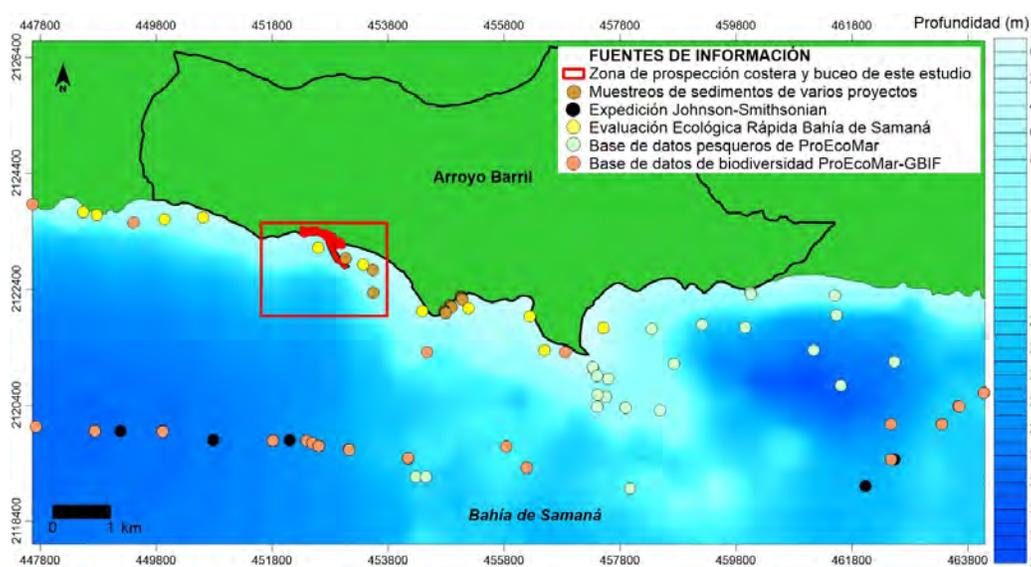


Imagen 07. Localidades con información sobre las componentes ecológica y pesquera del presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

## **BATIMETRÍA**

La batimetría fue realizada con un ecosonda multi haz de 200 kHz transductor de 200 KHz, la cual tiene un orden de alta precisión de la profundidad y un espaciado adecuado para describir la geomorfología del fondo marino para el área cerca de la costa. Adicionalmente, se consultó la Carta Batimétrica General de los Océanos (GEBCO) que ofrece modelos batimétricos digitales del océano mundial (IHO/IOC, 2022) para obtener información batimétrica disponible en el dominio externo cercano con influencia en el área de estudio, eligiendo una malla con resolución de 100 x 100 m cubriendo la zona restante de la bahía para alimentar el modelo de oleaje (PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, 2023).

## **ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS**

Los estudios oceanográficos para el presente documento se llevaron a cabo en la zona costera y marina de Arroyo Barril en la bahía de Samaná cubriendo toda el área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle y su área de influencia directa, tomando un punto de referencia en el ámbito marino que se ubica en las coordenadas UTM 453218 E- 2122574 N (Figura 1.5). Seguidamente se describen de manera general las metodologías empleadas para abordar cada una de las especialidades de la oceanografía física: corrientes, mareas y oleaje, según describe el Grupo ITM (2023).

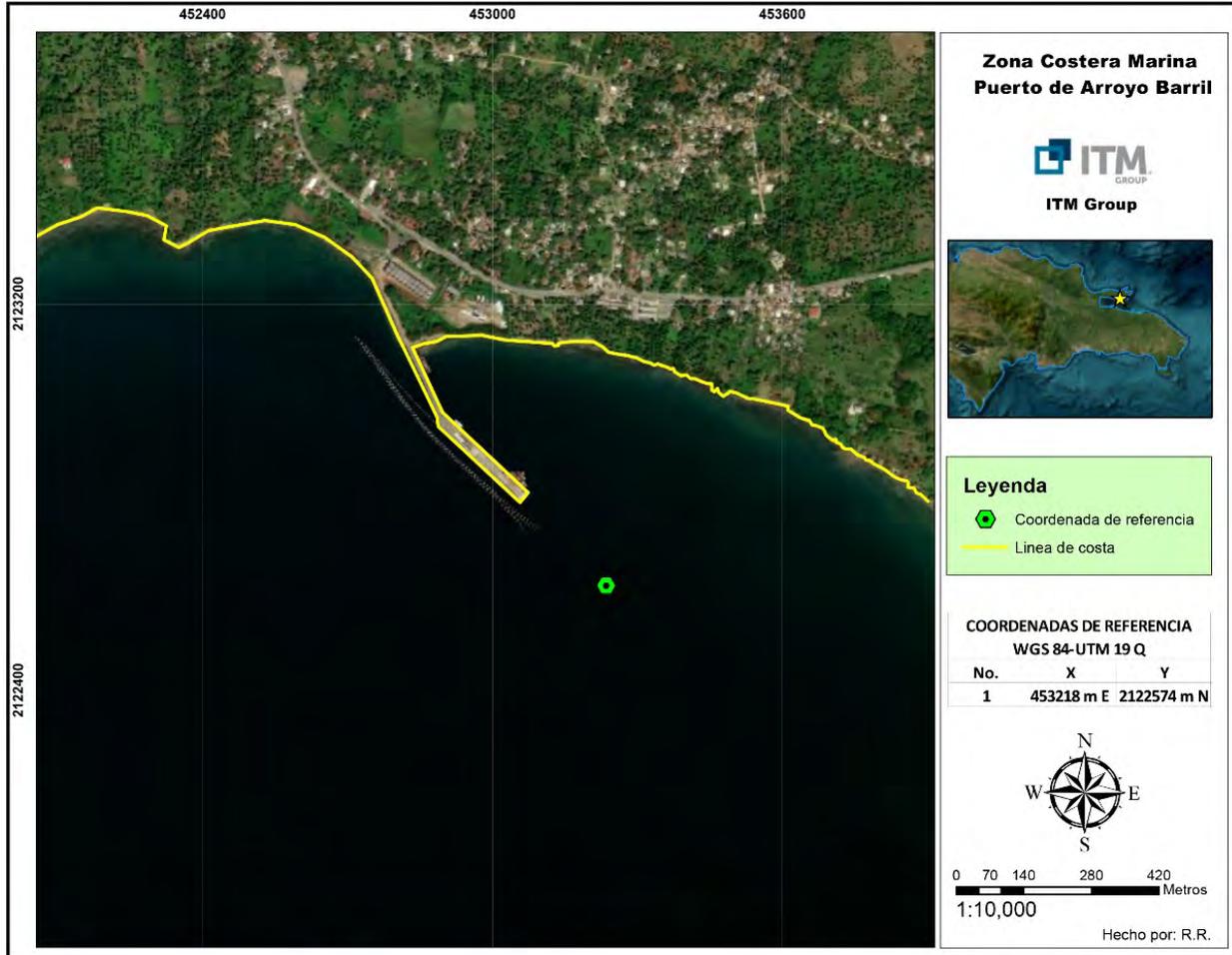


Imagen 08. Área de estudios oceanográficos en la franja costera marina de Arroyo Barril. Fuente: ITM (2023).

Para la descripción de las variables oceanográficas se combinaron datos de campo tomados con un perfilador de corrientes ADCP RDI Sentinel V50 (con sensor de marea y oleaje incorporado) con modelos numéricos espectrales de tercera generación. Previa verificación del área de instalación seleccionada, el registro de profundidad, posición con el uso de ecosonda y GPS respectivamente, se procedió a la ubicación en el fondo marino de la base, donde posteriormente se fijó el sensor (Figura 1.6).

Previamente, se realizaron pruebas en seco del funcionamiento del sensor verificando el registro, almacenamiento de datos y carga de las baterías. La instalación del sensor se realizó con apoyo de un bote de motor y dos buzos calificados para este tipo de actividad. (Foto 1.2). Durante el levantamiento de la información oceanográfica se tomaron 2400 pings por ráfaga de datos con un intervalo de ping de 0.5 segundos. Para

el procesamiento posterior de todos los datos se utilizaron varios paquetes de software, entre ellos: Velocity, WinADCP y Matlab (PDB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, 2023).

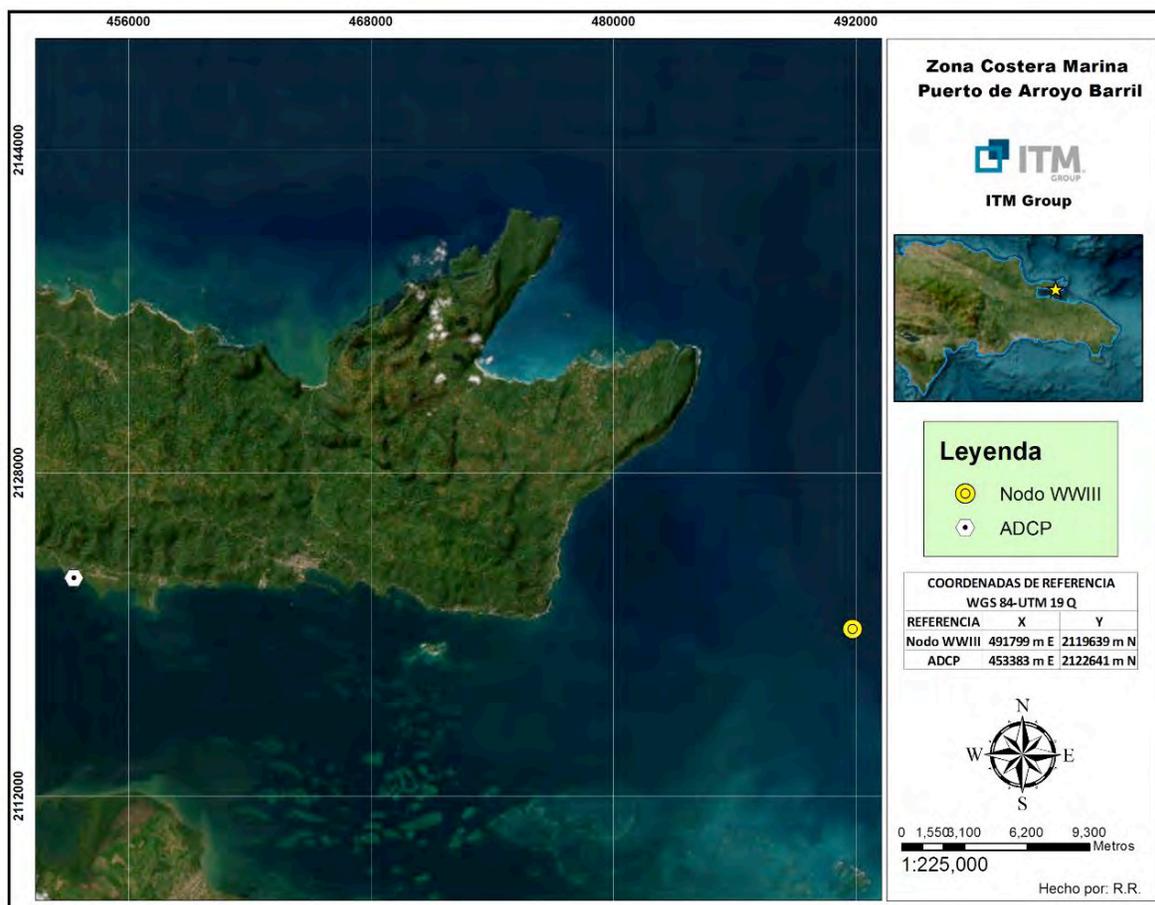


Imagen 09. Localización del área de estudio donde se aprecia en blanco la ubicación del ADCP RDI Sentinel V50, con sensor de oleaje incorporado. Fuente: ITM (2023).

Para estudiar los fenómenos de transformación del tren de olas, corrientes marinas y dinámicas de sedimentos, se utilizó el modelo hidrodinámico Delft3D Flexible Mesh Suite, que tiene como base numérica el Simulating Waves Nearshore (SWAM), calibrado para la zona de estudio. A partir de los datos de salida del modelo, la consideración de los parámetros de profundidad y las características de los ecosistemas marinos presentes, se seleccionó el polígono para el vertido de sedimentos procedentes del dragado.

Posteriormente, se modeló el comportamiento de la pluma turbia en la zona marina para los componentes vertical y horizontal, usando los datos del diámetro del grano característico (D50), para los polígonos donde se proyectan las operaciones de dragado. El uso de modelos numéricos de oleaje y corrientes calibrados y validados facilita la comprensión de las variables y fenómenos hidrometeorológicos de la zona de estudio, eficientizando recursos económicos y aprovechando las máximas capacidades de los recursos naturales disponibles bajo el principio de sostenibilidad (PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, 2023).



Imagen 10, 11, 12 y 13. Proceso de despliegue y colocación del perfilador de corrientes ADCP RDI Sentinel V50, con sensor de oleaje incorporado. Fuente: PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, 2023.

## Oleaje

Considerando que no existen registros históricos continuos de oleaje para el área de aproximación al sector de Arroyo Barril en la bahía de Samaná, la metodología utilizada consistió en el análisis de la información secundaria de reanálisis con base en

modelación numérica, datos disponibles por parte de la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), correspondientes al modelo numérico WaveWatch III (WWIII), para el período comprendido entre febrero del 2005 y mayo del 2019, correspondientes a 14 años con las características del oleaje a intervalos de 3 horas. El WaveWatch III arroja valores y distribución de altura significativa, período pico y dirección en las condiciones de contorno. Los datos corresponden al nodo más representativo para las aguas profundas a la entrada de la Bahía de Samaná. Adicionalmente se consultó la literatura disponible para la Bahía de Samaná. El modelo WWIII, es un modelo numérico de generación y propagación de olas oceánicas de tercera generación, distribuido por la Marine Modeling and Analysis Branch (MMAB) de la National Center for Environmental Prediction (NCEP) de Estados Unidos (ITM, 2023). Para simular el proceso de generación de olas en la bahía se empleó el método propuesto en el Automated Coastal Engineering System (1990), desarrollado por el Departamento de la Armada del Centro de Investigaciones de Ingeniería Costera de los Estados Unidos que mejora el procedimiento previamente descrito en el Shore Protection Manual (1984).

## Mareas

Para los diferentes cálculos realizados el nivel del mar en el área del proyecto se definió sin tener en cuenta la acción del oleaje, y resultó de considerar la acción conjunta de la marea astronómica y la marea meteorológica.

Para definir la Marea Astronómica, se ha empleado la GUI Tidal Model Driver, un paquete desarrollado por la Universidad de Oregón bajo código Matlab, que permite acceder a los constituyentes armónicos de los datos de la familia ESR/OSU pertenecientes a modelos de marea de altas latitudes con la finalidad de extraer las componentes armónicas de la marea en Sherman y así predecir la marea en cualquier fecha. De manera específica se accedió al modelo global TPXO.7.2, de 0.25° x 0.25° de resolución espacial, desarrollado por la Universidad de Oregón bajo código Matlab, cuyos principales datos asimilados son los obtenidos por el sensor radar de altimetría del satélite Topex-Poseidon y diferentes sensores de marea repartidos por todo el mundo. Este modelo además incluye parches para diferentes costas donde la predicción por su morfología se hace más compleja. Estos datos fueron validados a través de mediciones de campo realizadas con un correntómetro ADCP RDI Sentinel V50 con sensor de oleaje y marea incorporado instrumento que fue fondeado en UTM 19Q 453383mE-212641mN, a una profundidad de 7.31 metros durante los días 16 y 17 de diciembre del año 2022 (PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, 2023).

## Corrientes marinas

Al acercarse a la costa, las olas procedentes de aguas oceánicas comienzan a experimentar una serie de transformaciones en su altura y dirección de propagación como resultado de la interacción con el fondo. Este fenómeno se conoce como refracción-difracción del oleaje y gobierna las corrientes litorales, el transporte sedimentario y la evolución de la playa. Bajo estos argumentos y sobre la base de los resultados del estudio detallado del oleaje se realizaron mediciones *in situ* para determinar la dirección y velocidad de las corrientes marinas en la columna de agua, para lo cual se utilizó el Perfilador de Corrientes ADCP RDI Sentinel V50 que ya ha sido mencionado. Los datos de corrientes se tomaron cada 0.5 metros en la columna de agua, con información desde 1.69 metros hasta la superficie, con el procesamiento en Velocity se generaron las variables de velocidad, dirección, componente zonal y meridional con un intervalo de tiempo de cinco minutos. La información sobre las corrientes permitió la descripción del movimiento de las masas de agua en el área de estudio, la deriva litoral y la modelación de la pluma de sedimentos (ITM, 2023).

## Sedimentos marinos

Se tomaron muestras de sedimentos para análisis de la granulometría en el extremo del muelle (PPPI (2021) y en tres puntos en la zona de dragado como puede apreciarse en la Figura 1.8. En el resto del área se hicieron valoraciones cualitativas durante los trabajos de buceo. Estos datos fueron fundamentales para describir el fondo marino circundante y en la modelación del comportamiento de la pluma turbia de sedimentos empleando el modelo Delft 3D (ITM, 2023).



Imagen 14. Localización de puntos de muestreo de sedimentos marinos. Fuentes: PPPI (2021) y ITM (2023),

Las muestras de sedimento se procesaron en el laboratorio, donde fueron secadas en una estufa y pesadas con una balanza analítica digital separando 100 gramos de material para su análisis granulométrico. Posteriormente, fueron tamizadas con un juego de ocho tamices en el rango de 4.00 mm a 0.034 mm. Los materiales retenidos en cada tamiz fueron pesados y procesados para conocer los estadígrafos que caracterizan la muestra desde el punto de vista granulométrico. Se calcularon la mediana, la desviación estándar y el coeficiente de selección como indicadores del valor medio del diámetro de los sedimentos y la homogeneidad del material. La clasificación final de las muestras se realizó de acuerdo con la escala de Wentworth (CERC, 1984).

Además de los análisis granulométricos señalados se realizó una caracterización geoquímica y de elementos contaminantes (pesticidas organoclorados y organofosforados y metales pesados) en muestras de sedimentos marinos colectados en dos estaciones del puerto de Arroyo Barril, la estación 1 ubicada en las coordenadas UTM-WGS84: 453366 E y 212264317N y la estación 2 en las coordenadas UTM-WGS84:

453051E y 2122900N (Figura 1.9). El muestreo fue realizado por indicación del titular del proyecto el 17 de abril de 2024, en horario diurno y las muestras se trasladaron a LAMENER LABORATORIOS ese mismo día en condiciones adecuadas. Las muestras fueron colectadas en bolsas ziploc utilizando las directrices de la norma NORDOM 39 (LAMENER, 2024).



Imagen 15. Puntos de muestreo de sedimentos e imágenes de la toma de muestras. Fuente LAMENER (2024).

Las muestras de sedimentos marinos fueron recibidas en las instalaciones del laboratorio a una temperatura de 9.1°C, según indican las normas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y lo recomendado por los métodos estándar de análisis de agua y sedimentos. Para la preparación y análisis de las muestras de sedimentos se utilizó la metodología de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) y los Métodos Estándares Avalados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). Para el análisis fisicoquímico se utilizaron los últimos equipos entre ellos: espectrofotómetros de luz visible y luz UV y el colorímetros DR-900 (LAMENER, 2024).

## CANAL DE NAVEGACIÓN

La metodología del diseño del canal de acceso a la navegación corresponde al estándar mundial para la definición de canal normalizado para tránsito de embarcaciones marítimas, aplicadas a las alternativas que se muestran en la Figura 1.10. Para tal fin se establecieron los parámetros dimensionales, de acuerdo con las dimensiones del “buque crucero de diseño” (eslora, manga, calado), relativos entre otros aspectos a: a) anchos de canal (tramo recto interior, exterior y sobre ancho en curvas), b) profundidades del canal considerando niveles en baja marea astronómica, c) radios de curvatura para la relación dimensional con eslora del “buque de diseño”, d) longitud mínima entre fin e inicio de curvas, e) demanda de atención simultánea al tráfico de embarcaciones en el canal, e) condiciones de magnitud y dirección del viento en el ciclo anual y f) demanda de holguras bajo la quilla y relación de velocidades permisibles para relaciones velocidad del buque a la profundidad.



Imagen 16. Alternativas para el canal de acceso. Fuente: Memoria de dragado (Port Samaná, 2024a).

Para definir las características del “canal de acceso” se consideraron particularmente: a) la profundidad del canal, b) el calado de buques de diseño, c) la relación profundidad/calado mínima para los radios de curvatura requeridos, d) la relación

profundidad/calado mínima para consideraciones velocidad/squat<sup>1</sup>, e) el análisis del “canal de acceso” para criterio de tránsito en un sentido y f) la maniobra con buque crucero. Estos datos se emplearon como insumos para el Simulador de Maniobras Buque, bajo las normas PIANC (2014) para dimensionamiento del canal y IALA (Asociación Internacional de Autoridades de Faros y Ayudas a la Navegación Marítimas) para la señalización.

La simulación de maniobra de buques es una herramienta valiosa en la industria marítima para recrear digitalmente con modelos matemáticos avanzados, situaciones y maniobras de barcos en entornos virtuales, con objetivos de entrenamiento y formación de marinos, análisis de maniobrabilidad, investigación de accidentes, diseño y planificación de puertos, cumplimiento de normativas o -como en este caso- evaluar las opciones más apropiadas para el acceso de cruceros a través del canal.

## **CARTOGRAFÍA**

Para la cartografía se manejaron los shapefiles (SHP) territoriales de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2024) y ambientales, con información temática (p. ej. áreas protegidas), del MMARN (2024); cartas náuticas y hojas topográficas de la bahía de Samaná (Figura 1.11) de la Universidad de Texas (UT, 2024), imágenes aéreas de Google Earth (Figura 1.12) y los mapas de la zonificación basada en ecosistemas de TNC (2010).

---

<sup>1</sup> La navegación de un buque en un canal de aguas poco profundas produce un efecto hidrodinámico conocido como “efecto squat”. No es en términos teóricos un aumento del calado, pero sí una reducción del margen de seguridad bajo la quilla, por lo que a efectos prácticos actúa como un aumento de calado.

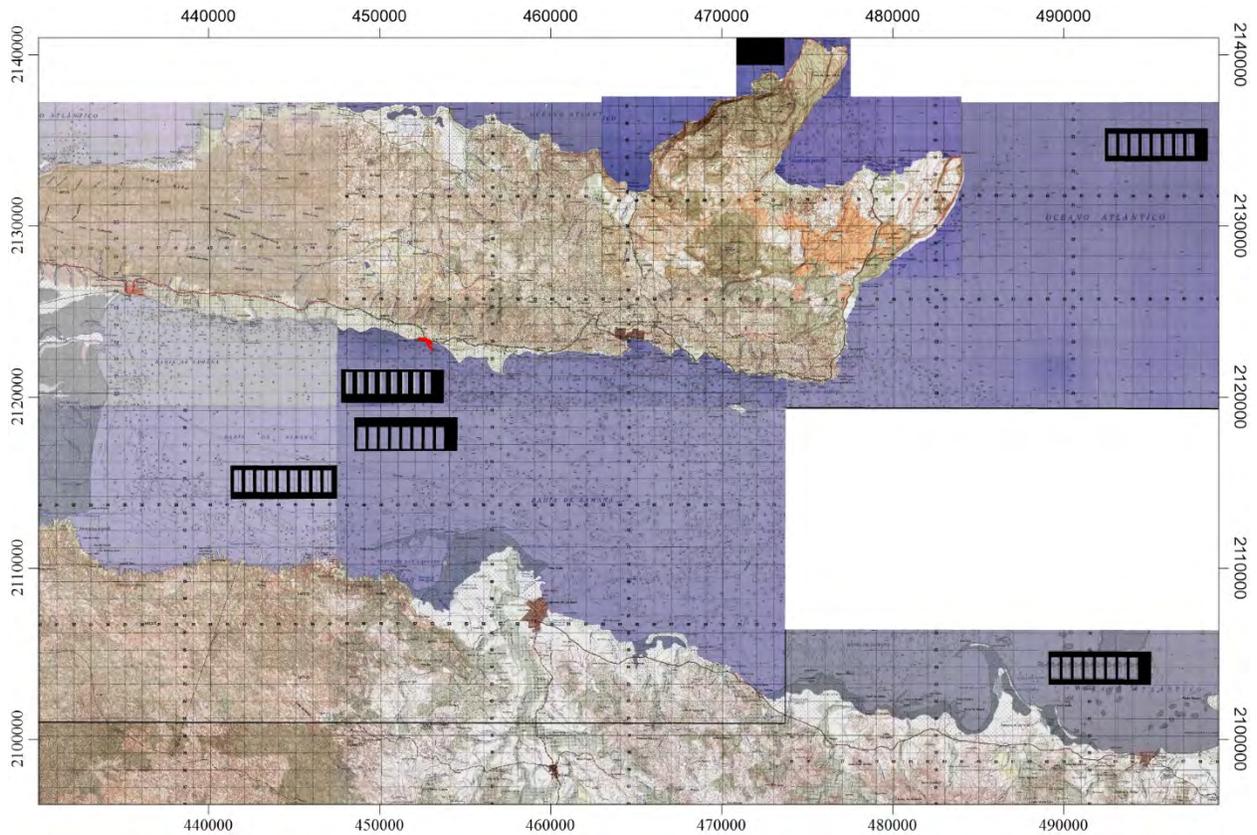


Imagen 17. Mapa topográfico de la bahía de Samaná a partir del montaje de las hojas de Sánchez, Santa Bárbara de Samaná, Las Galeras, Palmar Nuevo y Sabana de la Mar. Fuente: UT (2024).



Imagen 18. Vista aérea georeferenciada de la región del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.  
Fuente Google Earth.

Se emplearon los programas Golden Surfer, Mapinfo Professional, Global Mapper y QGIS, con las facilidades de SIG del Programa EcoMar, Inc. Todos los puntos de interés (oceanográfico, ecológico, pesquero, turístico, social, económico o de conservación) se georeferenciaron para crear una base con los geo-datos relevantes al proyecto.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

### ASPECTOS GENERALES

#### Naturaleza y ubicación.

El proyecto Terminal Turística Mangani Jungle es un proyecto turístico, que consiste en la rehabilitación y puesta en funcionamiento del Puerto Duarte (conocido también como Puerto de Arroyo Barril) como terminal de cruceros y parque temático. El objetivo es que las instalaciones del puerto sean capaces de recibir el atraque de dos embarcaciones clase Oasis en el muelle existente. El desarrollo de este proyecto incluye también la construcción de infraestructura turística conexas de la más alta calidad.

El área de desarrollo se localiza en la comunidad de Arroyo Barril, Municipio de Samaná, provincia Samaná dentro del recinto portuario antes mencionado. La zona correspondiente al área total de este recinto portuario posee a una superficie cercana a los sesenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho punto cuarenta metros cuadrados (67,468.40 m<sup>2</sup>) y actualmente se compone de un espigón, terrenos ganados al mar, patios de maniobra, acceso principal, una servidumbre de paso, bodega, cuartos de máquina, oficinas y secciones del recinto sin desarrollo o aprovechamiento actual.



Imagen 19. Emplazamiento satelital de la poligonal del recinto del Puerto Duarte en Arroyo Barril.

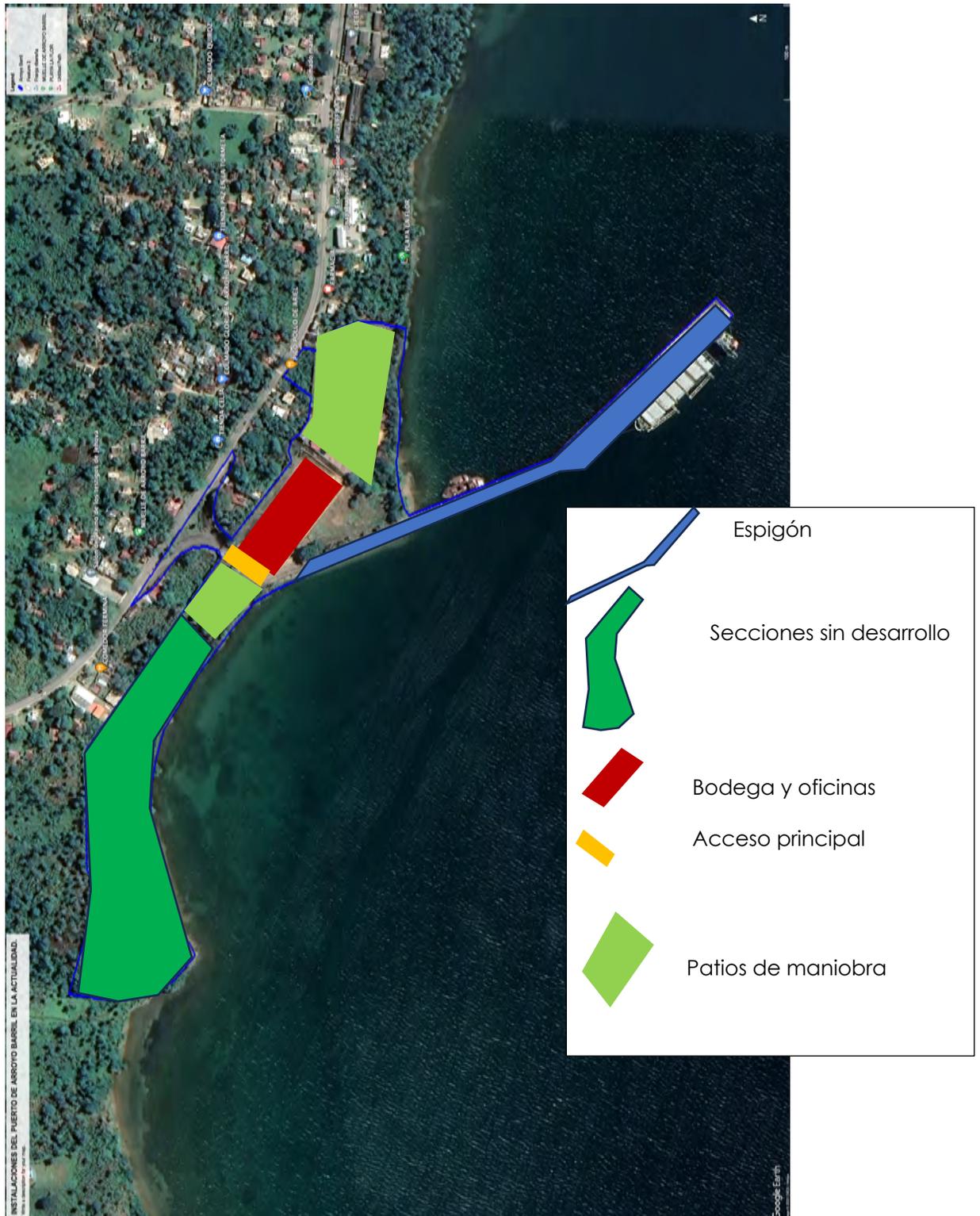


Imagen 20. Componentes actuales del puerto.

## **Antecedentes.**

El Puerto Duarte, localizado en el poblado de Arroyo Barril, provincia de Samaná lugar donde se plantea la ejecución del Proyecto de la Terminal Turística Mangani Jungle, es un recinto portuario inaugurado cerca del año 1977 y destinado para actividades de acopio, depósito y comercialización de mercancía de toda índole. Fue utilizado principalmente como terminal para el trasiego de carga sobredimensionada y cemento. Actualmente, el puerto es administrado por la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM).

El puerto lleva casi 15 años con operaciones intermitentes, razón por la que el Estado Dominicano ha determinado soluciones para dinamizar la economía de la región a través de la reactivación del mismo puerto, enfocando su vocación en la actividad turística.

Con el objetivo de aprovechar la infraestructura existente en el puerto, se presenta una propuesta de reactivación económica con enfoque turístico. Gracias a la destacable localización del puerto, los usuarios finales podrán realizar turismo de exploración en la región de Samaná y disfrutar la oferta cultural y natural de la región, impulsando la creación de empleos como uno de tantos beneficios.

La intención del desarrollo del proyecto nace por motivación del Estado Dominicano, en este desarrollo en partícula, representado por la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM) en alianza con la empresa PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL, para potencializar la actividad y desarrollo económico de la región de Arroyo Barril, mediante la construcción, rehabilitación de la infraestructura actual del Puerto Duarte y desarrollo de la infraestructura turística necesaria.

Con fecha del 23 de febrero del año 2023, el Consejo Nacional de Alianzas Público-Privadas (CNAPP) en coordinación y participación de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM), en su condición de Autoridad Contratante, resolvió adjudicar a favor del PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL el proceso de selección de adjudicatario para la elaboración de estudios y diseño definitivo, la gestión predial, la rehabilitación y construcción, el financiamiento, la operación y el mantenimiento del Puerto Duarte y una facilidad turística complementaria, en Arroyo Barril, identificado con el número CNAPP-PSA-2022-0001.

## **Justificación e importancia.**

La provincia de Samaná, con una superficie aproximada de 873.74 kilómetros cuadrados, se encuentra localizada el noreste de la República Dominicana y ocupa la totalidad de la superficie de la península de Samaná, con capital en la ciudad de Santa Bárbara de Samaná. Al norte esta provincia tiene costas con el océano Atlántico, al sur con la bahía de Samaná y con las provincias de Monte Plata y Duarte, al este colinda con la provincia de Hato Mayor y al oeste con María Trinidad Sánchez.

Por su singular localización, con costas al Atlántico, se distingue en su geografía por terrenos frondosos, pero montañosos, además de ser conocida por ser una región de gran potencial turístico, con lugares casi vírgenes. Cabe destacar que es una región con un gran potencial para el desarrollo sostenible y necesitada de inversión tanto pública como privada.

La península de Samaná, por sus características naturales, forma un ecosistema rico en flora y fauna. Conforme datos del Ministerio de Turismo, se destaca que la actividad turística es de gran impacto para las economías de las comunidades en la zona. El turismo de aventura, exploración de la selva, deportes acuáticos, tours culturales y culinarios, son el argumento perfecto para impulsar el crecimiento de la zona.

Es de vital importancia impulsar la promoción del destino, con miras al desarrollo sostenible de las comunidades, mediante la creación de políticas públicas, que incentiven la inversión privada, el adecuado uso de los recursos y el desarrollo de la infraestructura y el equipamiento urbano de la zona.

## **Alcance.**

PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL propone que el proyecto, además de ser un puerto de desembarque para los usuarios que arriben mediante cruceros turísticos; se fomente la divulgación cultural mediante el desarrollo de actividades sociales, gastronómicas, artísticas, ecoturísticas, y de relajación que ofrece la Provincia de Samaná.

La Terminal Turística de Mangani Jungle, pretende ofrecer esparcimiento, recreación y servicio con estándares de gran calidad durante toda la estancia del

usuario, buscando su satisfacción, superando expectativas y formar una marca reconocible, rentable y perdurable en el mercado de destinos de cruceros a nivel internacional, bajo los parámetros sociales del desarrollo sostenible, favoreciendo el crecimiento de las comunidades y enfocando las estrategias de inversión, construcción y desarrollo, en la optimización y preservación de los recursos naturales.

El presente estudio expone un alcance local y regional del proyecto en cuanto a los impactos ambientales en la construcción y la operación del proyecto, así como de las medidas de manejo ambiental para su prevención, mitigación, corrección y compensación.

### **Objetivos.**

Desarrollar, construir y operar dentro del recinto portuario en Arroyo Barril, el “proyecto” consistente en una terminal turística de talla internacional que posea la capacidad de recibir el atraque simultaneo de 2 embarcaciones en el muelle existente de forma segura y eficiente, brindando a los usuarios una experiencia única. Todo mediante los atractivos naturales y culturales del destino y que sirva la experiencia de visita, como un escaparate para quienes arriban, conozcan y quieran adentrarse en la oferta de esta región de la República Dominicana, no sin dejar de lado, el desarrollo sostenible de las comunidades en la zona.

### **Empresa promotora.**

La empresa promotora del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle es PDAB Port Investments Sociedad Gestora, SRL

### **Inversión estimada.**

Se prevé una inversión estimada de setenta y cinco millones cincuenta mil cuatrocientos noventa y dos punto noventa dólares (USD \$75,050,492.90) para el proyecto. En las siguiente tabla se presenta el monto total y el rubros del monto de inversión.

**RESUMEN DE PRESUPUESTO PUERTO SAMANÁ REPÚBLICA DOMINICANA**

|          |  |                        |
|----------|--|------------------------|
| <b>1</b> | <b>CONSTRUCCIONES MARÍTIMAS</b>                  | <b>\$6,067,170.12</b>  |
| <b>2</b> | <b>CONSTRUCCIONES TERRESTRES</b>                 | <b>\$49,217,977.77</b> |
| 2.1      | PARQUE ACUÁTICO                                  | \$22,176,904.44        |
| 2.2      | ESTACIONAMIENTO                                  | \$2,191,619.71         |
| 2.3      | PLAZA DE ACCESO Y ZONA COMERCIAL                 | \$14,921,077.40        |
| 2.4      | AREA RECREATIVA Y MERCADO DE ARTESANOS           | \$3,363,851.22         |
| 2.5      | TRANSPORTACIÓN                                   | \$6,564,525.00         |
| <b>3</b> | <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                         | <b>\$19,765,345.01</b> |
| 3.1      | ESTUDIOS Y PROYECTOS                             | \$8,379,901.20         |
| 3.2      | FONDO COMÚN DE SERVICIOS SOCIALES (Ley No. 6-86) | \$0.00                 |
| 3.3      | GCU (Gastos Corporativos y Utilidad)             | \$1,641,319.24         |
| 3.4      | CONTINGENCIAS DE OBRA                            | \$3,410,443.60         |
| 3.5      | GASTOS INDIRECTOS DE OBRA                        | \$6,333,680.98         |

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>\$75,050,492.90</b> |
|--------------|------------------------|

Tabla 02. Presupuesto de inversión total para el desarrollo del proyecto.

## DESCRIPCION DEL PROYECTO.

### Localización del proyecto.

Los terrenos del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle se encuentran ubicados en el Distrito Municipal de Arroyo Barril, del Municipio de Samaná, provincia Samaná, dentro del ámbito de las instalaciones del Puerto de Arroyo Barril (Puerto Duarte) que ocupa una superficie de sesenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho punto cuarenta metros cuadrados (67,468.40 m<sup>2</sup>).

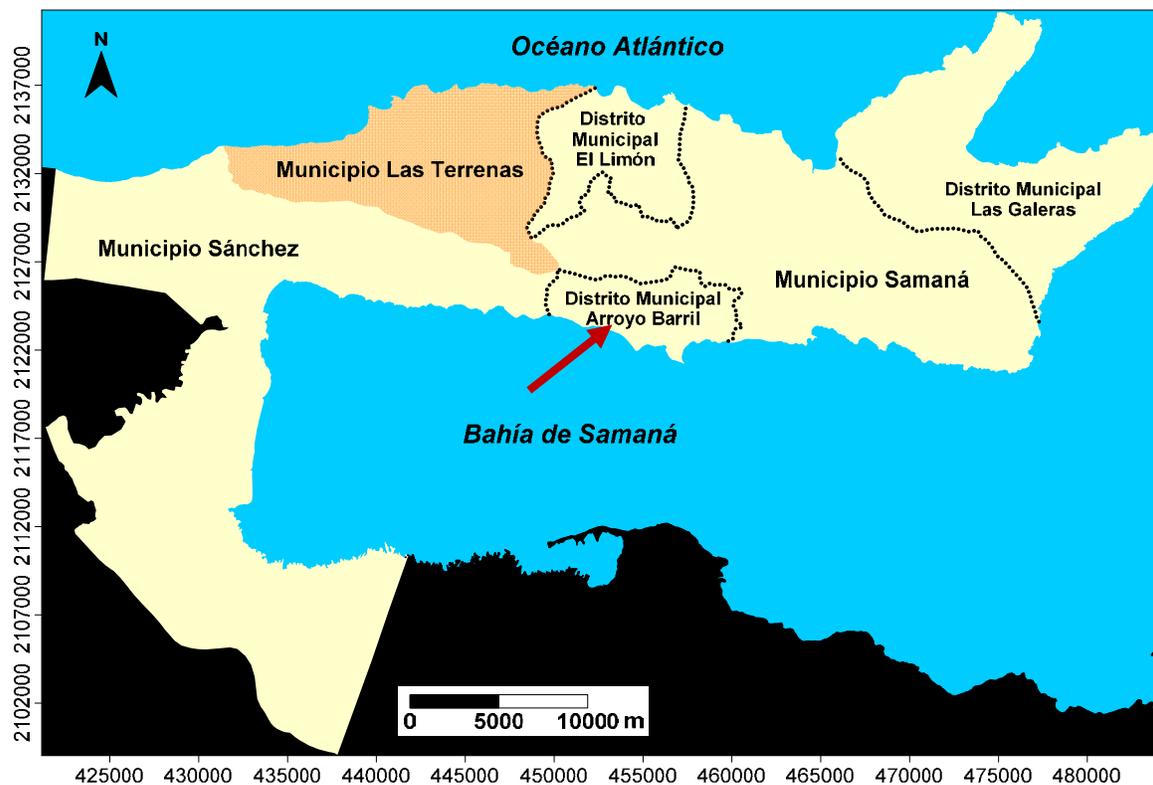


Imagen 21. Localización a nivel provincial, municipal y local.

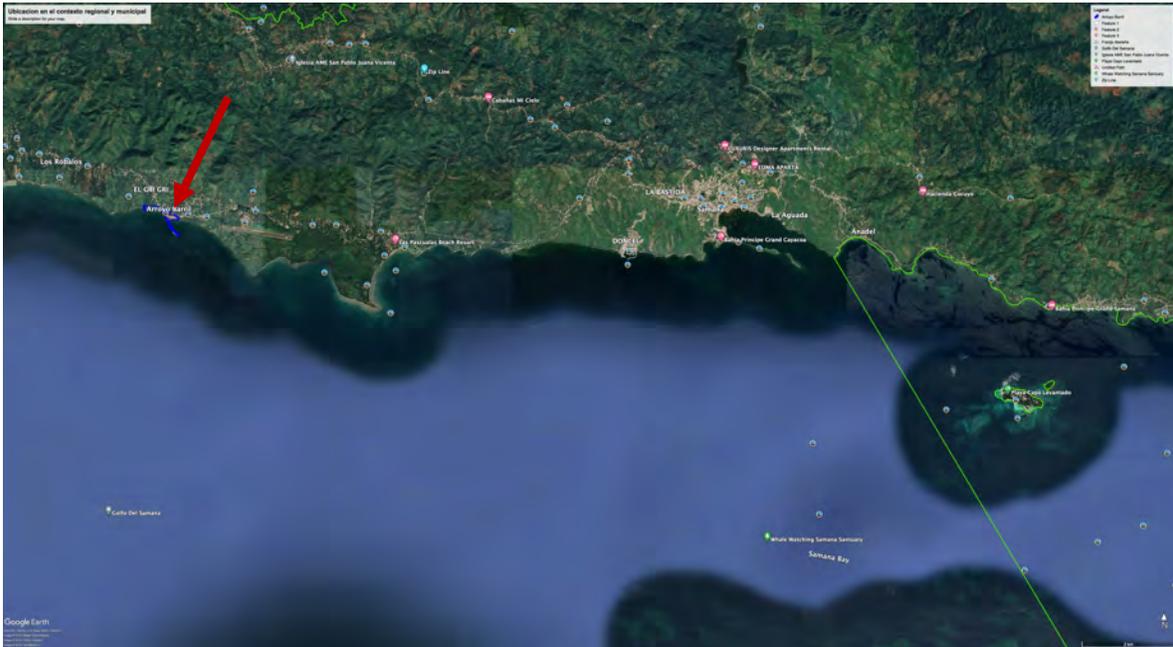


Imagen 22. Ubicación del proyecto en el contexto regional.

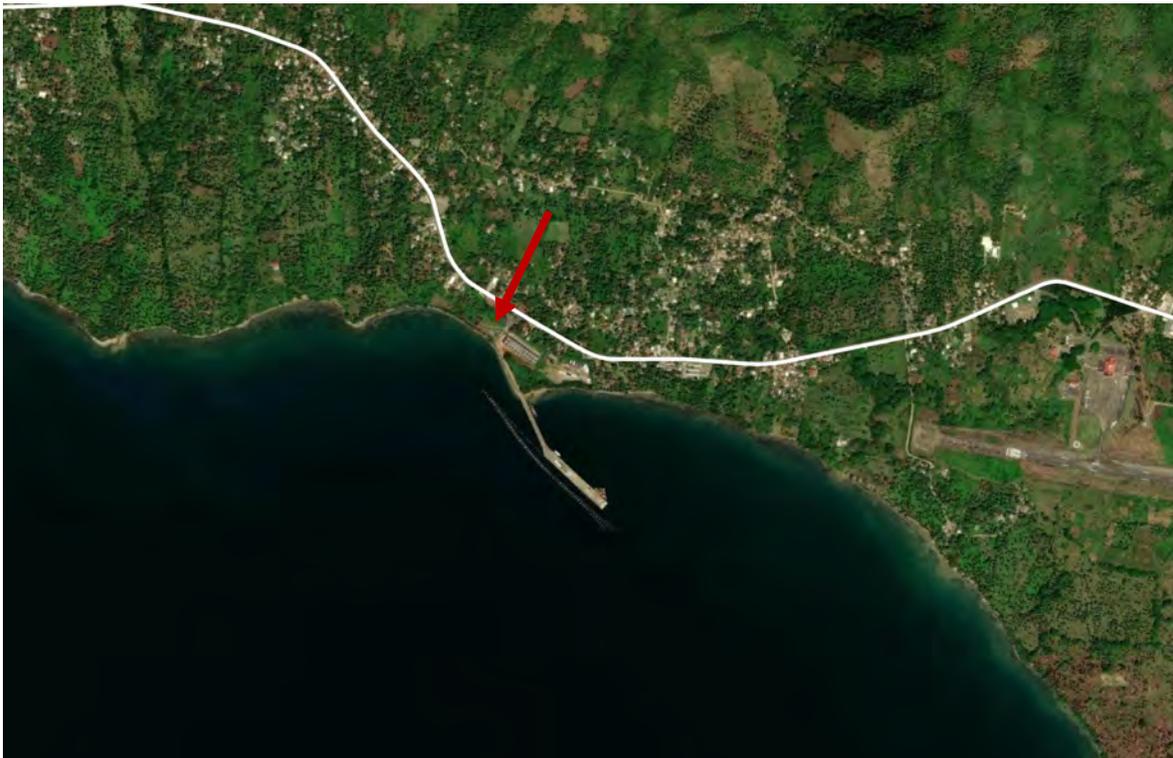


Imagen 23. Vista aérea de localización de la parcela a escala local.

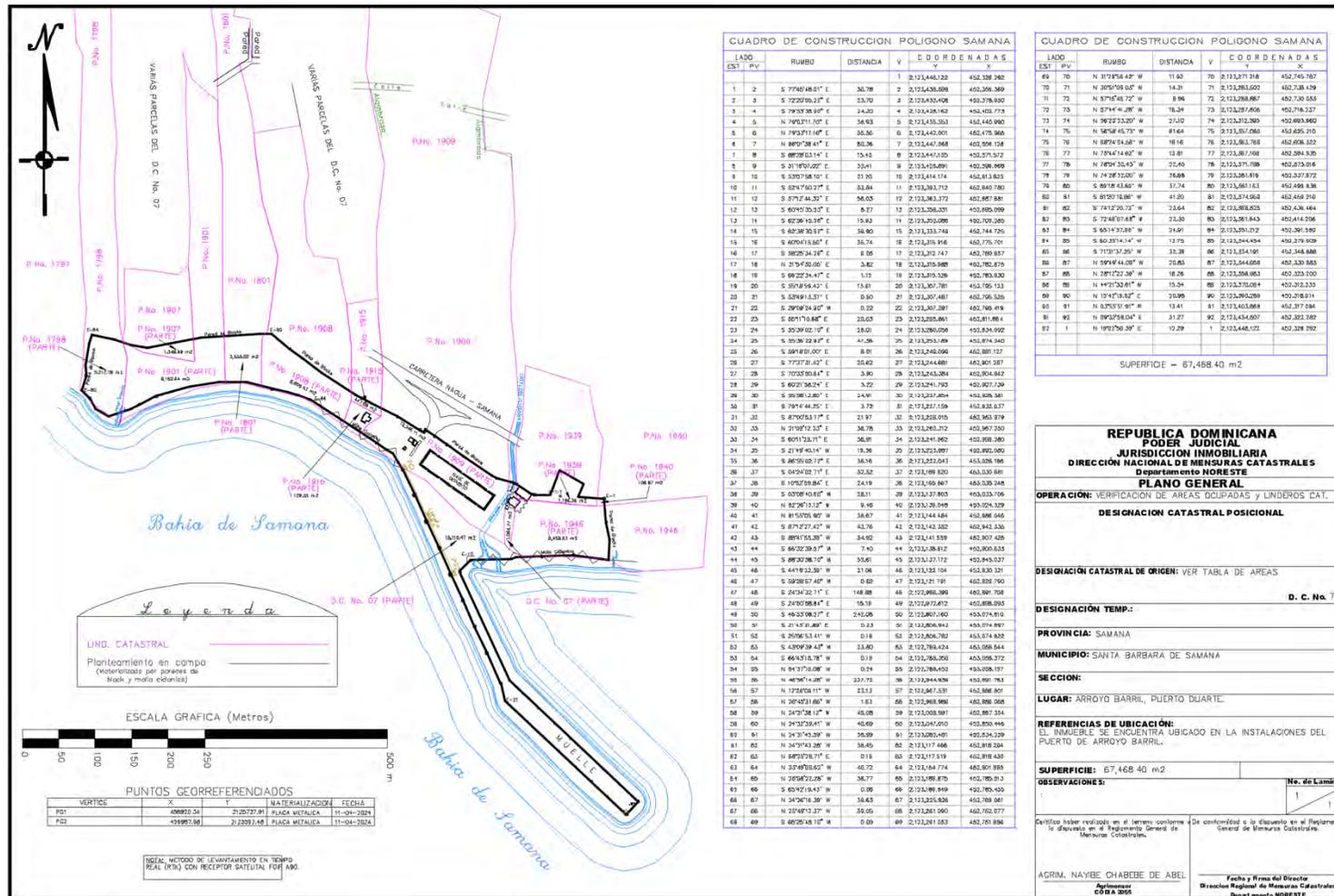


Imagen 24. Polígono para el desarrollo del proyecto.



Imagen 25. Toma área objeto de estudio.

El polígono de intervención para el desarrollo del proyecto, con una superficie de **sesenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho punto cuarenta metros cuadrados (67,468 m2)** es el siguiente.



| CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO SAMANA |    |                  |           |    |                       |             |
|--|----|------------------|-----------|----|-----------------------|-------------|
| LADO EST                               | PV | RUMBO            | DISTANCIA | V  | C O O R D E N A D A S |             |
|  |    |                  |           |    | Y                     | X           |
| 1                                      | 2  | S 77°45'48.01" E | 30.78     | 2  | 2,123,446.122         | 452,326.292 |
| 2                                      | 3  | S 72°20'05.22" E | 23.70     | 3  | 2,123,432.408         | 452,378.950 |
| 3                                      | 4  | S 79°53'38.90" E | 24.20     | 4  | 2,123,428.162         | 452,402.773 |
| 4                                      | 5  | N 79°03'11.70" E | 38.93     | 5  | 2,123,435.553         | 452,440.990 |
| 5                                      | 6  | N 79°33'17.16" E | 35.56     | 6  | 2,123,442.001         | 452,475.965 |
| 6                                      | 7  | N 86°01'38.41" E | 80.36     | 7  | 2,123,447.568         | 452,556.128 |
| 7                                      | 8  | S 88°28'03.14" E | 15.45     | 8  | 2,123,447.155         | 452,571.572 |
| 8                                      | 9  | S 51°18'07.02" E | 32.41     | 9  | 2,123,426.891         | 452,596.868 |
| 9                                      | 10 | S 53°03'58.10" E | 21.20     | 10 | 2,123,414.174         | 452,613.825 |
| 10                                     | 11 | S 52°47'50.27" E | 33.84     | 11 | 2,123,393.712         | 452,640.780 |
| 11                                     | 12 | S 57°12'44.32" E | 56.03     | 12 | 2,123,363.372         | 452,687.881 |
| 12                                     | 13 | S 60°45'35.53" E | 8.27      | 13 | 2,123,359.331         | 452,695.099 |
| 13                                     | 14 | S 62°56'45.58" E | 15.93     | 14 | 2,123,352.086         | 452,709.285 |
| 14                                     | 15 | S 62°38'30.52" E | 39.90     | 15 | 2,123,333.749         | 452,744.725 |
| 15                                     | 16 | S 60°04'15.50" E | 35.74     | 16 | 2,123,315.916         | 452,775.701 |
| 16                                     | 17 | S 58°25'34.26" E | 6.05      | 17 | 2,123,312.747         | 452,780.857 |
| 17                                     | 18 | N 31°54'30.05" E | 3.82      | 18 | 2,123,315.988         | 452,782.875 |
| 18                                     | 19 | S 66°22'34.47" E | 1.15      | 19 | 2,123,315.526         | 452,783.930 |
| 19                                     | 20 | S 59°18'59.42" E | 13.61     | 20 | 2,123,307.781         | 452,795.123 |
| 20                                     | 21 | S 53°40'13.37" E | 0.50      | 21 | 2,123,307.487         | 452,795.525 |
| 21                                     | 22 | S 29°09'24.90" W | 0.22      | 22 | 2,123,307.297         | 452,795.419 |
| 22                                     | 23 | S 56°11'10.68" E | 20.03     | 23 | 2,123,295.861         | 452,811.864 |
| 23                                     | 24 | S 55°39'02.70" E | 28.01     | 24 | 2,123,280.056         | 452,834.992 |
| 24                                     | 25 | S 55°36'22.92" E | 47.56     | 25 | 2,123,253.189         | 452,874.240 |
| 25                                     | 26 | S 59°18'01.00" E | 8.01      | 26 | 2,123,249.099         | 452,881.127 |
| 26                                     | 27 | S 77°37'31.42" E | 20.62     | 27 | 2,123,244.681         | 452,901.267 |
| 27                                     | 28 | S 70°33'50.64" E | 3.90      | 28 | 2,123,243.384         | 452,904.942 |
| 28                                     | 29 | S 60°21'58.24" E | 3.22      | 29 | 2,123,241.793         | 452,907.739 |
| 29                                     | 30 | S 55°56'12.80" E | 24.91     | 30 | 2,123,227.854         | 452,928.381 |
| 30                                     | 31 | S 79°14'44.25" E | 3.72      | 31 | 2,123,227.159         | 452,932.037 |
| 31                                     | 32 | S 87°00'53.77" E | 21.97     | 32 | 2,123,226.015         | 452,953.979 |
| 32                                     | 33 | N 21°09'12.37" E | 36.78     | 33 | 2,123,260.312         | 452,967.250 |
| 33                                     | 34 | S 60°11'29.71" E | 36.91     | 34 | 2,123,241.962         | 452,999.280 |
| 34                                     | 35 | S 21°49'40.14" W | 19.36     | 35 | 2,123,223.987         | 452,992.080 |
| 35                                     | 36 | S 86°55'02.72" E | 36.16     | 36 | 2,123,222.043         | 453,028.186 |
| 36                                     | 37 | S 04°24'02.71" E | 32.52     | 37 | 2,123,189.620         | 453,030.681 |
| 37                                     | 38 | S 10°52'59.84" E | 24.19     | 38 | 2,123,165.867         | 453,035.248 |
| 38                                     | 39 | S 03°08'40.60" W | 28.11     | 39 | 2,123,137.803         | 453,033.706 |
| 39                                     | 40 | N 82°26'13.12" W | 9.46      | 40 | 2,123,139.048         | 453,024.329 |
| 40                                     | 41 | N 81°55'05.90" W | 38.67     | 41 | 2,123,144.484         | 452,986.046 |
| 41                                     | 42 | S 87°12'27.42" W | 43.76     | 42 | 2,123,142.352         | 452,942.335 |
| 42                                     | 43 | S 88°41'55.39" W | 34.92     | 43 | 2,123,141.559         | 452,907.425 |
| 43                                     | 44 | S 66°32'39.57" W | 7.40      | 44 | 2,123,138.612         | 452,900.633 |
| 44                                     | 45 | S 88°30'58.70" W | 55.61     | 45 | 2,123,137.172         | 452,845.037 |
| 45                                     | 46 | S 44°19'22.39" W | 21.06     | 46 | 2,123,122.104         | 452,830.321 |
| 46                                     | 47 | S 59°28'57.40" W | 0.62      | 47 | 2,123,121.791         | 452,829.790 |
| 47                                     | 48 | S 24°34'32.71" E | 148.88    | 48 | 2,122,986.399         | 452,891.708 |
| 48                                     | 49 | S 24°50'58.84" E | 15.19     | 49 | 2,122,972.612         | 452,898.093 |
| 49                                     | 50 | S 46°53'08.27" E | 242.08    | 50 | 2,122,807.160         | 453,074.810 |
| 50                                     | 51 | S 21°45'21.89" E | 0.23      | 51 | 2,122,806.942         | 453,074.897 |
| 51                                     | 52 | S 25°06'53.41" W | 0.18      | 52 | 2,122,806.782         | 453,074.822 |
| 52                                     | 53 | S 43°09'39.43" W | 23.80     | 53 | 2,122,789.424         | 453,058.544 |
| 53                                     | 54 | S 66°43'15.78" W | 0.19      | 54 | 2,122,789.350         | 453,058.372 |
| 54                                     | 55 | N 64°37'10.08" W | 0.24      | 55 | 2,122,789.452         | 453,058.157 |
| 55                                     | 56 | N 46°56'14.28" W | 227.72    | 56 | 2,122,944.939         | 452,891.783 |
| 56                                     | 57 | N 12°26'09.11" W | 23.13     | 57 | 2,122,967.531         | 452,886.801 |
| 57                                     | 58 | N 26°45'31.66" W | 1.63      | 58 | 2,122,968.986         | 452,886.068 |
| 58                                     | 59 | N 24°31'38.12" W | 45.08     | 59 | 2,123,009.997         | 452,867.364 |
| 59                                     | 60 | N 24°32'39.41" W | 40.69     | 60 | 2,123,047.010         | 452,850.446 |
| 60                                     | 61 | N 24°31'45.59" W | 38.99     | 61 | 2,123,082.481         | 452,834.259 |
| 61                                     | 62 | N 24°31'43.28" W | 38.45     | 62 | 2,123,117.466         | 452,818.294 |
| 62                                     | 63 | N 68°25'28.71" E | 0.15      | 63 | 2,123,117.519         | 452,818.430 |
| 63                                     | 64 | N 23°49'00.62" W | 40.72     | 64 | 2,123,154.774         | 452,801.985 |
| 64                                     | 65 | N 25°08'22.28" W | 38.77     | 65 | 2,123,189.875         | 452,785.513 |
| 65                                     | 66 | S 65°42'19.43" W | 0.06      | 66 | 2,123,189.849         | 452,785.455 |
| 66                                     | 67 | N 24°26'16.39" W | 39.63     | 67 | 2,123,225.926         | 452,769.061 |
| 67                                     | 68 | N 25°48'12.37" W | 39.05     | 68 | 2,123,261.090         | 452,752.077 |
| 68                                     | 69 | S 65°25'48.70" W | 0.09      | 69 | 2,123,261.053         | 452,751.996 |

| CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO SAMANA |    |                  |           |    |                       |             |
|--|----|------------------|-----------|----|-----------------------|-------------|
| LADO EST                               | PV | RUMBO            | DISTANCIA | V  | C O O R D E N A D A S |             |
|  |    |                  |           |    | Y                     | X           |
| 69                                     | 70 | N 31°29'56.42" W | 11.92     | 70 | 2,123,271.218         | 452,745.767 |
| 70                                     | 71 | N 30°51'09.03" W | 14.31     | 71 | 2,123,283.502         | 452,738.429 |
| 71                                     | 72 | N 57°15'45.72" W | 9.96      | 72 | 2,123,288.887         | 452,730.053 |
| 72                                     | 73 | N 57°44'41.28" W | 16.34     | 73 | 2,123,297.606         | 452,716.237 |
| 73                                     | 74 | N 56°25'23.20" W | 27.10     | 74 | 2,123,312.593         | 452,693.660 |
| 74                                     | 75 | N 56°58'45.73" W | 81.64     | 75 | 2,123,353.080         | 452,625.210 |
| 75                                     | 76 | N 68°24'04.56" W | 18.16     | 76 | 2,123,363.766         | 452,608.322 |
| 76                                     | 77 | N 75°44'14.62" W | 13.81     | 77 | 2,123,367.169         | 452,594.935 |
| 77                                     | 78 | N 78°04'30.43" W | 22.40     | 78 | 2,123,371.798         | 452,573.016 |
| 78                                     | 79 | N 74°28'32.00" W | 36.68     | 79 | 2,123,381.616         | 452,537.672 |
| 79                                     | 80 | S 89°18'43.89" W | 37.74     | 80 | 2,123,381.163         | 452,499.938 |
| 80                                     | 81 | S 81°20'19.86" W | 41.20     | 81 | 2,123,374.959         | 452,459.210 |
| 81                                     | 82 | S 74°12'20.73" W | 23.64     | 82 | 2,123,368.525         | 452,436.464 |
| 82                                     | 83 | S 72°49'07.68" W | 23.30     | 83 | 2,123,361.643         | 452,414.206 |
| 83                                     | 84 | S 65°14'57.96" W | 24.91     | 84 | 2,123,351.212         | 452,391.580 |
| 84                                     | 85 | S 60°33'14.14" W | 13.75     | 85 | 2,123,344.464         | 452,379.609 |
| 85                                     | 86 | S 71°31'37.25" W | 32.39     | 86 | 2,123,334.191         | 452,348.888 |
| 86                                     | 87 | N 59°49'44.09" W | 20.83     | 87 | 2,123,344.658         | 452,330.883 |
| 87                                     | 88 | N 28°12'22.39" W | 16.26     | 88 | 2,123,358.983         | 452,323.200 |
| 88                                     | 89 | N 44°21'33.61" W | 15.54     | 89 | 2,123,370.094         | 452,312.335 |
| 89                                     | 90 | N 15°42'19.62" E | 20.98     | 90 | 2,123,390.289         | 452,318.014 |
| 90                                     | 91 | N 03°55'51.91" W | 13.41     | 91 | 2,123,403.668         | 452,317.094 |
| 91                                     | 92 | N 09°32'58.04" E | 31.27     | 92 | 2,123,434.507         | 452,322.282 |
| 92                                     | 1  | N 19°02'50.39" E | 12.29     | 1  | 2,123,446.122         | 452,326.292 |

SUPERFICIE = 67,468.40 m2

**REPUBLICA DOMINICANA**  
**PODER JUDICIAL**  
**JURISDICCION INMOBILIARIA**  
**DIRECCION NACIONAL DE MENSURAS CATASTRALES**  
Departamento NORESTE

**PLANO GENERAL**

**OPERACION:** VERIFICACION DE AREAS OCUPADAS y LINDEROS CAT.

**DESIGNACION CATASTRAL POSICIONAL**

---

**DESIGNACION CATASTRAL DE ORIGEN:** VER TABLA DE AREAS

**D. C. No. 7**

**DESIGNACION TEMP.:**

**PROVINCIA:** SAMANA

**MUNICIPIO:** SANTA BARBARA DE SAMANA

**SECCION:**

**LUGAR:** ARROYO BARRIL, PUERTO DUARTE.

**REFERENCIAS DE UBICACION:**  
EL INMUEBLE SE ENCUENTRA UBICADO EN LA INSTALACIONES DEL PUERTO DE ARROYO BARRIL.

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| <b>SUPERFICIE:</b> 67,468.40 m2 | <b>No. de Lamina</b> |
| <b>OBSERVACIONES:</b>           | 1 / 1                |

Certifico haber realizado en el terreno conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales.

De conformidad a lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales.

**AGRIM. NAYIBE CHABEBE DE ABEL**  
Agrimensor  
CODIA 2055

**Fecha y Firma del Director**  
Direccion Regional de Mensuras Catastrales  
Departamento NORESTE

Imagen 26 y 27. Polígono concesionado y cuadro de construcción con coordenadas UTM del polígono para el desarrollo

Polígono del área de dragado a desarrollar en zona marina para conformar una dársena de maniobra y segunda posición de amarre en la sección norte del muelle existente. Se generará un **área** total de dragados de **doscientos setenta y siete mil trescientos setenta y tres punto veinte metros cuadrados (277,373.20 m<sup>2</sup>)** con un **volumen de dragado** aproximado de un **millón doscientos veintitrés mil ochocientos treinta y seis metros cúbicos (1,223,836 m<sup>3</sup>)**.

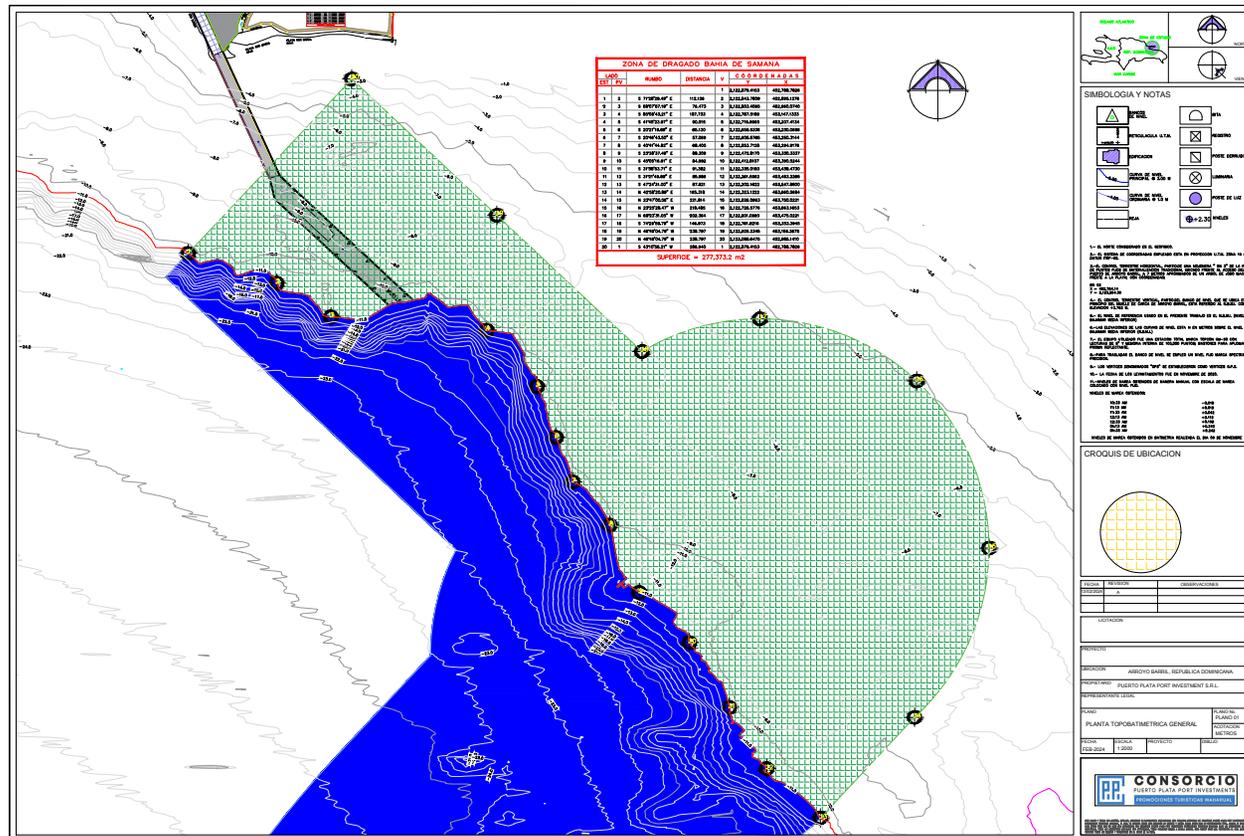


Imagen 28. Polígono de dragado con un área de 277,373.20 m<sup>2</sup> de superficie y un volumen total de 1,223,836 m<sup>3</sup>

| ZONA DE DRAGADO BAHIA DE SAMANA |    |                  |           |    |                       |              |
|---------------------------------|----|------------------|-----------|----|-----------------------|--------------|
| LADO                            |    | RUMBO            | DISTANCIA | V  | C O O R D E N A D A S |              |
| EST                             | PV |                  |           |    | Y                     | X            |
|                                 |    |                  |           | 1  | 2,122,879.4153        | 452,788.7826 |
| 1                               | 2  | S 71°28'29.49" E | 112.156   | 2  | 2,122,843.7809        | 452,895.1276 |
| 2                               | 3  | S 58°07'57.19" E | 76.473    | 3  | 2,122,803.4065        | 452,960.0740 |
| 3                               | 4  | S 85°08'43.21" E | 187.733   | 4  | 2,122,787.5189        | 453,147.1333 |
| 4                               | 5  | S 41°45'23.97" E | 90.515    | 5  | 2,122,719.9965        | 453,207.4134 |
| 5                               | 6  | S 20°21'19.89" E | 65.130    | 6  | 2,122,658.9336        | 453,230.0686 |
| 6                               | 7  | S 20°46'43.50" E | 57.069    | 7  | 2,122,605.5765        | 453,250.3144 |
| 7                               | 8  | S 40°41'44.82" E | 68.405    | 8  | 2,122,553.7128        | 453,294.9176 |
| 8                               | 9  | S 23°38'37.49" E | 88.309    | 9  | 2,122,472.8170        | 453,330.3337 |
| 9                               | 10 | S 45°05'16.61" E | 84.992    | 10 | 2,122,412.8107        | 453,390.5244 |
| 10                              | 11 | S 31°38'53.71" E | 91.382    | 11 | 2,122,335.0183        | 453,438.4730 |
| 11                              | 12 | S 31°21'49.89" E | 85.986    | 12 | 2,122,261.5962        | 453,483.2265 |
| 12                              | 13 | S 47°24'31.00" E | 87.821    | 13 | 2,122,202.1622        | 453,547.8800 |
| 13                              | 14 | N 42°58'20.89" E | 165.318   | 14 | 2,122,323.1222        | 453,660.5684 |
| 14                              | 15 | N 23°47'00.56" E | 221.814   | 15 | 2,122,526.0993        | 453,750.0221 |
| 15                              | 16 | N 23°25'28.47" W | 218.485   | 16 | 2,122,726.5776        | 453,663.1653 |
| 16                              | 17 | N 68°23'31.05" W | 202.364   | 17 | 2,122,801.0993        | 453,475.0221 |
| 17                              | 18 | S 74°29'58.79" W | 146.973   | 18 | 2,122,761.8216        | 453,333.3945 |
| 18                              | 19 | N 46°49'04.79" W | 238.797   | 19 | 2,122,925.2345        | 453,159.2678 |
| 19                              | 20 | N 46°49'04.79" W | 238.797   | 20 | 2,123,088.6475        | 452,985.1410 |
| 20                              | 1  | S 43°10'55.21" W | 286.940   | 1  | 2,122,879.4153        | 452,788.7826 |

SUPERFICIE = 277,373.2 m<sup>2</sup>

Imagen 29. Coordenadas del área total del polígono de dragado.

### Uso del suelo en la parcela y en el área de influencia.

La parcela del proyecto pertenece a las instalaciones del antiguo Puerto Duarte, recinto destinado al arribo de embarcaciones de carga, sin embargo, en la actualidad sin operaciones en ejecución.

Dentro de la zona correspondiente al área total del recinto portuario se identifican diversos componentes ya existentes, de entre los cuales destacan:

- a- Espigón o muelle de carga con una longitud aproximada de cuatrocientos seis punto treinta y tres metros lineales (406.33 ml).
- b- Plataforma compuesta por terrenos ganados al mar.
- c- Patios de maniobra.
- d- Acceso principal y una servidumbre de paso.
- e- Equipamiento general como bodegas, cuartos de máquina y oficinas.
- f- Secciones del recinto sin construcciones o aprovechamiento actual.





Imagen 30, 31, 32, 33, 34 y 35 del estado actual de las instalaciones del Puerto Duarte en Arroyo Barril.

En la zona se encuentran, dentro de su área de influencia directa, el aeropuerto de Arroyo Barril a unos 1.7 km, la comunidad de Arroyo Barril y algunos proyectos turísticos, comedores, restaurantes, comercios, viviendas y bombas de gasolina.

Se accede desde la Autopista Juan Pablo II y luego por la carretera Sánchez Samaná desde donde se recorren unos 18 km aproximadamente desde la ciudad de Sánchez hasta la comunidad de Arroyo Barril.

Los linderos del área de desarrollo del proyecto con una superficie aproximada de sesenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho punto cuarenta metros cuadrados (67,468.40 m<sup>2</sup>) son:

- Al norte: Carretera Sánchez-Samaná.
- Al Este: Parcela 1946 propiedad del Estado Dominicano.
- Al oeste: Parcela 1797 propiedad de particulares.
- Al Sur: Bahía de Samaná.

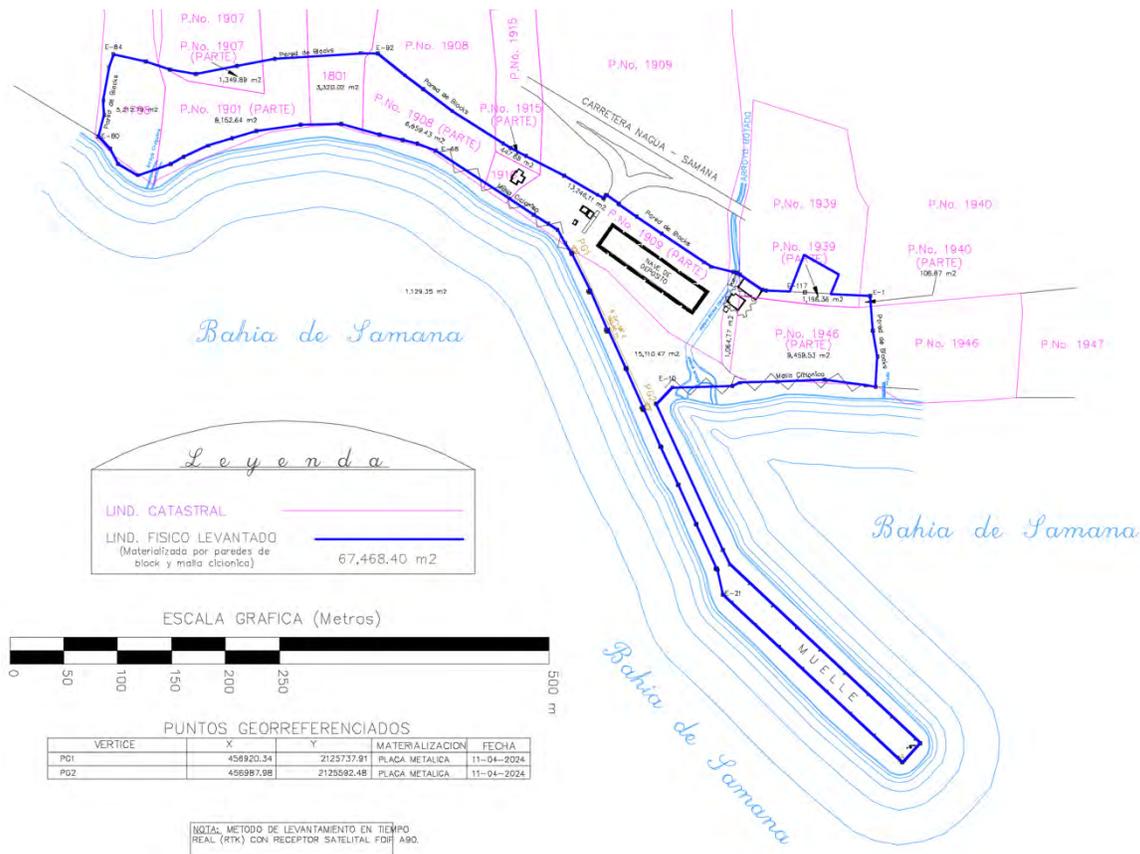


Imagen 36. En azul, el área de desarrollo del proyecto, determinada por la Autoridad Portuaria Dominicana, con una superficie aproximada de 67,468.40 m<sup>2</sup>.

### Áreas restringidas por disposiciones legales.

El área en donde se desarrollará el proyecto esta intervenida desde hace décadas al momento de la construcción del Puerto Duarte, lo que incluye la intervención de los 60 metros de la línea de costa. El área no presenta humedales y los cuerpos de agua superficiales son arroyos ubicados cercanos a los linderos de la parcela.

El área protegida más cercana es la Vía Panorámica Autovía Santo Domingo-Samaná- Boulevard del Atlántico, la cual pasa por el pueblo de Arroyo Barril.

### Áreas protegidas.

Según el análisis cartográfico temático para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, los terrenos objeto de evaluación se encuentran parcialmente dentro del área protegida Categoría VI. Paisajes Protegidos, Vía Panorámica: Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico. A continuación, en la figura siguiente, se presenta el mapa de esta área protegida y la localización de los terrenos en estudio.

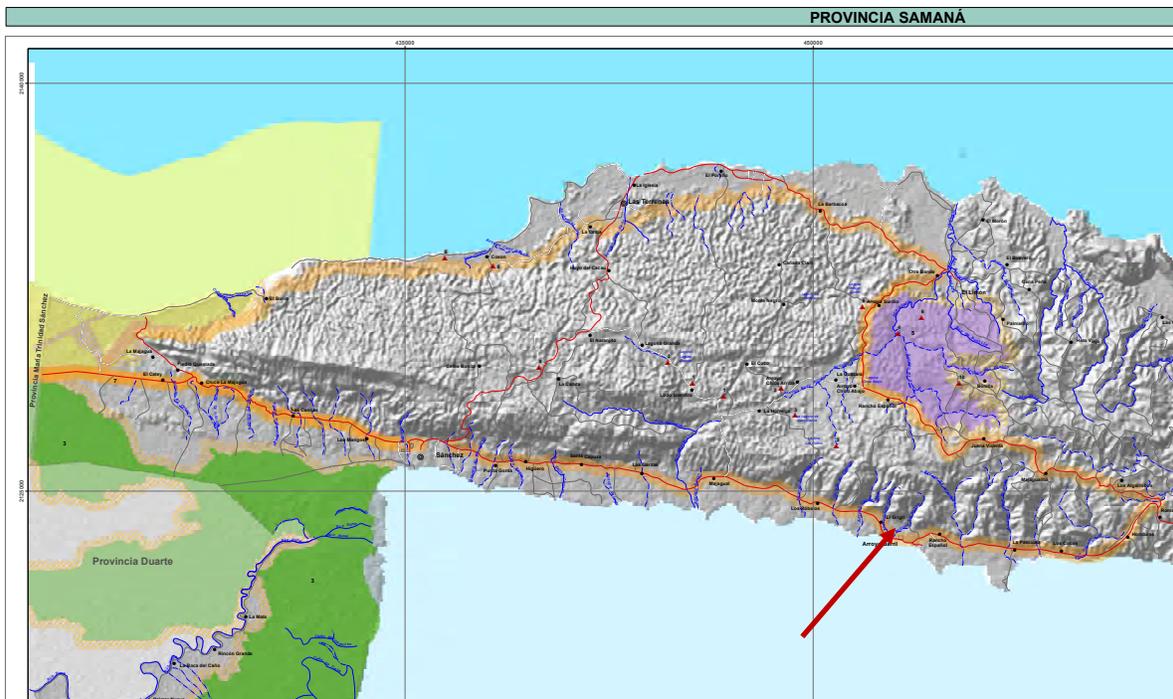


Imagen 37. Áreas protegidas en el área de influencia.

La ley 202-04 que establece la Ley Sectorial de Áreas Protegidas, define el Sistema Nacional de Áreas Protegidas con las distintas figuras legales de protección, sus objetivos, principios y criterios, definiciones y categorías, administración, financiamiento del sistema, normas y sanciones. Finalmente establece descripción, límites y mapas de cada una de las áreas protegidas.

Algo importante de esta ley es que al establecer las categorías de protección (basadas en las categorías de manejo de la UICN) para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, indica para cada una, los objetivos de manejo y usos permitidos.

Luego, el Decreto 571-09 crea otras figuras legales de protección que amplía el alcance de la ley 202-04.

En esta ley y el decreto no establece aun el área protegida de interés para nuestra área de evaluación (Categoría VI. Paisajes Protegidos, Vía Panorámica: Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico) ya que la misma fue creada en el año 2011.

Es con el Decreto 654-11 del 25 de octubre del año 2011, que se declara Vía Panorámica la Autovía Santo Domingo-Samaná-Boulevard del Atlántico, estableciendo su punto de partida y de llegada, desde la intersección de la Marginal de la Autopista Las Américas con la Autovía de Samaná, hasta llegar a la intersección de esta con el Boulevard del Atlántico continuando por el hasta el poblado de la Otra Banda y siguiendo por carretera pasando por los poblados Arroyo Chico Abajo, Juana Vicenta, Majagualito y Los Algarrobos, hasta tocar el cruce El Limón en la carretera Nagua Samaná hasta la intersección de la Autopista Boulevard del Atlántico nuevamente.

En este decreto se define una franja de separación de 250 metros a ambos lados de la carretera, como parte del área protegida. El área protegida tiene una longitud de 209.28 km y un polígono con una superficie de 104.19 km<sup>2</sup>. Este decreto no indica el uso permitido ni los objetivos de manejo.

Para subsanar este vacío, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales dicta la Resolución No. 009/2018, que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos. En ella se establecen "las condiciones a respetar por los proyectos y sus responsables, las características de las obras y los términos para solicitar y obtener la Autorización Ambiental

correspondiente en polígonos comprendidos en Vías Panorámicas, Áreas Nacionales de Recreo y Corredores Ecológicos según la Categoría de Manejo VI: Paisajes Protegidos además de determinar los usos admisibles dentro de las mismas." En el capítulo correspondiente al marco legal de aplicación, se detallará más acerca de esta resolución, sin embargo, se indica aquí que el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle respeta las Normas de obligado cumplimiento de esta normativa.

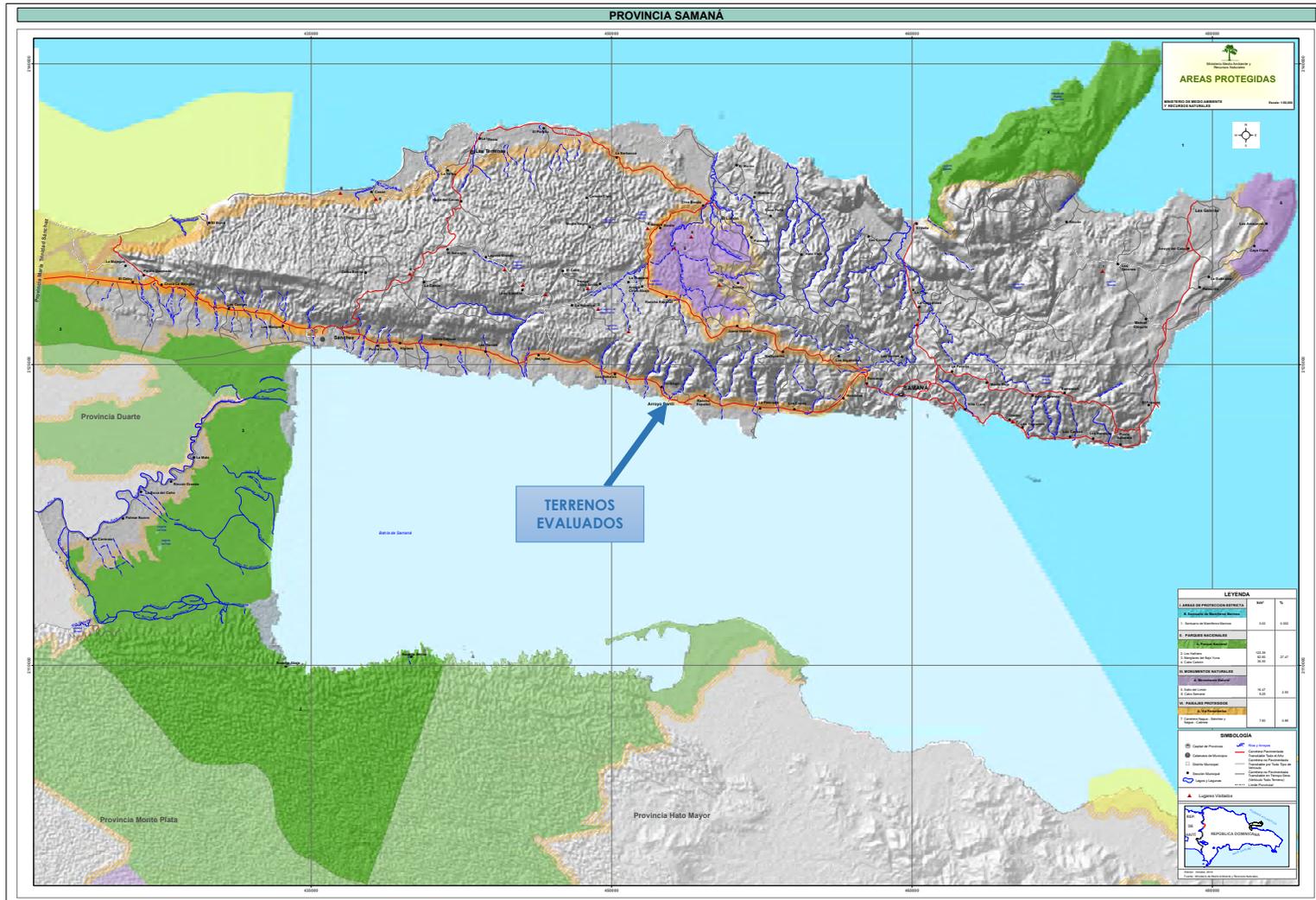


Imagen 38. Área Protegida Categoría VI. Vía Panorámica Autovía Santo Domingo-Samaná-Boulevard del Atlántico (en color naranja).

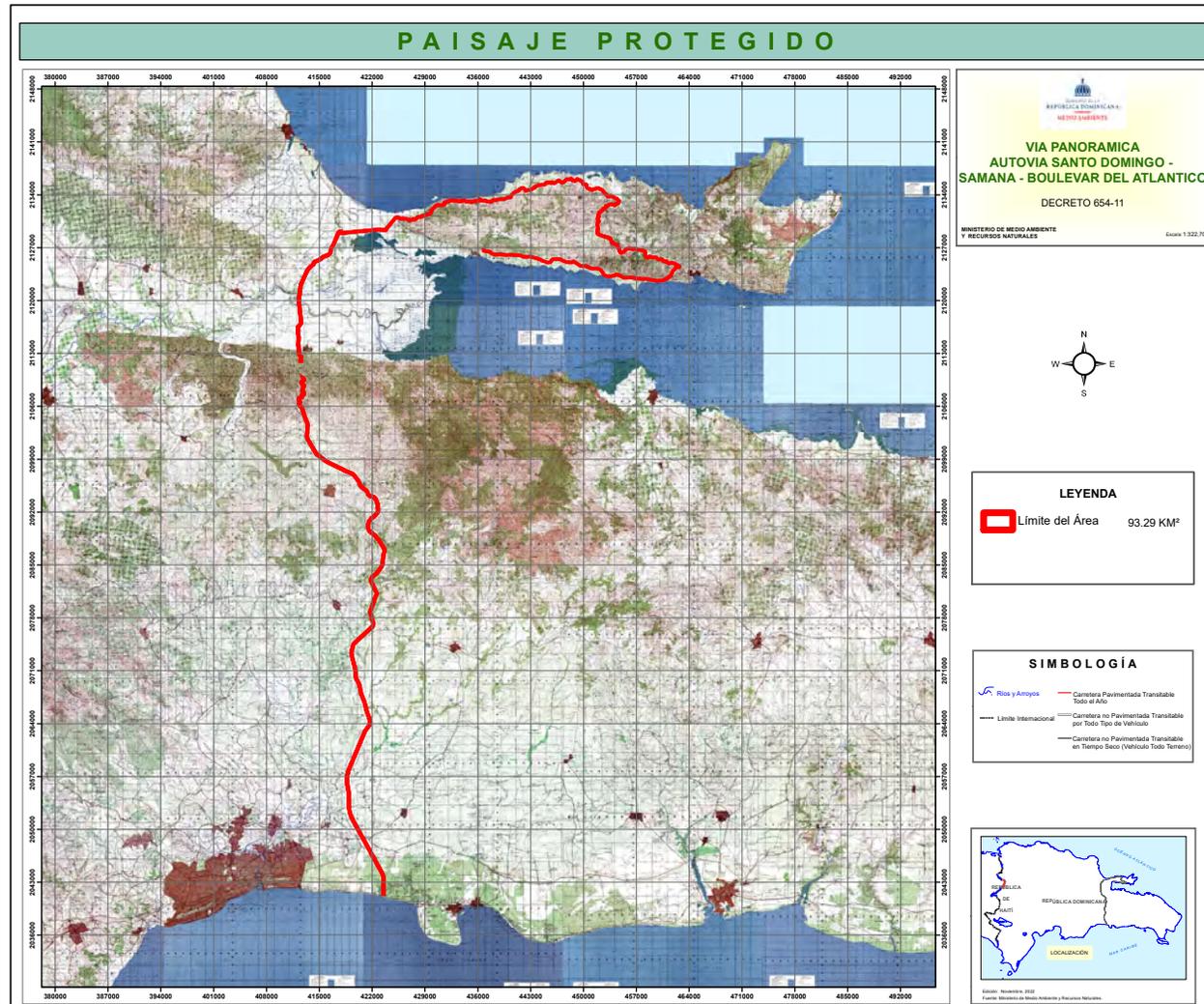


Imagen 39. Mapa del área protegida completa.

El proyecto se basa en el cumplimiento de las normas devenidas de la Resolución 09/2018 y de las restricciones indicadas en los TdR para este proyecto, emitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que establecen:

- “Respetar la franja de los 60 metros de pleamar. Presentar en plano a escala y georreferenciado en coordenadas UTM, la separación entre la edificación más próxima y la pleamar.”
- “Respetar la franja de 40 metros del Boulevard del Atlántico desde su margen. Presentar en plano a escala y georreferenciado en coordenadas UTM, la separación entre la edificación más próxima y el Boulevard del Atlántico.”

## **CARACTERIZACION DEL PROYECTO.**

### **Descripción del proyecto.**

La conceptualización global del proyecto consiste en una propuesta urbano-arquitectónica, que contenga elementos representativos de la cultura dominicana. Se contempla una oferta de atracciones acuáticas, culturales, artísticas, narrativas, comerciales, gastronómicas y de servicios turísticos dentro e indirectamente, fuera de la terminal portuaria, que permita al usuario experimentar un acercamiento a la gran oferta de actividades que se encuentran a su disposición en la región de Samaná.

La oferta turística se basa en la creación de un espacio interactivo recreando zonas temáticas, tomando como precepto de diseño, las expediciones científicas del siglo XVIII en la región de las Antillas Mayores, en las que los cartógrafos de la época realizaron viajes en representación de la comunidad científica, buscando desentrañar la riqueza natural de los mundos no explorados.

Conceptualmente el proyecto se divide en seis (06) secciones principales; tres de ellas temáticas, enfocadas en las experiencias de aventura, culturales y comerciales.

Estas áreas se denominan de la siguiente forma:

1. Plaza de acceso y zona comercial.
2. Zona interactiva.

3. Mercado de artesanos y comercio.
4. Parquesos.
5. Servicios.
6. Muelle turístico.

A continuación, se presenta zonificación general para la distribución de la oferta turística del puerto, la cual se proyecta dividir en seis (06) secciones.

|    |                                  |                          |
|----|----------------------------------|--------------------------|
| 01 | Plaza de acceso y zona comercial | 19,940.22 m <sup>2</sup> |
| 02 | Zona interactiva                 | 27,818.94 m <sup>2</sup> |
| 03 | Mercado de artesanos y comercio  | 5,654.78 m <sup>2</sup>  |
| 04 | Parqueos                         | 6,101.95 m <sup>2</sup>  |
| 05 | Servicios                        | 788.13 m <sup>2</sup>    |
| 06 | Muelle turístico                 | 8,074.91 m <sup>2</sup>  |

Tabla 03. Listado de áreas.

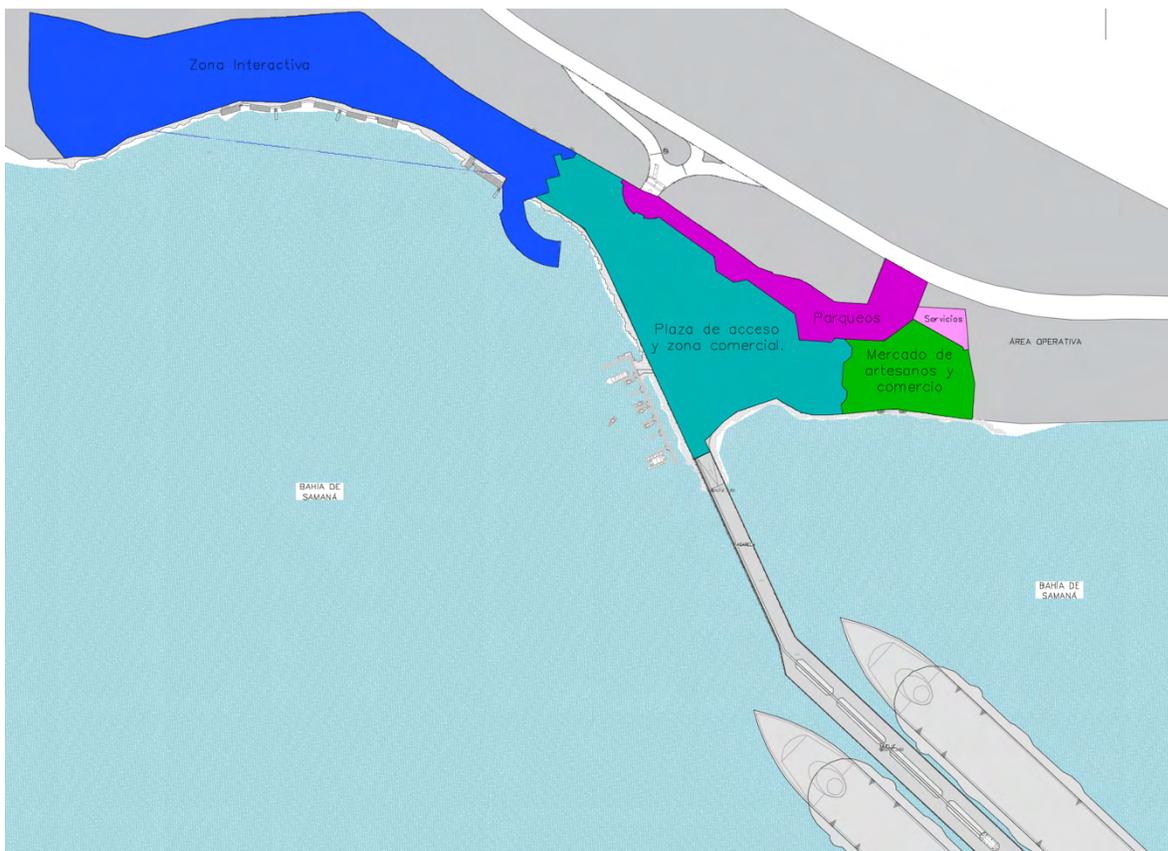


Imagen 40. Plano de zonificación del conjunto portuario.

El proyecto puede clasificarse en dos grandes componentes:

A) Obras en tierra. Dentro de ellas:

- \* **Plaza de acceso y zona comercial** compuesta plaza de bienvenida a usuarios en conexión directa a muelle turístico, zona comercial, cuerpos de agua artificiales con secciones para asoleadero, espacios culturales, bares, restaurantes y jardines.
- \* **Zona interactiva** compuesta por cuerpos de agua artificiales, zonas de asoleamiento, restaurantes, bares, sanitarios, circuito de tirolesas, montaña de toboganes, miradores en madera y jardines.
- \* **Mercado de artesanos y comercios**, compuesto por cuerpos de agua, espacios de asoleamiento, restaurantes, sanitarios, secciones para venta de productos artesanales, bares y jardines.
- \* **Parqueos**, compuesto por acceso principal vehicular, puerta a tierra y salidas a tours, espacios de parqueo para personal operativo, espacios de parqueo para autobuses y puestos de control para acceso y salida de vehículos, visitante y personal operativo.
- \* **Servicios**, compuesto por cisterna para almacenamiento de agua potable, planta de tratamiento, cuartos de máquinas y cuartos de equipos eléctricos, así como cuartos para manejo de residuos sólidos.

B) Obras marítimas. Dentro de ellas:

- \* Remozamiento de **Muelle existente** turístico para dos (02) posiciones de atraque.
- \* Construcción de cuatro (04) nuevos **Duques de amarre**.
- \* Construcción de dos (02) **Piñas de concreto estructural** como elementos de amarre.
- \* Instalación de una pequeña **Marina flotante** para embarcaciones de poco calado.
- \* **Spa en palafitos** construido en madera y compuesto por un módulo principal de atención al usuario y 12 módulos para servicios de masaje.
- \* Conformación de una franja de **Escollera** sobre línea costera.
- \* **Polígono de dragado** al interior de la dársena de maniobras.

## Obras en tierra

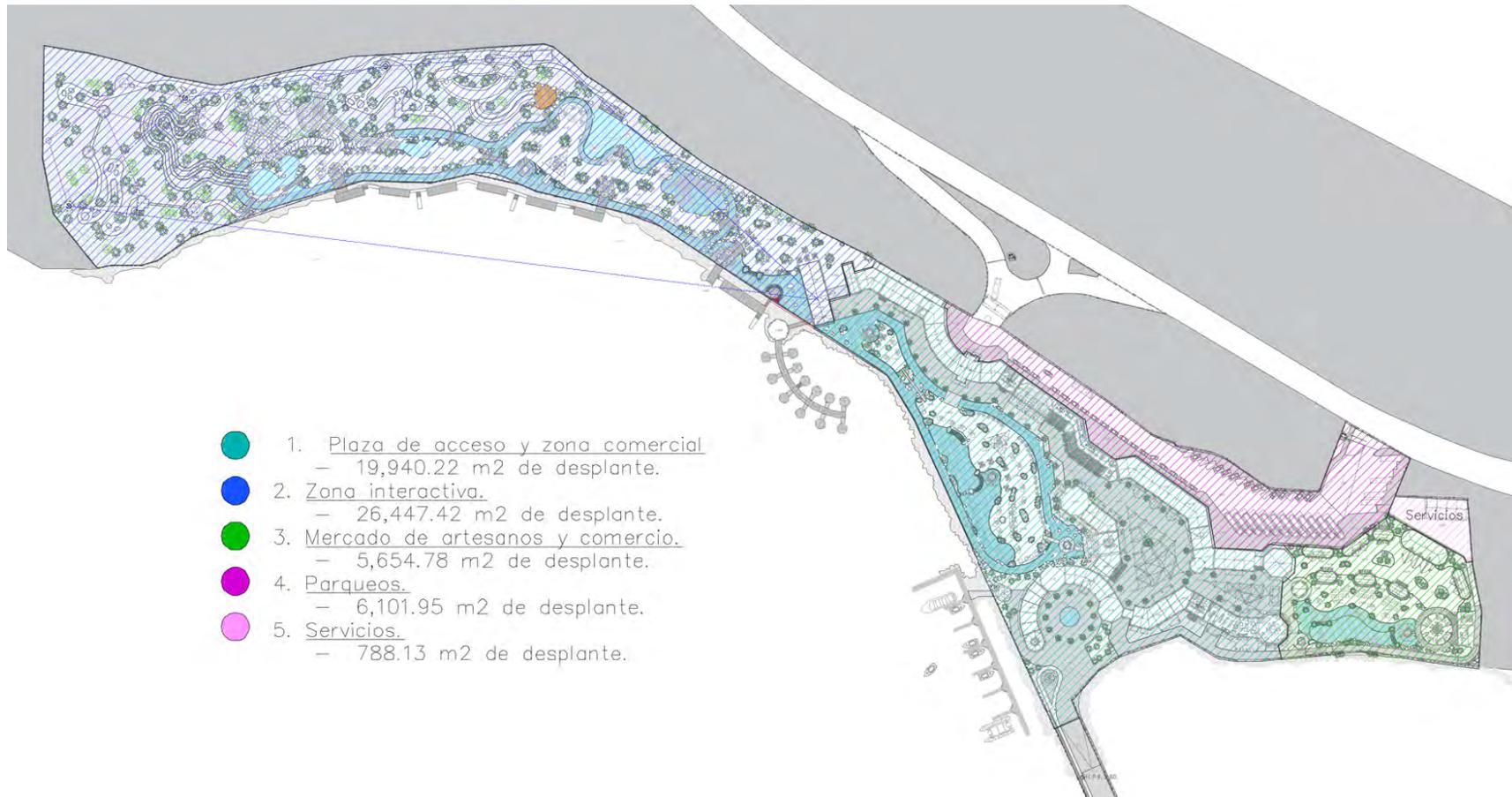


Imagen 41 (arriba). Zonificación de obras terrestres principales y (abajo) Imagen 42. Componentes y obras marítimas.

## Componentes y obras marítimas.



## Descripción de los componentes del proyecto.

### **A) Obras en tierra.**

#### 1. Plaza de acceso y Zona Comercial.

Primera sección del recinto portuario en tierra que recibirá al visitante posterior a su desembarque.

Esta sección estará integrada en primera instancia por una plaza circular la cual recibe al usuario y lo canalizará a las distintas zonas del recinto. Se contará con locales comerciales, andadores con vista al mar, restaurantes, dos plazas interiores complementadas por grandes lonarías para generar zonas al aire libre sombreadas, una marina integrada por elementos flotantes elaborados con polímeros y acabados superficiales en madera para albergar embarcaciones de poco calado, módulos de bares, secciones de asoleamiento con vistas al mar y cuerpos de agua artificiales para nado libre, así como una sección de caudal lento para disfrute de actividades acuáticas de esparcimiento.

La plaza de acceso y zona comercial colinda al este con el mercado de artesanos, al norte con el área de parqueo y al oeste con la Zona Interactiva.

En total, la plaza de acceso y zona comercial se desplantará en un área aproximada de diecinueve mil novecientos cuarenta punto veintidós metros cuadrados (19,940.22 m<sup>2</sup>) y recibirá el desplante de aproximadamente dos grandes módulos de edificaciones cubiertas, con planta discontinua, de un solo nivel y una sección interior a doble altura, para otorgar carácter al lagunaje arquitectónico.

*Criterios estructurales.* Se plantean estudios de geotecnia para identificar las capacidades de carga actuales del terreno existente, no obstante, será necesario la conformación mediante materiales pétreos de diferentes calibres, una base o talud de desplante, el cual sirva como elemento de soporte al sistema de cimentación de las estructuras que se pretendan edificar en el área. A la par, a lo largo de la línea de costa colindante al interior del proyecto, será necesario la conformación de un talud de roca o tabla estacado pétreo que funja como elemento de contención de las terracerías y evitar el desgaste a causa de las lluvias de los taludes de cimentación conformados al interior del recinto.

El criterio constructivo general para las edificaciones y módulos comerciales pudiera ser el generar estructuras ligeras, con perfiles de vigas tipo IPR en acero para traveses y columnas, capaces de cargar losas y nervaduras en acero. Se conformarán espacios mediante muros divisorios externos de bloques de hormigón y muros internos en tabla roca. El sistema de cimentación para soportar las cargas pudiera ser mediante zapatas de hormigón aisladas y fabricadas en sitio mediante albañilerías. Se pueden implementar repellados de adobes y morteros artesanales en función del lenguaje arquitectónico.

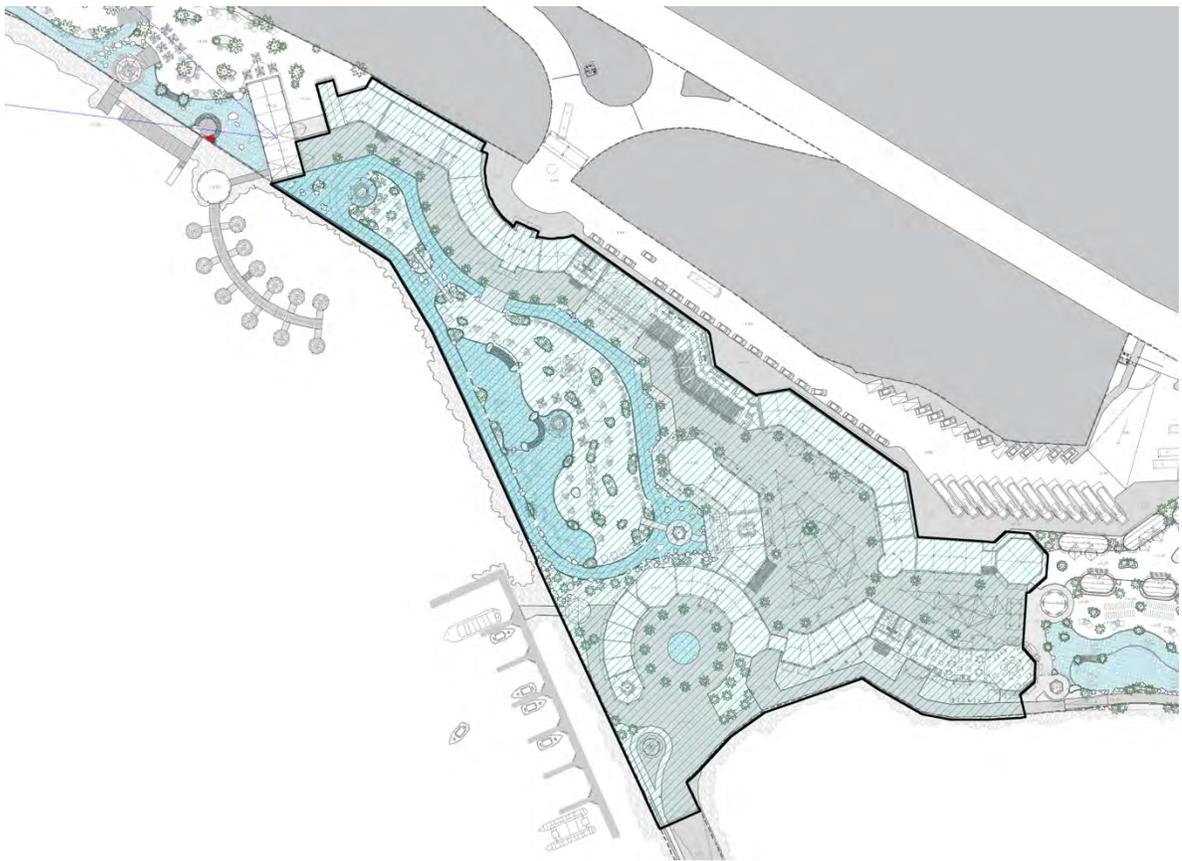


Imagen 43. Zona de desplante de la plaza de acceso y zona comercial.

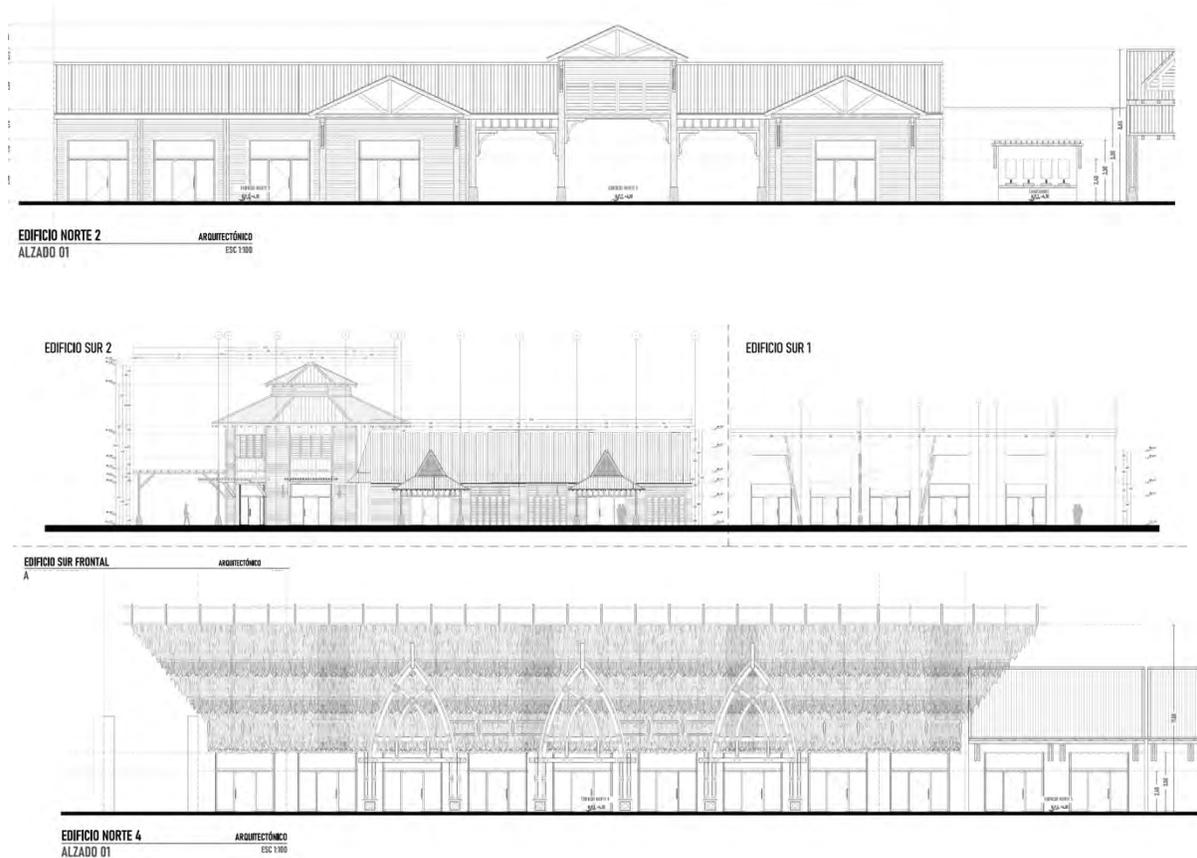


Imagen 44. Alzados de las edificaciones correspondientes a restaurantes y locales de la plaza de acceso.

## 2. Zona Interactiva.

Es la sección del proyecto que posee la mayor extensión de desplante en comparación con el resto de las áreas que integran el recinto portuario y se localiza en la sección Noroeste del recinto, en colindancia únicamente con la sección de la plaza de acceso y zona comercial.

Esta zona se desplanta en una superficie total de veintisiete mil ochocientos dieciocho punto noventa y cuatro metros cuadrados (27,818.94 m<sup>2</sup>) y está enfocada en la atención a las actividades interactivas al aire libre.

La Zona Interactiva está compuesta por el módulo principal de control de acceso; colindante a la plaza de acceso principal, jardines, cuerpos de agua artificiales con caudales para el nado, andadores, un spa edificado en un pequeño muelle

de madera con trece (13) módulos individuales para la atención de los usuarios, miradores tipo deck conformados por secciones de tablonés y pilas en madera, cuatro (04) módulos individuales tipo palapas con uso de snack-bar, asoleaderos y zonas de relajación, estructuras de toboganes plásticos para actividades de esparcimiento en el agua, una red de toboganes interconectados a torres de desplante para brindar acceso a los usuarios y un circuito de zip-lines para acuaticizaje.

*Criterios estructurales.* Se plantean estudios de geotecnia para identificar las capacidades de carga actuales del terreno existente, no obstante, será necesario la conformación mediante materiales pétreos de diferentes calibres, una base o talud de desplante, el cual sirva como elemento de soporte al sistema de cimentación de las estructuras que se pretendan edificar en el área. A la par, a lo largo de la línea de costa colindante al interior del proyecto, será necesario la conformación de un talud de roca o tabla estacado pétreo que funja como elemento de contención de las terracerías y evitar el desgaste a causa de las lluvias de los taludes de cimentación conformados al interior del recinto.

Las estructuras de mayor altura pudieran ser las plataformas de lanzamiento de toboganes, las cuales se pudieran estructurar mediante perfiles IPR en acero con secciones de ancho variable. Y una losa en concreto donde se realizaría la fijación y aseguramiento de los toboganes. Así mismo las torres para los circuitos de zip-lines.

Los cuerpos de agua artificiales como canales y pozas se pudieran conformar mediante grandes charolas de hormigón desplantadas por debajo del nivel 0.0 del proyecto y estructuradas manualmente con varillas de acero estructurales de diferente calibre. Los miradores y el spa pudieran estar conformados por pilas y tablonés en madera de distinta sección. Pilas ancladas al fondo marino mediante medios mecánicos y los tablonés por medios manuales a las pilas.



Imagen 45. Sección longitudinal y en planta de propuesta de toboganes de agua, los cuales aprovecharán los desniveles marcados de forma natural del terreno para generar actividades de esparcimiento.

### 3. Mercado de artesanos y comercios.

Se distingue por ser la zona del Proyecto destinada a la interacción cultural entre los usuarios y la comunidad de artesanos de la región de Samaná, pues alberga diversos espacios enfocados al ofrecimiento de experiencias con lugareños, muestras gastronómicas, así como zonas de relajación y contemplación de las cualidades naturales de la isla.

Localizada en la sección noreste del conjunto maestro, esta área temática se desarrolla en una superficie de cinco mil seiscientos cincuenta y cuatro punto

setenta y ocho metros cuadrados (5,654.78 m<sup>2</sup>). El usuario podrá acceder a este emplazamiento recreativo mediante la plaza de acceso, puerta de entrada desde el mar al proyecto.

Encontraremos un mirador al sur de esta sección, un gran cuerpo de agua para el nado y actividades de esparcimiento, jardines, área de camastros para descanso del usuario, dos módulos de snack bar, un restaurante principal con sección en planta circular, y nueve (09) módulos comerciales con un estilo arquitectónico Taino. Cabe destacar que, en esta sección del proyecto, se localiza la puerta a tierra, elemento por el cual todo aquel visitante accederá al área de parqueo para realizar actividades de esparcimiento fuera del área del recinto portuario.

*Criterios estructurales.* Se plantean estudios de geotecnia para identificar las capacidades de carga actuales del terreno existente, no obstante, será necesario la conformación mediante materiales pétreos de diferentes calibres, una base o talud de desplante, el cual sirva como elemento de soporte al sistema de cimentación de las estructuras que se pretendan edificar en el área. A la par, a lo largo de la línea de costa colindante al interior del proyecto, será necesario la conformación de un talud de roca o tabla estacado pétreo que funja como elemento de contención de las terracerías y evitar el desgaste a causa de las lluvias de los taludes de cimentación conformados al interior del recinto.

Posterior a la conformación de taludes de desplante, se pudiera integrar una capa de compresión de concreto de hasta cinco centímetros de espesor (5 cm) con acero de refuerzo para generar plazoletas y andadores. En lo que corresponde al cuerpo de agua artificial, este pudiera conformarse mediante el colado de una gran charola de hormigón estructural, reforzado con varillas de acero de calibre variable.

Las estructuras de los módulos comerciales pudieran desplantarse sobre zapatas aisladas de concreto armadas y coladas en sitio, con un dado de anclaje para recibir columnas de madera de mediana sección y techos y cubierta de madera y palma.

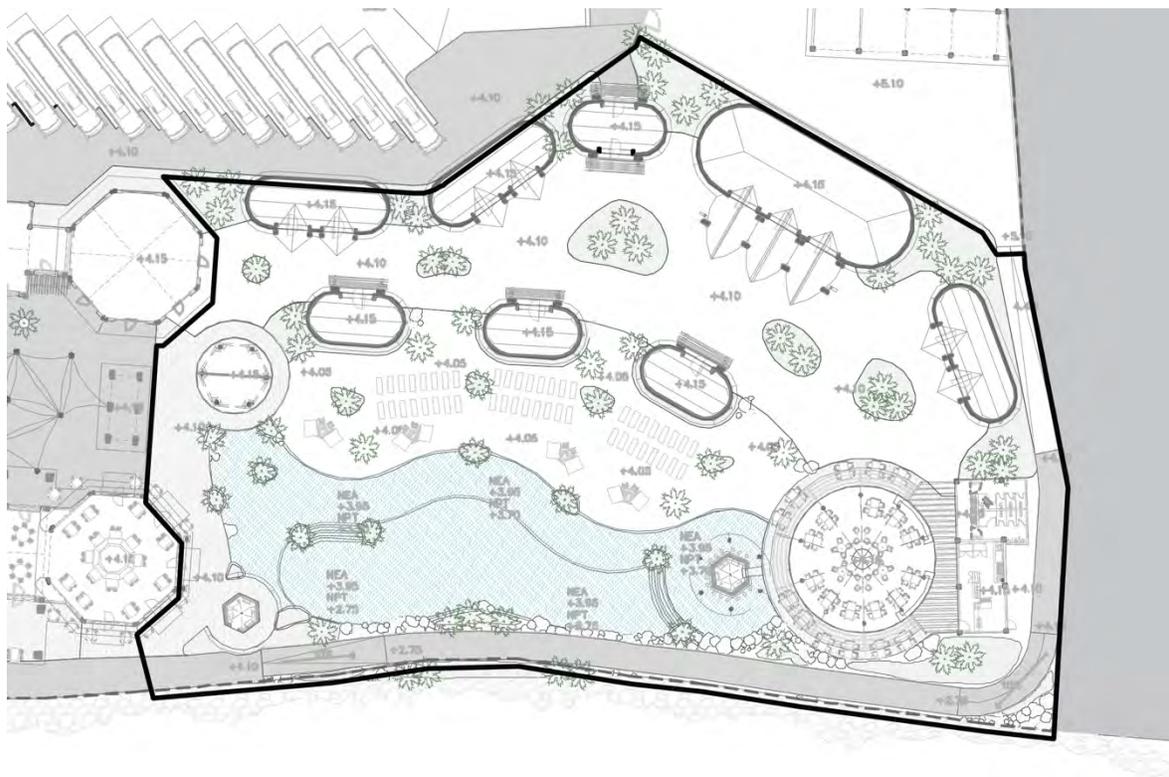


Imagen 46. Área de desplante de la sección del proyecto correspondiente al mercado de artesanos y zona comercial.

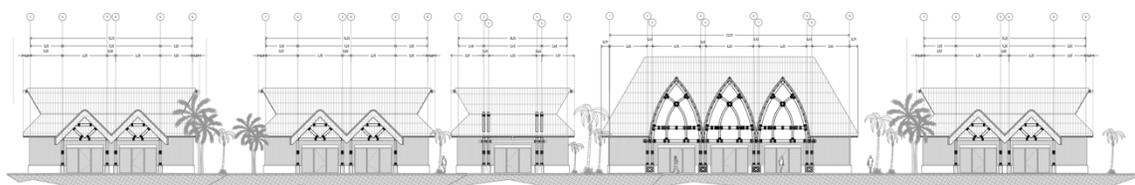


Imagen 47. Alzados de los módulos comerciales de un solo nivel a edificar en esta sección.

#### 4. Parqueos.

En la sección más al norte del recinto y en conexión directa con la vialidad primaria de flujo vehicular; se desarrolla el parqueo principal del proyecto, siendo un espacio enfocado a los servicios de transportación terrestre al usuario y con una superficie de seis mil ciento uno punto noventa y cinco metros cuadrados (6,101.95 m<sup>2</sup>).

El área de parqueo del proyecto estará compuesta por un acceso principal y una salida vehicular en conexión directa con la vía Sánchez – Samaná, un puesto de control para acceso de personal y vehículos, una zona de ascenso y descenso de usuarios, una bahía lateral vehicular para parqueo de hasta 19 taxis, 20 cajones de parqueo de corta duración para autobuses de tours, 16 cajones de parqueo estandarizados para vehículos de personal operativo. Se habilitará un solo sentido vial interior pues se cuenta con un acceso al oeste y una salida al este, ambas equipadas con casetas como puntos de control tanto para personal operativo, usuarios y transportistas. Se proyecta un arroyo vehicular con una sección promedio de diez metros de ancho (10 ml).

*Criterios Estructurales.* Como en el resto de las áreas de desarrollo del proyecto, se deberán de ejecutar estudios de geotecnias para identificar las capacidades de carga actuales del terreno existente.

Una vez obtenidos los perfiles de carga del terreno, será necesario la conformación mediante materiales pétreos de diferentes calibres y mediante medios mecánicos, una base o talud de desplante, la cual servirá como elemento de desplante de una sección de asfaltado de hasta 05 cm de espesor, habilitado en capas uniformes y con la pendiente necesaria para la canalización de aguas pluviales a la red de captación interior del proyecto.

Se habilitarán por medio manuales un colado de hormigón armado estructural, con varillas de acero de refuerzo, para la conformación de aceras y andadores con un peralte aproximado de hasta 20 cm por encima del nivel más bajo del arroyo vehicular.



Imagen 48. Sección norte del recinto portuario, donde se localiza el desplante del área del parqueo, puntos de control de seguridad y los dos accesos vehiculares al área del proyecto.

## 5. Servicios.

Sección desplantada en la colindancia más al este del recinto, en una superficie de setecientos ochenta y ocho punto trece metros cuadrados (788.13 m<sup>2</sup>). En esta sección se habilitará una planta de tratamiento de aguas residuales, una cisterna subterránea para agua potable, cuarto de máquinas, talleres y espacios para desarrollo de actividades de mantenimiento general, así como un patio de maniobra vehicular y cuartos para manejo y clasificación de residuos.

*Criterios Estructurales.* Sobre el talud de desplante conformado en el área, se pudiera habilitar en primera instancia una charola de concreto de espesores y profundidad variable para la conformación de la cisterna principal del proyecto para almacenamiento y administración de agua potable. Esta cisterna estaría desplantada sobre una loza de cimentación conformada mediante trabajos manuales de albañilería con acero de refuerzo y hormigón de alta resistencia para soportar el peso de la cisterna en plena operación.

Sobre la cisterna se habilitará una capa de asfaltado de hasta 05 cm de espesor para la conformación del patio de maniobras. También será necesario el colado in situ de un sistema de cimentación a base de zapatas aisladas de concreto armado para el desplante de columnas y trabes las cuales servirán para la delimitación de talleres y cuartos de máquinas.

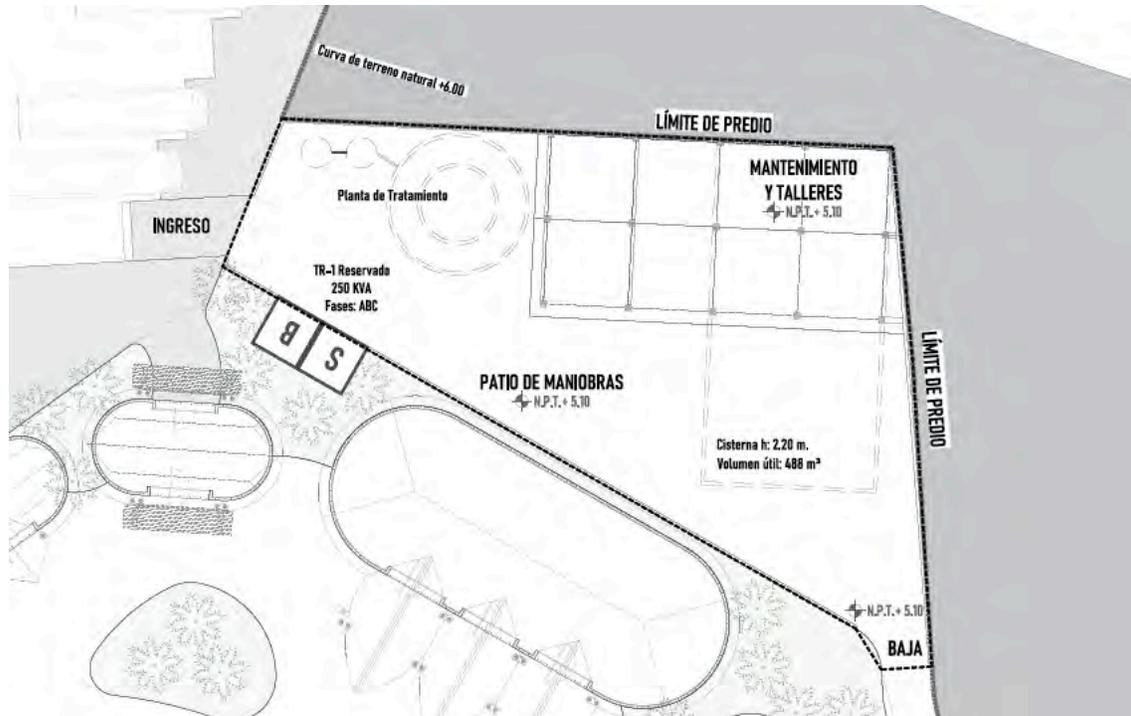


Imagen 49. Conformación en la sección más al este del recinto, del área de servicios del proyecto.

## B) OBRAS MARÍTIMAS.

### 1. Remozamiento Muelle turístico para dos posiciones de atraque

Al sur del recinto portuario, dentro del área marítima se localiza un único muelle ya existente proyectado dentro del mar. Dicho muelle servirá como elemento de atraque a los distintos tipos de cruceros de gran calado que llegarán al recinto portuario. Se proyecta que se puedan recibir hasta dos (02) embarcaciones de manera simultánea. Las embarcaciones proyectadas tendrán una capacidad de desplazamiento de más de 225 mil toneladas y contarán con 362.10 metros lineales de eslora, 47 metros lineales de manga y necesitarán un calado de 12 metros. Las

embarcaciones tendrán una capacidad de transporte de hasta 8,500 usuarios.

Se realizarán dictámenes estructurales para determinar el estado actual del muelle existente y validar si será necesario detonar trabajos de remozamiento a la super estructura buscando reforzar las condiciones de los elementos de hormigón reforzado, tanto en el lecho superior como inferior del muelle.

El muelle actualmente posee las siguientes dimensiones, las cuales no serán modificadas.

- Largo: 406.88 metros lineales
- Ancho: primera sección de 13.56 metros, más una segunda sección de 25.59 metros lineales.
- Superficie: 8,410.98 m<sup>2</sup>

## 2. Nuevos duques y piñas de amarre.

A la par de los probables trabajos de remozamiento a ejecutarse sobre el muelle existente, para poder brindar un protocolo seguro de amarre a las embarcaciones de grandes dimensiones, será necesario detonar la construcción de nuevos elementos complementarios la muelle de concreto, los cuales serán cuatro (04) duques de amarre de concreto armado, más dos (02) piñas de amarre conforme el siguiente criterio.

- Cuatro (04) duques de amarre, cada uno con sección en planta de 11.5 m x 11.5 m, con dieciséis (16) pilotes de acero, de 32'' de diámetro con un espesor de 5/8'' y una longitud promedio por pilote de 44 ml.
- Dos (02) piñas de amarre, unidas por vigas de concreto pretensadas. Cada piña con sección en planta de 9.0 m x 25.0 m, con dieciséis (16) pilotes de acero, de 32'' de diámetro con un espesor de 5/8'' y una longitud promedio por pilote de 44 ml.

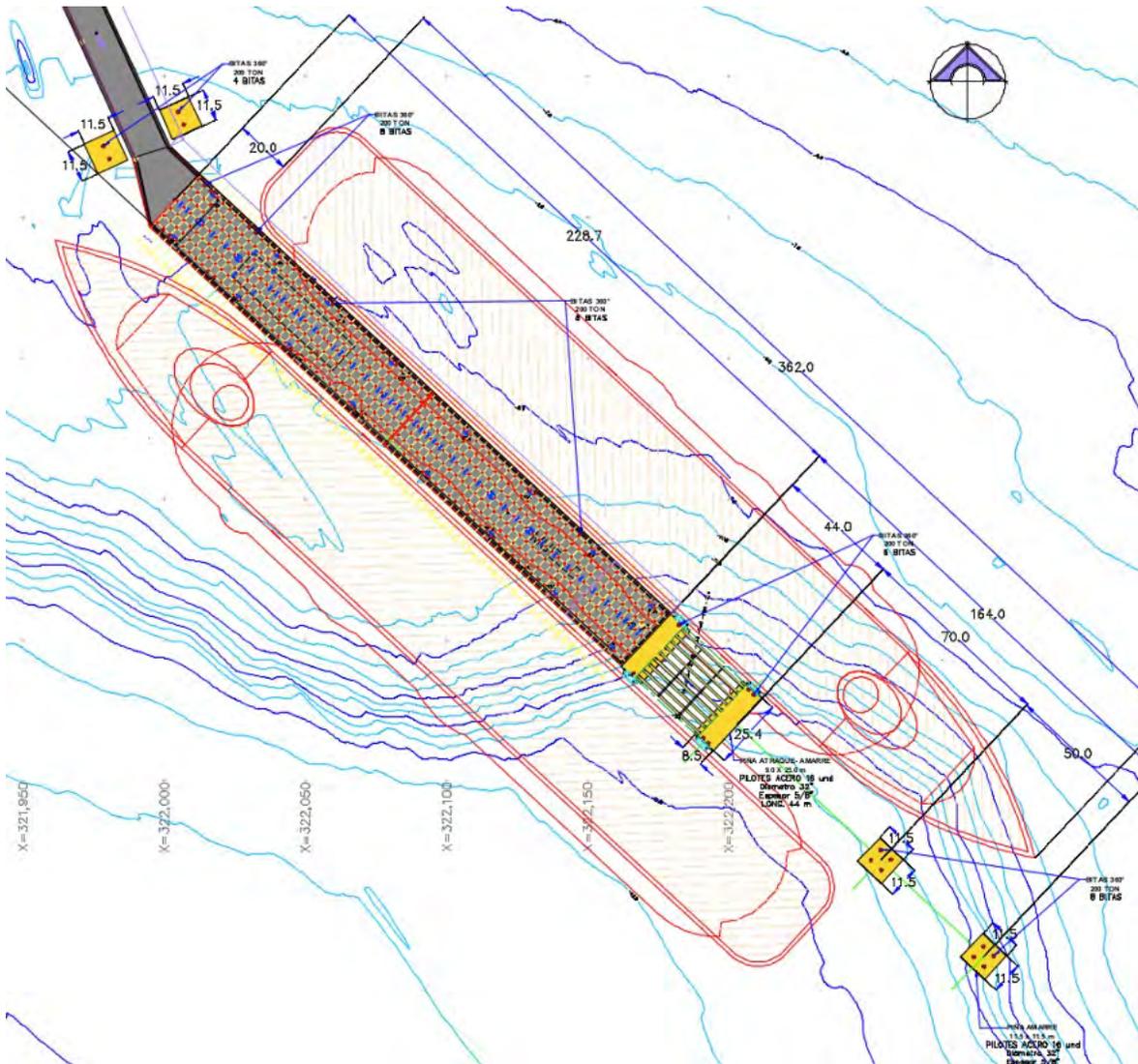


Imagen 50. Plano de conjunto de la instalación de elementos de concreto en la zona marítima. Elementos necesarios para lograr las futuras operaciones de amarre en la instalación portuaria.

**Criterios Constructivos.** Para la construcción tanto de piñas como de duques de amarre, se deberá realizar un estudio previo de las capacidades de carga del fondo marino, mediante un levantamiento y caracterización geotécnica de la zona para determinar como objetivo principal, la profundidad del lecho rocoso para el apoyo de pilotes. Posterior a la definición de la profundidad del lecho rocoso para el desplante de pilotes; mediante medios mecánicos, se realizará el hincado de tubos de acero, con un ancho y longitud variable, los cuales se colocarán en sitio hasta alcanzar la profundidad necesaria. Dentro de estos

elementos se colocará un armado elaborado con varillas de acero de distintos calibres y se rellenarán los tubos con concreto estructural. El cálculo de tipos de acero, concreto y demás agregados se realizará mediante un análisis estructural que se desprenda de los requerimientos de resistencia de los elementos ante las fuerzas aplicadas por eventos climáticos y por el empuje de los barcos que atracaran en el muelle.

Una vez fraguado el concreto habilitado al interior de los tubos de acero, se realiza un corte de la sección excedente del acero de los tubos a la altura requerida para poder integrarlos al colado del capitel superior. El colado y armado del capitel en la sección superior de los pilotes se realizará mediante modos manuales. Su peralte y parámetros técnicos de materiales se determinará posterior a los ejercicios de cálculo estructural.

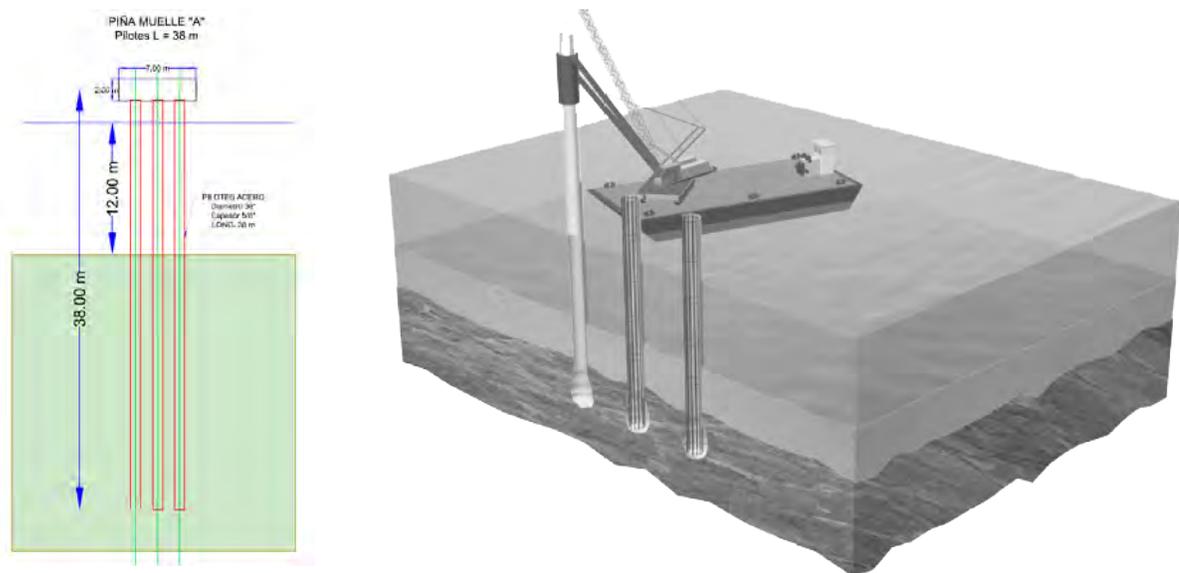


Imagen 51. Apuntes esquemáticos en sección longitudinal (a la izquierda) de la estructura de piñas o duques de amarre, así como del proceso de hincado (a la derecha) de tubos de acero para pilotes de carga

### 3. Marina para embarcaciones de poco calado.

Se brindará servicio de amarre para embarcaciones particulares de poco calado para enriquecer la oferta turística en la zona. El área de la marina responde a una superficie de desplante de mil trescientos cuarenta y seis punto noventa y dos metros cuadrados (1,346.92 m<sup>2</sup>) y se conectará directamente al muelle de

concreto existente.

**Criterios Estructurales:** La marina será una estructura integrada por una serie de módulos unidos entre sí, flotantes y fabricados en polímeros para generar una pasarela instalada de forma paralela al muelle existente. Dicha pasarela estará integrada hasta por siete peines para poder recibir hasta 14 embarcaciones de poco calado de manera simultánea.

La estructuración y fijación de elementos se pudiera generar mediante el hincado de 4 pilotes de acero de reducidas dimensiones, dos pilotes por cada extremo y a la par, colocar en el lecho marino y debajo de la pasarela, hasta dos bloques de concreto a modo de anclaje para brindar sujeción al fondo.



Imagen 52. Detalle de localización de la marina flotante para embarcaciones de poco calado.

#### 4. Spa en palafitos.

Esta edificación se localizará en la sección noroeste del área concesionada, justo por debajo de la Zona Interactiva y con acceso mediante esta misma zona. Se edificará un primer módulo de atención al usuario, el cual mediante un pasarela conformada por elementos en madera, se conectará al área de tierra. En total se

generará un desplante de quinientos cuarenta y tres punto sesenta y dos metros cuadrados (543.62 m<sup>2</sup>).

El módulo principal de atención dará acceso a una pasarela de aproximadamente tres metros (3m) de ancho, proyectada al sur de la línea costera, la cual comunicará al usuario a 12 módulos de masaje, los cuales se configuran como bases circulares con un diámetro aproximado de cuatro punto nueve 4.9 metros.

*Criterios Estructurales.* Se plantea la estructuración de una serie de palafitos livianos de madera que servirán como elementos de soporte del muelle de madera. Se llevará a cabo la estructuración o unión entre palafitos, vigas y elementos de empate mediante medios manuales en el espacio destinado al spa. Se deberá de realizar el hincado mediante medios mecánicos a poca profundidad de palafitos de madera, para posteriormente la conformación de una pasarela superior habilitada para el recorrido de los usuarios.

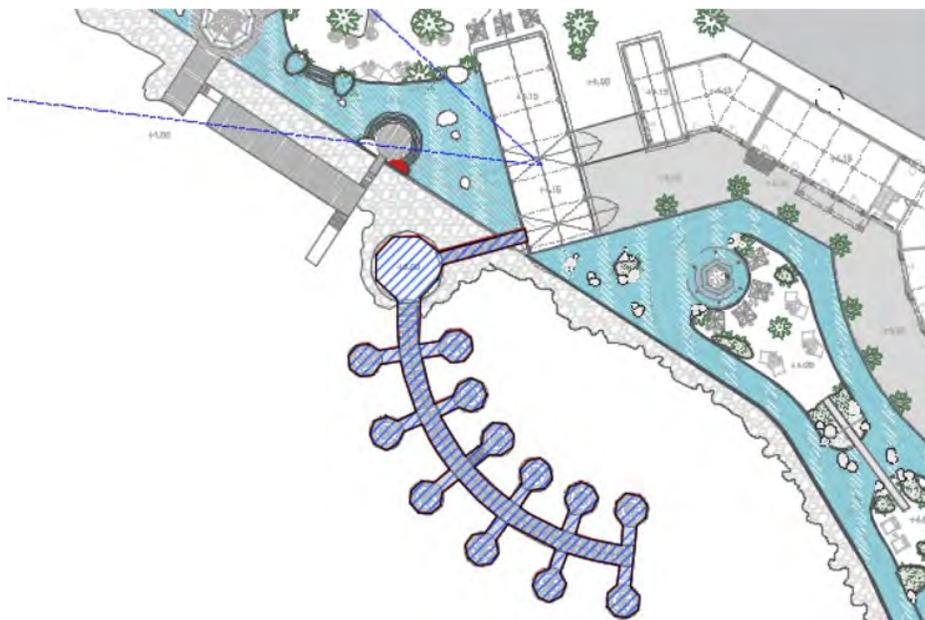


Imagen 53. Desplante de la pasarela edificada en madera para la instalación de los componentes del spa.

## 5. Escollera.

Para la conformación y aseguramiento de la integridad de los futuros rellenos y taludes a conformar al interior del recinto portuario, se deberá de habilitar una

escollera o elemento de contención de los rellenos que no permitan la disgregación de los rellenos al área marina a causa de las lluvias o demás elementos climatológicos. La conformación de una escollera o elemento de contención de los terrenos del puerto será necesaria y se ejecutará su instalación a lo largo de la línea colindante de costa con el proyecto. Se proyecta la conformación de aproximadamente novecientos diez metros lineales (910 ml) de escollera.

*Criterios estructurales.* La línea de escollera se pudiera conformar mediante el depósito en sitio de materiales pétreos. El proceso constructivo para generar dichos elementos de contención comenzaría con el acarreo de material pétreo adquirido desde bancos de materiales localizados en las inmediaciones de la provincia de Samaná.

En dichos bancos de material, se aprovecharía la roca explotada, la cual se depositaría en la zona indicada más adelante, conforme a los estudios y trazos topográficos realizados. Una vez que la cantidad de roca depositada en las secciones alcance el volumen necesario, se aplicarán más capas de material pétreo, pero de menor calibre hasta alcanzar una superficie homogénea. Una vez que el talud cumpla con la sección estructural necesaria, en apego al análisis de cargas de esta sección del recinto, se procederá a afinar el relleno con material denominado caliche, con el que se conforma la compactación fina y última del talud requerido.

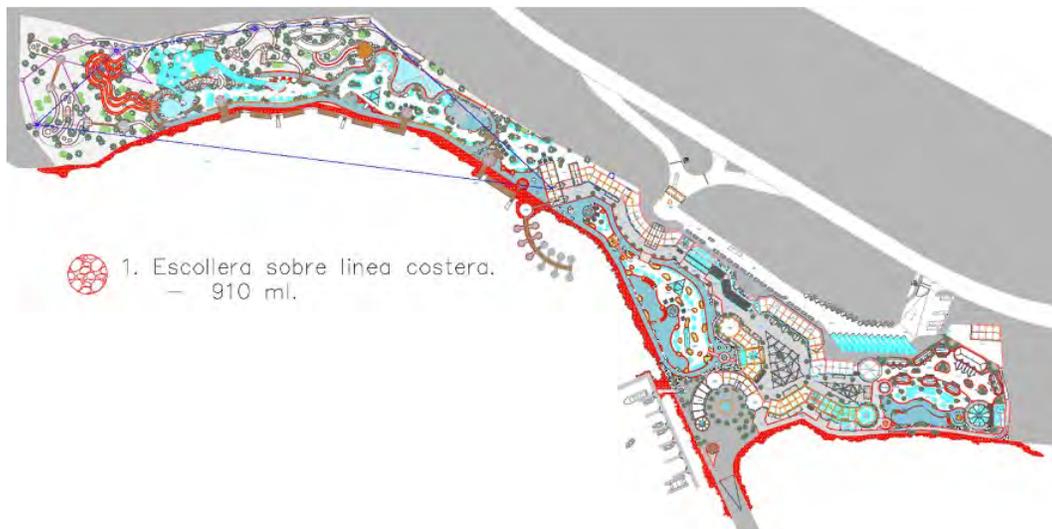


Imagen 54. Sección en rojo de la escollera por habilitar para la contención de taludes internos.

## 6. Trabajos de dragado.

### **Objetivo general.**

Lograr el desarrollo del Plan Maestro previamente descrito mediante la utilización efectiva de la infraestructura a ser habilitada en el recinto portuario con las mejoras necesarias, así como lograr una profundidad homogénea de doce metros promedio (12 m) en la dársena de maniobras con el fin de cumplir con los requerimientos solicitados por todas la navieras de cruceros. De esta manera, se asegura la capacidad de atención a embarcaciones de mayor envergadura en la industria de cruceros y la recepción de turistas de todo el mundo. Del mismo modo.

### **Objetivos específicos.**

- Determinar la cantidad de material a dragar para cumplir con los estándares internaciones para el desarrollo óptimo de navegación de crucero.
- Determinar y clasificar tipo de material a dragar.
- Definir método de dragado considerando los puntos anteriores.
- Definir un área de tarquina en tierra firme para el vertido sedimentos, evitando con eso posibles contaminaciones por retornos de pluma de sedimentos.
- Describir el probable método de dragado y equipos a utilizar para la conducción de sedimentos con el fin de demostrar la efectividad y riesgos nulos de contaminación por posibles fugas.

### **Datos técnicos de la zona marina inmediata al área del proyecto (actual).**

- Zona Horaria: -4 GMT.
- Variación de Marea: 0.75 m.
- Profundidad del puerto: 38 pies (11.58 m).
- Profundidad de atraque: 29 a 31 pies (8.83 m a 9.44 m).
- Canal de entrada: 300 metros lineales.
- Profundidad del canal de entrada: 36 pies (10.97 m).
- Círculo de maniobras: 450 metros.
- Balizamiento: 20 boyas (06 marcadores, 05 verdes, 09 rojas).



Imagen 55. Configuración actual del Puerto Duarte y el área de atraque de embarcaciones.

### Estudios batimétricos.

**General.** Una batimetría se refiere al levantamiento topográfico del relieve de superficies del terreno cubierto por el agua, sea este el fondo del mar o el fondo de los lechos de los ríos, ciénagas, humedales, lagos, embalses, etc. es decir, la cartografía de los fondos de los diferentes cuerpos de agua.

Al igual que en los levantamientos topográficos convencionales, se determinan las coordenadas X, Y y Z, esta última corresponde a las profundidades de los cuerpos de agua levantados. De esta manera dependiendo del detalle con el que se lleve a cabo la batimetría, se pueden describir los fondos y el relieve de los cuerpos de agua y todas aquellas anomalías que en ellos puedan existir.

Las aplicaciones de los levantamientos batimétricos son muy amplias, permiten estimar los volúmenes almacenados en los cuerpos de agua y conocer la dinámica de los lechos de ríos identificando zonas de socavación y áreas de depósito, que en ocasiones puede ocasionar la formación de islas en el río; también ofrece información para la navegación en grandes ríos. Particularmente los levantamientos batimétricos son insumo indispensable para aplicar cualquier

software de modelación hidráulica lo cual permite evaluar el tránsito de crecientes con fines de pronóstico hidrológico.

### Descripción del equipo a utilizar.

- La ecosonda hidrográfica de precisión SOUTH SDE 28S es un sistema de navegación y control hidrológico que permite trabajar hasta 300 m. Implementa un software PowerNav que incorpora herramientas para la toma y tratado de datos.



Imagen 56. Detalle de Ecosonda hidrográfica.

- La vector V133 es una antena inteligente multi-GNSS todo en uno de frecuencia única de **Hemisphere GNSS** que proporciona una posición de nivel decimétrico Atlas y un rumbo preciso. Este diseño resistente está sellado para los entornos más hostiles y es una excelente solución para aplicaciones marinas profesionales y otras aplicaciones desafiantes. Esta herramienta combina una instalación sencilla con una precisión de rumbo y un posicionamiento decimétrico consistentes y precisos.
- Base oceanográfica AML X2. Diseñado para perfilar en aguas costeras, el instrumento incluye un grillete, una jaula de sensor y un indicador de estado LED para simplificar la preparación de la implementación. Este equipo permite medir la conductividad, la velocidad del sonido, la temperatura, la presión y la turbidez mediante el uso de Xchange intercambiable en campo y configurable para medir la conductividad, la temperatura y la profundidad como CTD o velocidad del sonido y profundidad SVP.

## Recopilación de datos.

Una vez instalados todos nuestros elementos que conforman nuestro equipo de ecosonda procederemos a cargar nuestras líneas planteadas que nos servirán como ruta de navegación para obtener líneas más uniformes y rectas, de esta manera tendremos una superficie más definida de nuestra zona de estudio.



Imagen 57. Plan de navegación.

Hecho esto procederemos al recorrido, en esta etapa del trabajo haremos nuestro recorrido de acuerdo con nuestras líneas planteadas, previo a eso el equipo ya estará configurado para recolectar datos a cierta distancia o tiempo. Una vez concluido el recorrido se procesa la información obteniendo puntos topográficos con los cuales trabajaremos para la obtención de nuestras curvas de nivel.



Imagen 58. Recopilación de puntos con equipos batimétricos.

### Edición de planos.

Esta etapa corresponde la recolección de toda la información recabada, y plasmada en un plano, con ayuda de un software especializado obtendremos todos los puntos topográficos.

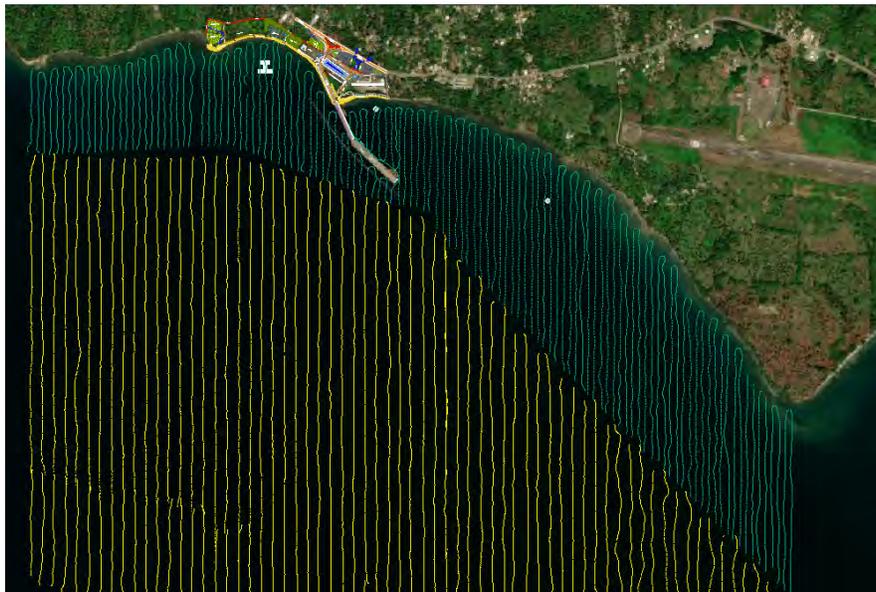


Imagen 59. Batimetría de la Bahía de Samaná.

Para la definición de nuestro terreno nos apoyaremos con el método de triangulación, que consiste en la unión de todos nuestros puntos levantados, de esta manera se creara nuestra superficie por lo que es muy importante revisar que cada una de las triangulaciones estén bien ejecutadas para poder obtener unas curvas de nivel muy bien definidas.

Cuando tenemos toda nuestra triangulación debidamente ordenada procedemos a generar nuestras cuervas de nivel, de esta forma daremos una presentación fácil de entender a nuestra superficie y esta será la presentación final de nuestros planos entregables.

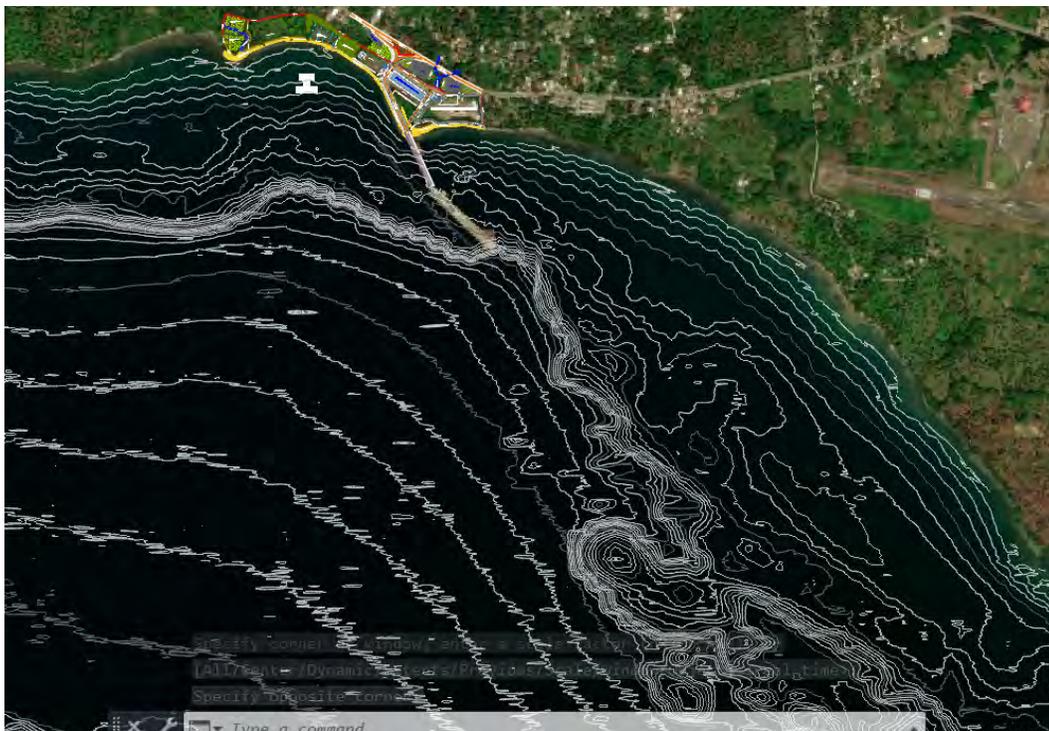


Imagen 60. Curvas de nivel del área inmediata de la Bahía de Samaná, con relación al desarrollo del proyecto.

### **Cálculo de volumen.**

Para lograr una proyección de diseño de la profundidad mínima segura para la operación dentro de la dársena de maniobras, se deberá de tomar como Buque de Diseño el denominado *Harmony of the Seas*. En consecuencia, se debe de tomar en consideración los siguientes factores.

- Realizar dragado de profundización acorde a las recomendaciones adoptadas internacionalmente, como se plantean y sustentan en este documento.
- Es necesario reubicar las boyas rojas y verdes existentes en ciertos tramos del canal.

Considerando las recomendaciones dadas por el diseño de canal será necesario determinar el volumen de material a dragar para la habilitación de un canal y dársena de maniobra con la capacidad de recibir embarcaciones según el diseño. Para esto se retoma toda la información recolectada durante los trabajos previos de estudios y análisis realizados la zona del proyecto.

A continuación, se presenta una propuesta de sectorización de los trabajos de dragado, dividiendo el área marina en 03 zonas



Imagen 61. Esquema general de dársena de maniobras con las 03 zonas de dragado.

| VOLUMEN DE CORTE ZONA DE DRAGADO 01 |         |                        |                |                             |                   |
|-------------------------------------|---------|------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| SECCIONES DE TN LEVANTADOS EN CAMPO | AREA    | SUMA DE AREAS DE CORTE | SEMI-DISTANCIA | VOLUMEN DE CORTE EN SECCION | VOLUMEN ACOMULADO |
| 0+000.000                           | 439.54  | 0.000                  |                |                             |                   |
| 0+020.000                           | 320.12  | 759.660                | 10.00          | 7,596.600                   | 7,596.600         |
| 0+040.000                           | 224.01  | 544.130                | 10.00          | 5,441.300                   | 13,037.900        |
| 0+060.000                           | 190.071 | 414.081                | 10.00          | 4,140.810                   | 17,178.710        |
| 0+080.000                           | 130.63  | 320.701                | 10.00          | 3,207.010                   | 20,385.720        |
| 0+100.000                           | 144.41  | 275.040                | 10.00          | 2,750.400                   | 23,136.120        |
| 0+120.000                           | 140.05  | 284.460                | 10.00          | 2,844.600                   | 25,980.720        |
| 0+140.000                           | 110.82  | 250.870                | 10.00          | 2,508.700                   | 28,489.420        |
| 0+160.000                           | 110.66  | 221.480                | 10.00          | 2,214.800                   | 30,704.220        |
| 0+180.000                           | 83.61   | 194.270                | 10.00          | 1,942.700                   | 32,646.920        |
| 0+200.000                           | 54.69   | 138.300                | 10.00          | 1,383.000                   | 34,029.920        |
| 0+220.000                           | 28.91   | 83.600                 | 10.00          | 836.000                     | 34,865.920        |
| <b>VOLUMEN DE CORTE</b>             |         |                        |                |                             | <b>34,865.92</b>  |
| <b>VOLUMEN SOBRE DRAGADO</b>        |         |                        |                |                             | <b>3,734.84</b>   |
| <b>TOTAL DE VOLUMEN A DRAGAR</b>    |         |                        |                |                             | <b>38,600.76</b>  |

Cálculo de volumen de la **zona 01**. El volumen de sobre dragado es una capa de 20 cm de espesor que se considera por debajo del nivel de rasante del proyecto.

## VOLUMEN DE CORTE ZONA DE DRAGADO 02

| SECCIONES DE TN LEVANTADOS EN CAMPO | AREA   | SUMA DE AREAS DE CORTE | SEMI-DISTANCIA | VOLUMEN DE CORTE EN SECCION | VOLUMEN ACOMULADO |
|-------------------------------------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| 0+000.000                           | 973.45 | 0.000                  |                |                             |                   |
| 0+020.000                           | 932.45 | 1,905.900              | 10.00          | 19,059.000                  | 19,059.000        |
| 0+040.000                           | 869.12 | 1,801.570              | 10.00          | 18,015.700                  | 37,074.700        |
| 0+060.000                           | 907.51 | 1,776.630              | 10.00          | 17,766.300                  | 54,841.000        |
| 0+080.000                           | 782.88 | 1,690.390              | 10.00          | 16,903.900                  | 71,744.900        |
| 0+100.000                           | 722.32 | 1,505.200              | 10.00          | 15,052.000                  | 86,796.900        |
| 0+120.000                           | 686.62 | 1,408.940              | 10.00          | 14,089.400                  | 100,886.300       |
| 0+140.000                           | 669.32 | 1,355.940              | 10.00          | 13,559.400                  | 114,445.700       |
| 0+160.000                           | 672.15 | 1,341.470              | 10.00          | 13,414.700                  | 127,860.400       |
| 0+180.000                           | 643.71 | 1,315.860              | 10.00          | 13,158.600                  | 141,019.000       |
| 0+200.000                           | 609.14 | 1,252.850              | 10.00          | 12,528.500                  | 153,547.500       |
| 0+220.000                           | 569.17 | 1,178.310              | 10.00          | 11,783.100                  | 165,330.600       |
| 0+240.000                           | 537.46 | 1,106.630              | 10.00          | 11,066.300                  | 176,396.900       |
| 0+260.000                           | 515.95 | 1,053.410              | 10.00          | 10,534.100                  | 186,931.000       |
| 0+280.000                           | 480.55 | 996.500                | 10.00          | 9,965.000                   | 196,896.000       |
| 0+300.000                           | 494.58 | 975.131                | 10.00          | 9,751.305                   | 206,647.305       |
| 0+320.000                           | 497.55 | 992.131                | 10.00          | 9,921.305                   | 216,568.610       |
| 0+340.000                           | 463.92 | 961.470                | 10.00          | 9,614.700                   | 226,183.310       |
| 0+360.000                           | 466.44 | 930.360                | 10.00          | 9,303.600                   | 235,486.910       |
| 0+380.000                           | 459.54 | 925.980                | 10.00          | 9,259.800                   | 244,746.710       |
| 0+400.000                           | 437.35 | 896.885                | 10.00          | 8,968.850                   | 253,715.560       |
| 0+420.000                           | 463.25 | 900.595                | 10.00          | 9,005.950                   | 262,721.510       |
| 0+440.000                           | 496.85 | 960.102                | 10.00          | 9,601.020                   | 272,322.530       |
| 0+460.000                           | 529.71 | 1,026.562              | 10.00          | 10,265.620                  | 282,588.150       |
| 0+480.000                           | 353.32 | 883.030                | 10.00          | 8,830.300                   | 291,418.450       |
| 0+484.840                           | 60.32  | 413.640                | 2.42           | 1,001.009                   | 292,419.459       |

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| <b>VOLUMEN DE CORTE</b>          | <b>292,419.46</b> |
| <b>VOLUMEN SOBRE DRAGADO</b>     | <b>14,790.85</b>  |
| <b>TOTAL DE VOLUMEN A DRAGAR</b> | <b>307,210.31</b> |

Cálculo de volumen **zona 02**, el volumen de sobre dragado es una capa de 20 cm de espesor que se considera por debajo del nivel de rasante de proyecto.

**VOLUMEN DE CORTE ZONA DE DRAGADO 03**

| SECCIONES DE TN LEVANTADOS EN CAMPO | AREA    | SUMA DE AREAS DE CORTE | SEMI-DISTANCIA | VOLUMEN DE CORTE EN SECCION | VOLUMEN ACOMULADO |
|-------------------------------------|---------|------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| 0+000.000                           | 626.73  | 0.000                  |                |                             |                   |
| 0+020.000                           | 923.9   | 1,550.630              | 10.00          | 15,506.300                  | 15,506.300        |
| 0+040.000                           | 1152.85 | 2,076.750              | 10.00          | 20,767.500                  | 36,273.800        |
| 0+060.000                           | 1328.29 | 2,481.140              | 10.00          | 24,811.400                  | 61,085.200        |
| 0+080.000                           | 1472.38 | 2,800.670              | 10.00          | 28,006.700                  | 89,091.900        |
| 0+100.000                           | 1613.02 | 3,085.400              | 10.00          | 30,854.000                  | 119,945.900       |
| 0+120.000                           | 1746.5  | 3,359.520              | 10.00          | 33,595.200                  | 153,541.100       |
| 0+140.000                           | 1854.35 | 3,600.850              | 10.00          | 36,008.500                  | 189,549.600       |
| 0+160.000                           | 1909.77 | 3,764.120              | 10.00          | 37,641.200                  | 227,190.800       |
| 0+180.000                           | 1890.19 | 3,799.960              | 10.00          | 37,999.600                  | 265,190.400       |
| 0+200.000                           | 1873.25 | 3,763.440              | 10.00          | 37,634.400                  | 302,824.800       |
| 0+220.000                           | 1837.76 | 3,711.010              | 10.00          | 37,110.100                  | 339,934.900       |
| 0+240.000                           | 1823.86 | 3,661.620              | 10.00          | 36,616.200                  | 376,551.100       |
| 0+260.000                           | 1854.99 | 3,678.850              | 10.00          | 36,788.500                  | 413,339.600       |
| 0+280.000                           | 1912.24 | 3,767.230              | 10.00          | 37,672.300                  | 451,011.900       |
| 0+300.000                           | 1951.78 | 3,864.020              | 10.00          | 38,640.200                  | 489,652.100       |
| 0+320.000                           | 1996.44 | 3,948.220              | 10.00          | 39,482.200                  | 529,134.300       |
| 0+340.000                           | 1959.28 | 3,955.720              | 10.00          | 39,557.200                  | 568,691.500       |
| 0+360.000                           | 1887.18 | 3,846.460              | 10.00          | 38,464.600                  | 607,156.100       |
| 0+380.000                           | 1785.82 | 3,673.000              | 10.00          | 36,730.000                  | 643,886.100       |
| 0+400.000                           | 1691.19 | 3,477.010              | 10.00          | 34,770.100                  | 678,656.200       |
| 0+420.000                           | 1577.55 | 3,268.740              | 10.00          | 32,687.400                  | 711,343.600       |
| 0+440.000                           | 1438.47 | 3,016.020              | 10.00          | 30,160.200                  | 741,503.800       |
| 0+460.000                           | 1283.27 | 2,721.740              | 10.00          | 27,217.400                  | 768,721.200       |
| 0+480.000                           | 1098.58 | 2,381.850              | 10.00          | 23,818.500                  | 792,539.700       |
| 0+500.000                           | 893.95  | 1,992.530              | 10.00          | 19,925.300                  | 812,465.000       |
| 0+520.000                           | 729.44  | 1,623.390              | 10.00          | 16,233.900                  | 828,698.900       |
| 0+539.880                           | 7.61    | 737.050                | 9.94           | 7,326.277                   | 836,025.177       |

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <b>VOLUMEN DE CORTE</b>       | <b>836,025.18</b> |
| <b>VOLUMEN SOBRE DRAGADO</b>  | <b>42,008.88</b>  |
| <b>TOTAL VOLUMEN A DRAGAR</b> | <b>878,034.06</b> |

Cálculo de volumen **zona 03**, el volumen de sobre dragado es una capa de 20 cm de espesor que se considera por debajo del nivel de rasante de proyecto.

### Clasificación del material a dragar (geotecnias).

De acuerdo con los ensayos realizados de toma de muestras, el área de estudio general y dividida en cuatro (04) zonas, posee una estratigrafía muy variada, como se presenta a continuación en la imagen. Existen dos zonas conformadas casi en su totalidad por materiales de características granulares que en algunos estratos poseen un alto potencia al licuar (zona 1 y muelle). En adición, existen otras dos, compuestas en su mayoría de materiales cohesivos con alta comprensibilidad y expansión.



Imagen 62. Clasificación de zonas o sectores en el estudio de geotecnias.

La zona del muelle está compuesta tanto por materiales de característica granular, como materiales cohesivos. Dentro de los materiales granulares se encuentra Arena Limosa con Grava (SM), Grava Limosa con Arena (GM) y Grava Arcillosa con Arena (GC), con densidades relativas que varían de muy suelta ( $0 < NSPT < 4$ ) a muy densa ( $15 < NSPT < 30$ ).

Los materiales cohesivos corresponden a Arcilla con Arena (CL), Limo (ML) y Arcilla Gruesa (CH), con una consistencia mayormente dura (NSPT > 50). En adición en algunos estratos, existe la presencia de roca caliza con una calidad de roca muy pobre ( $0 < RQD < 25$ ).

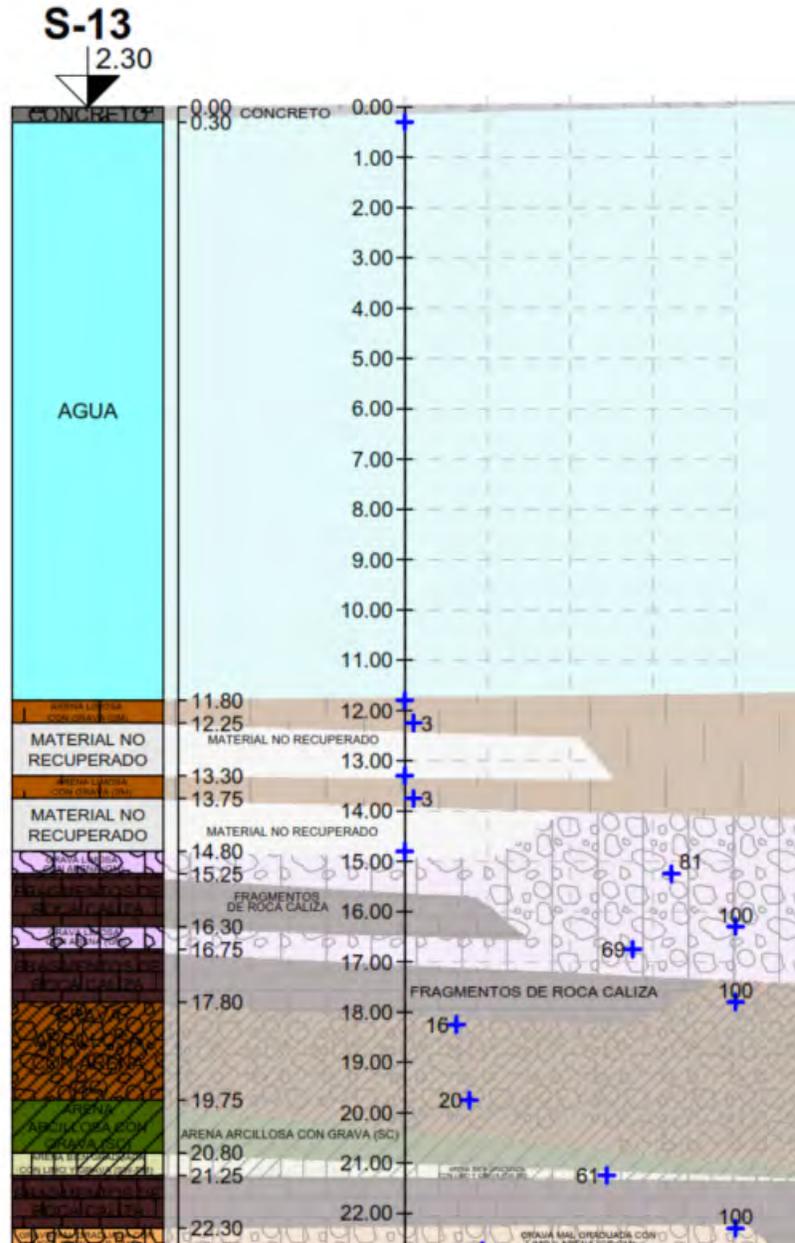


Imagen 63. Diagrama de estratigrafía de un sondeo aleatorio marcado con el número 13 que muestra los resultados del estudio, indicando los distintos mantos rocosos y su secciones.



Sondeo S-13, Profundidad: 0.00 – 42.25 m

Imagen 64. Fotografía de muestras para estudio de geotecnias.

### Método y equipo de dragado.

Una obra de dragado se define como el conjunto de operaciones necesarias para la extracción, transporte y vertido de materiales situados bajo el agua, ya sea en el medio marino, fluvial o lacustre.

El primer paso consiste en extraer el material del fondo, y para ello se requiere una maquinaria específica, las dragas. Como veremos más adelante, existen numerosos equipos de dragado, que se diferencian principalmente en la forma de realizar la excavación. A continuación, se debe efectuar el transporte del material desde el punto de extracción hasta la zona de vertido. El tipo de transporte dependerá también de la draga utilizada, pudiéndose efectuar con la misma embarcación, con gánguiles de carga, o mediante tuberías. Finalmente, se debe

seleccionar el lugar de vertido y el método para realizarlo, siendo lo más usual el vertido mediante descarga por el fondo o por bombeo a través de tubería.

En la actualidad, la reutilización y el aprovechamiento de los materiales procedentes de dragado es cada vez más frecuente.

El dragado es una operación necesaria para el desarrollo y el mantenimiento de las infraestructuras en el medio marino y fluvial, y de su realización depende el desarrollo de los puertos y del tráfico marítimo. Sin embargo, a pesar de su importancia en las obras marítimas y su vinculación al desarrollo económico y social.

### **Clasificación de las obras de dragado.**

Las obras de dragado están especialmente relacionadas con la construcción o mantenimiento portuarios y con la regeneración de playas, aunque sus aplicaciones son mucho más diversas. De esta manera, se pueden clasificar las obras de dragado en función de su objetivo o destino.

Por otro lado, las condiciones en que se desarrolla el dragado son también muy distintas en función del emplazamiento de la obra y de las características del terreno a dragar. Estos dos factores permiten también clasificar las obras de dragado.

Los dragados tienen gran importancia en las obras portuarias, tanto en el mantenimiento y mejora de sus calados, como en el desarrollo de nuevas instalaciones o en la creación de nuevos puertos.

La mayoría de los puertos necesitan en algún momento trabajos de dragado para mejorar las condiciones de navegación en su interior. De la misma manera, estas obras permiten mantener o ampliar los cauces de los ríos, y mejorar su capacidad de desagüe. Las operaciones de dragado, las explotaciones de materiales para la construcción y minerales en medio marino pasan por un dominio de las técnicas de dragado a fin de obtener un rendimiento óptimo.

Otro destino cada vez más común del material dragado es su uso como material de relleno o de sustitución. En diversos tipos de obra se requieren rellenos con tierra, como puede ser el trasdosado de muelles, en bases de carreteras, en aeropuertos, o bien la sustitución de terrenos de mala calidad, para mejorar las condiciones geotécnicas en cimentaciones de muelles o de cualquier otro tipo de estructura. El

dragado también permite excavar zanjas para tuberías o cables. En otros casos, el dragado forma parte de actuaciones de corrección ambiental, como la limpieza de fondos contaminados o el drenaje de zonas pantanosas. En los últimos años han tomado también gran importancia los dragados asociados a la regeneración y conservación de las playas mediante aportaciones artificiales de arena.

En la actualidad las técnicas de dragado están resultando vitales en obras en las que se pretende generar grandes superficies útiles en el mar, a menudo asociadas al transporte de mercancías y pasajeros, como por ejemplo el muelle turístico para cruceros Port Taino Bay ubicado en la provincia de puerto plata Republica Dominicana.

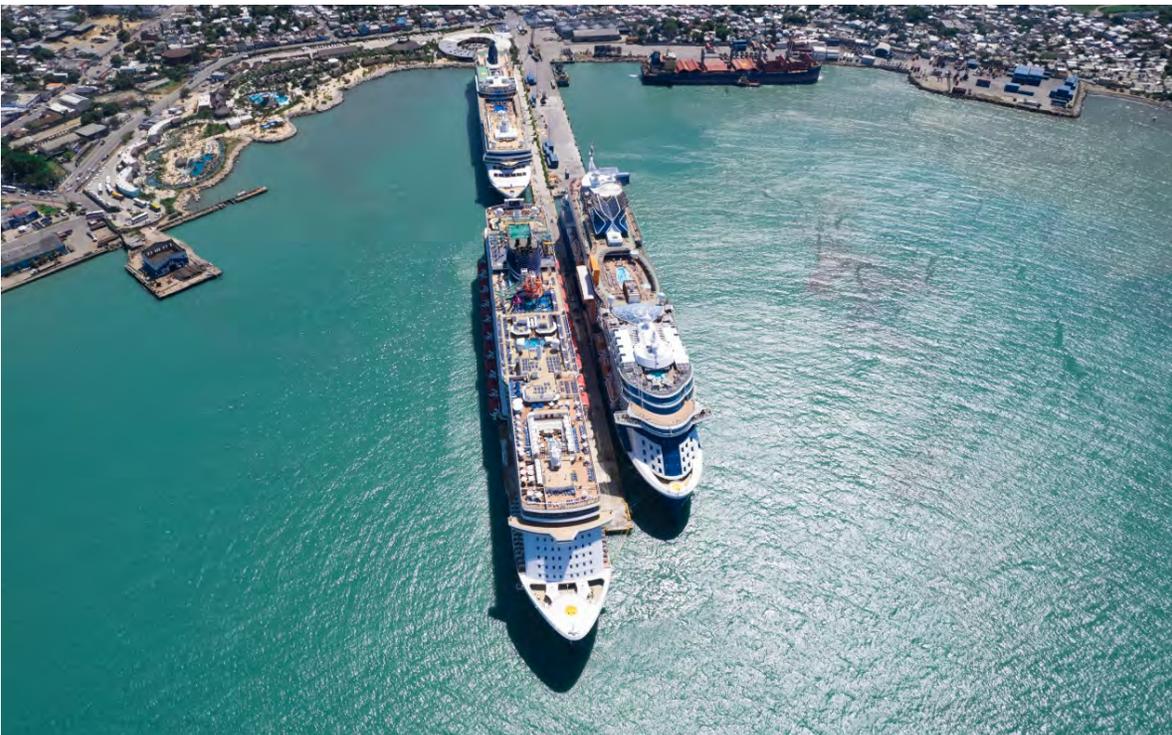


Imagen 65. Bahía de San Marcos en la provincia de Puerto Plata, donde se realizaron actividades de dragado para asegurar hasta tres (03) posiciones de amarre a embarcaciones turísticas de gran calado.

### **Equipos de dragado.**

Dada la gran diferencia de condiciones respecto a las obras terrestres, se necesita una maquinaria especializada para realizar las obras de dragado que ha evolucionado mucho en los últimos años.

Las inversiones necesarias para financiar este tipo de obras son muy superiores a las terrestres, por lo que el tipo de maquinaria escogido será decisivo en el coste final de las operaciones de dragado. Por este motivo, es necesario tener un buen conocimiento de los equipos disponibles en el mercado, en cuanto a sus características, posibilidades de trabajo, rendimientos y costes.

La variedad de equipos y métodos de dragado es muy extensa, siendo lo más usual clasificarlos según el método utilizado para la excavación del material en dragas mecánicas o hidráulicas. Dentro de la gran variedad de equipos de dragado existentes, algunos de ellos se han especializado en una de las tres fases de operación (excavación, transporte o vertido).



Tabla 04. Diferentes tipos de equipos de dragado y su clasificación por operación.

La elección del equipo más adecuado depende de toda una serie de factores, de entre los que se encuentran las condiciones del emplazamiento (factores marítimos y meteorológicos, tipo de sedimento, tráfico marítimo, distancia al punto de vertido, entre otros), el tipo de obra, el volumen a dragar, el grado de contaminación del material y el factor económico.

**Diagrama de flujo de las operaciones de dragado.**

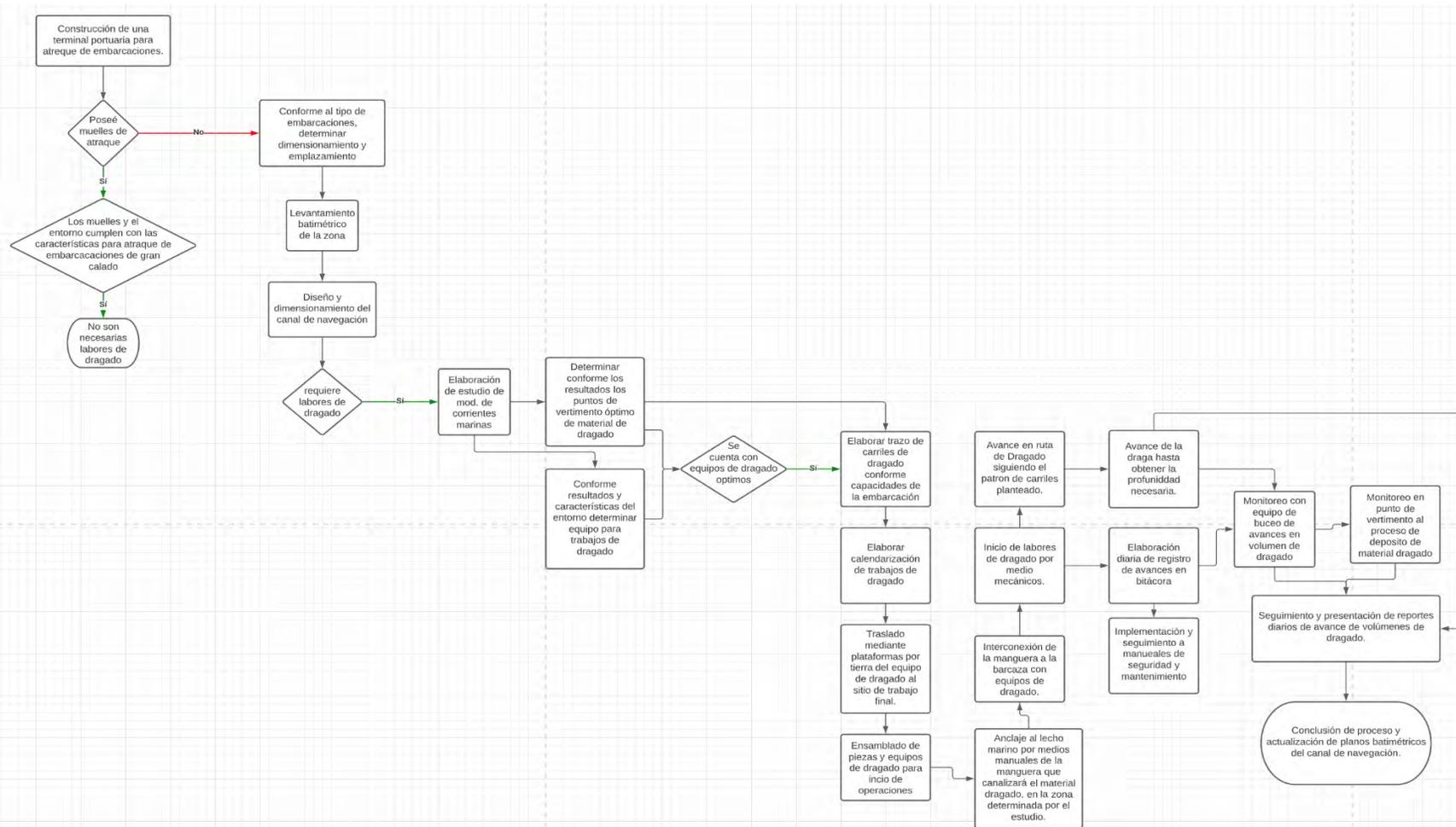


Tabla 05. Diagrama de flujo de las actividades de dragado.

## Descripción del sistema de dragado propuesto.

### Dragas Hidráulicas.

Considerando todo los análisis y estudios previos nos enfocaremos en la opción óptima para el dragado de profundización del área marítima del proyecto mediante un equipo de dragado hidráulico de cortador estacionaria.

Este tipo de draga es una mejora directa de la draga de succión estacionaria, que incorpora además un dispositivo disgregador del terreno montado en el extremo del tubo de succión. Las dragas cortadoras son dragas estacionarias, es decir que no se desplazan conforme realizan el dragado. El cabezal cortador permite trabajar sobre materiales más cohesivos y con una resistencia al corte superior que los permitidos con el resto de las dragas hidráulicas. Este cabezal giratorio disgrega el material y succiona la pulpa mediante un sistema de bombeo. Para optimizar el proceso, el cabezal cortador debe situarse próximo a la zona donde la bomba absorbe el material removido por el cortador.

El sistema está colocado sobre un pontón sin capacidad de propulsión que dispone de una escala de dragado en uno de sus extremos. La escala está anclada lateralmente por medio de dos anclas, y en su extremo se encuentra el cabezal cortador. El pontón se fija con dos pilones situados en el extremo contrario a la escala, uno de anclaje y otro de avance, que le permitirán el movimiento longitudinal, y dos anclas de giro laterales para desplazarse transversalmente.

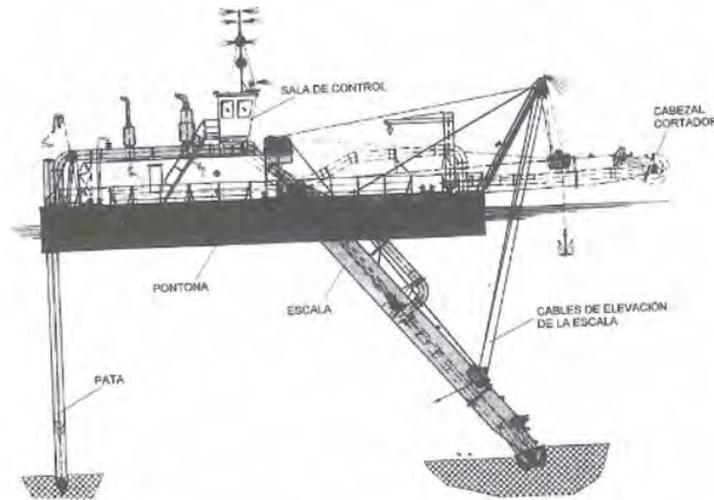


Imagen 66. Diagrama de draga de corte estacionaria

El material aspirado puede ser trasladarlo directamente a través de una tubería flotante hasta la zona de deposición.

El campo de aplicación de estas dragas es muy amplio, pudiéndose emplear para la restauración de terrenos, para realizar rellenos, para excavar trincheras, canales y dársenas en terrenos, pero siempre en zonas abrigadas. Estos equipos son muy sensibles a la acción del oleaje, por lo que no pueden actuar demasiado lejos de la costa. Esto favorece que el vertido del material pueda realizarse directamente a través de tuberías, dada la proximidad de la zona de vertido. Por otro lado, las dragas cortadoras permiten obtener superficies de corte precisas siguiendo un perfil predeterminado.

Las profundidades alcanzadas con estos equipos no son muy elevadas, oscilando generalmente entre 1 y 30 m, pero dado el tipo de trabajos que efectúan, raramente necesitan operar a profundidades mayores.

El ritmo de producción depende del diámetro de la tubería de succión, que varía entre 150 y 1100 mm, y de la capacidad de corte de la cabeza cortadora, que suele tener una potencia entre 15 kW y 4.500 kW.

Debido a sus costes de instalación y movilización, las dragas cortadoras se utilizan cuando hay grandes volúmenes a dragar. Sin embargo, debido a la elevada producción obtenida por estos equipos, el coste por metro cúbico dragado e impulsado es el más económico de todos. Su gran eficiencia hace que las dragas cortadoras sean las más utilizadas en el mundo.

*Cabezal Cortador.* El cabezal cortador es sin duda el elemento singular de este tipo de dragas, llegando a crear en algunos casos nuevos tipos de dragas cortadoras, con nombres específicos, que se utilizan en trabajos singulares (profile dredger, wheel dredger, sweep dredger). Existe una gran variedad de cortadores, que se escogen según las necesidades de cada trabajo, pudiéndose distinguir principalmente para nuestro proyecto el *cabezal de cuchillas*.

- *Cabezales de cuchillas:* son útiles para dragar arenas y arcillas blandas, aunque existen cuchillas especiales para rocas. Las cuchillas cortan el material y lo dirigen hacia la entrada del tubo de succión. Cuanto mayor es el número de hojas de corte en el cabezal, menor es el diámetro del elemento que puede succionar y mayor la potencia de corte, por lo que el

diseño del cortador ha de ser un compromiso entre ambos si el material contiene escombros o elementos de tamaño heterogéneo.



Imagen 67. Cortador sumergible tipo para una draga hidráulica estacionaria.

### **Sistema de descarga.**

El sistema de dragado mediante el uso de una draga de cortador estacionaria; como se menciona en la descripción previa, trabaja con una bomba de succión que impulsa mediante un impulsor el material cortado en un 80% de sólidos y 20% de líquido.

Para el correcto vertido al destino final del material dragado es necesario el uso de tuberías para trasladar el material desde el impulso hasta la zona de descarga.

### Zona de tarquina para descarga de sedimentos.

Para determinar la zona de vertido donde se depositará el material dragado, se tomaron en cuenta las siguientes condiciones del proyecto:

1. Ubicación del proyecto
2. Condiciones topo batimétricas de la bahía de Samaná
3. granulometría del material a dragar
4. Mitigación de pluma de sedimentos
5. Destino y uso final de material dragado
6. Tiempo de ejecución del proyecto
7. Trafico marino
8. Trafico terrestre

Considerando los puntos anteriores se puede tomar como mejor opción el depósito del material dragado directamente sobre una zona de tarquina localizada dentro del polígono de desarrollo del proyecto en tierra por tanto se evita el daño ambiental a una nueva zona o región. Recalcamos que todo el material dragado será transportado a tierra, lo que implica la eliminación por posibles afectaciones al medio marino por la dispersión de pluma de sedimentos.



Imagen 68. Zona en tierra propuesta para el depósito de los sedimentos dragados al interior del área

del proyecto.

La tarquina funciona como un patio de almacenamiento al que llegará el material dragado en una proporción 80% de sólidos y 20% de líquidos, por lo que la tarquina se diseñara con 4 cárcamos que servirán como sistema para sedimentación de los materiales solidos por el trayecto desde el punto de vertido hasta la salida del agua limpia para su retorno a la bahía. La tarquina funcionará como un colector de material solido mediante un proceso de sedimentación durante el trayecto que recorrerá el material dragado desde el punto de vertido hasta el punto de desfogue del agua, durante ese trayecto el material solido se ira sedimentando al fondo de los cárcamos.

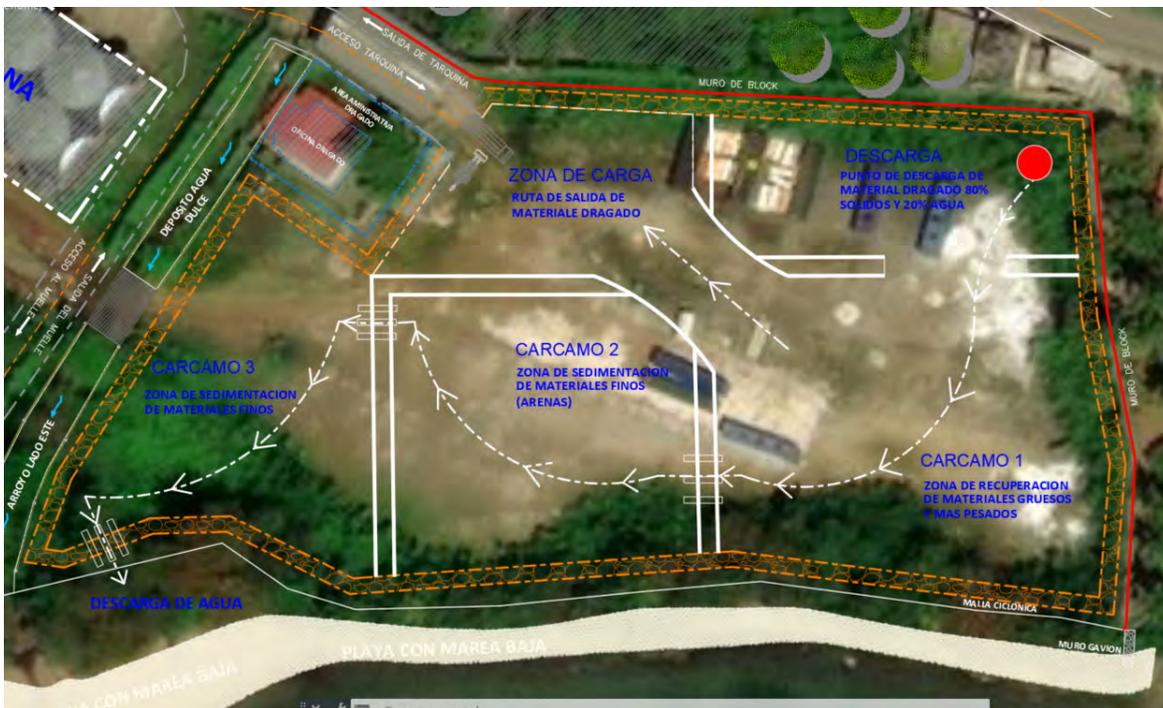


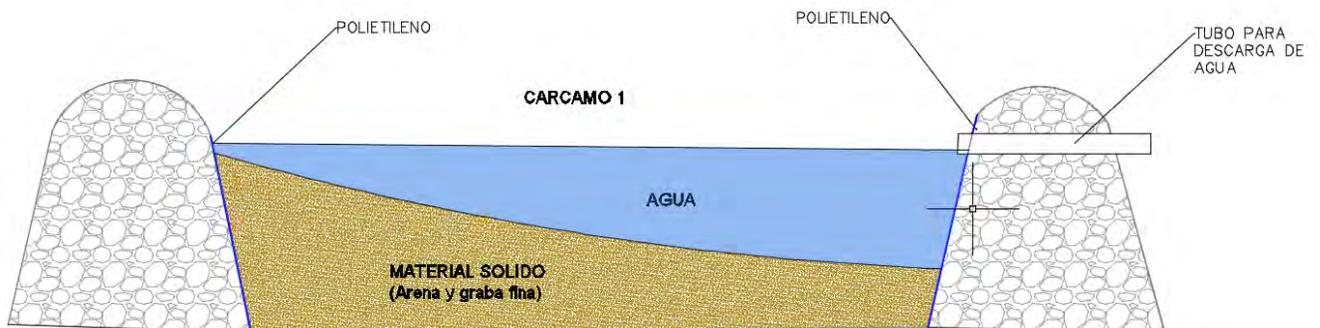
Imagen 69. Esquema de organización en tierra, del área de tarquina para el depósito y decantación de los materiales dragados. Esta área se habilitará al interior de la poligonal en tierra del desarrollo del proyecto.

*Punto de descarga.* en este primer espacio el material dragado llegará en estado diluido entre material sólido y agua, con un 80% de material solido entre grava granular y arena y un 20% de agua, en esta primera etapa de la tarquina todo el material más pesado como son rocas de 1/4" a 5" y arena gruesa se irán al fondo de la tarquina por gravedad, de donde serán extraídas con un equipo pesado durante todo el turno de dragado, este procedimiento se ejecutara durante las 24

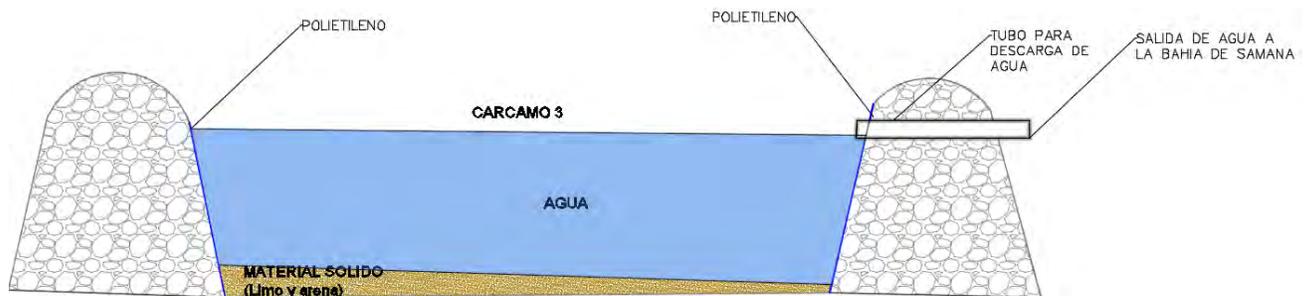
horas del día y se recuperara un 45% de material sólido dragado.



**Cárcamo 1:** en el primer cárcamo de sedimentación se obtendrá un sedimento de materiales más finos como arena y partículas de roca arrastradas por la corriente, el objetivo de este primer cárcamo es que los materiales más pesados vayan al fondo y de esta manera el agua pasara al siguiente cárcamo con un nivel de sólidos menor.



**Cárcamo 2:** En este último filtro la cantidad de agua será de un 90%, el sistema funcionará de la misma manera que las anteriores, pero en este cárcamo el agua filtrada regresará directamente a la bahía con un nivel de filtración de sedimento de 99.99%



## Configuración de la línea de descarga.

Con el objetivo de transportar el material cortado por la draga en el lecho marino se empleará una línea de descarga conformada por tuberías de acuerdo con la necesidad del proyecto tomando en consideración la naturaleza del material al dragar.

Como se observa en la siguiente imagen, la trayectoria de la línea de descarga está conformada por tres tipos de tuberías diferentes, configuradas de acuerdo con las necesidades del proyecto, 400 metros de tubería acero dulce con soldadura helicoidal en tramos de 30 metros y bridas fabricadas con tolas de 1", 600 metros de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) y 600 metros de tubería de goma flotante.



Imagen 70. Configuración de las líneas de descarga.

**Tubería de acero.** Los tubos de acero de costura recta se pueden utilizar como tuberías de dragado, usados principalmente para transportar sedimentos, barros y otros desechos mixtos, ampliamente utilizado en playas, ríos y vías fluviales.

**Características:**

- Larga vida útil, más de 15 años bajo condiciones normales
- Buena resistencia a la corrosión
- Buena resistencia a las grietas
- Pequeño coeficiente de fricción y baja resistencia al flujo
- Excelente resistencia al desgaste
- Buena capacidad de soldadura

Alta resistencia al impacto

**Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD | HDPE).** Las tuberías de dragado de PEAD están fabricados con material polietileno de alta densidad (PE100) y se producen en varias dimensiones para utilizar principalmente en trabajos de dragado y conducción de materiales a presiones altas.

Características de la tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)

- Las tuberías de dragado se producen en diversos diámetros y espesores, longitudes de 11.8 o 5.8 metros con extremos cortos y anillos de respaldo en ambos extremos.
- Las tuberías PEAD tienen resistencia mecánica y química contra el calor y las condiciones climáticas. Otra característica de las tuberías de PEAD es la ineficacia de la sal marina y el material químico en ellas.
- Los tubos de dragado se pueden aplicar fácilmente debido a su especialidad liviana y flotabilidad. Las tuberías de draga tienen varias áreas de uso que se aplican con grandes preferencias.
- Los tubos PEAD tienen una larga vida útil
- Tienen resistencia a los impactos internos y externos.
- Resistencia a la corrosión
- Son a prueba de astillas y fugas
- Montaje fácil y rápido debido a su peso ligero



Imagen 71. Ejemplos de tuberías tipo PEAD.

**Manguera de goma para dragado flotante.** La manguera de goma flotante se utiliza para dragado de puertos y muelles, transporte de agua de mar, agua fangosa, limo, grava y piedra granular.

- Customized Floating Rubber Hose -

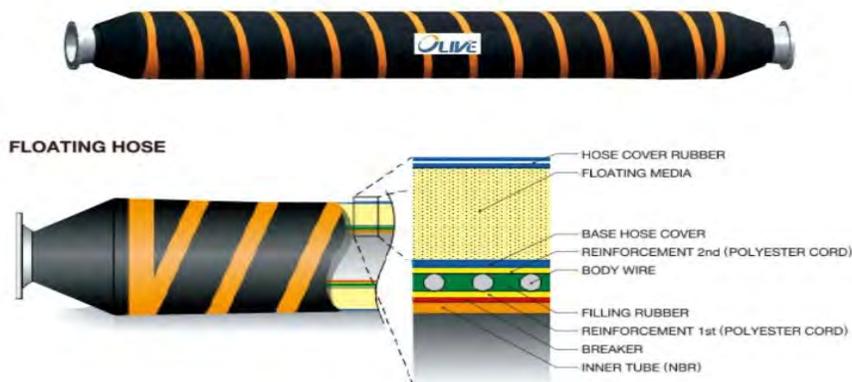


Imagen 72. Ejemplos de sistema de mangueras y modos de acople.

Características:

- Usa una capa de color indicador
- Caucho de alta calidad, resistent e al desgaste
- La brida se personaliza de acuerdo con la necesidad
- Puede soportar una presión de trabajo más alta la presión de diseño no es menos de 3 veces la presión de trabajo y rendimiento de seguridad es alto.
- Tiene propiedades de resistencia al desgaste, resistencia a la intemperie y resistencia a la corrosión del agua de mar.
- Tiene resistencia al impacto del viento y a las olas y el indicador anticolidión de la marca de navegación.
- La capa flotante de espuma esta sellada y no absorbe agua, y la parte de la superficie no es menos del 20% del área total.
- Angulo de flexión, el estado de trabajo puede doblarse en un ángulo de 0-45°

Para la unión entre cada tramo de tubería se usarán 20 barras roscadas de 1" grado 8 así como tuercas y arandelas con la misma calidad de acero, también se colocará un sello de hule de polietileno que servirá como reten para los líquidos y sedimentos finos, de esta manera tendremos una la línea de descarga totalmente libre de fugas.



Imagen 73. Acople entre tramos de mangueras para dragado y succión de materiales.

Es importante mencionar que toda línea de descarga estará en todo momento visible ya que como se observa en las figuras anteriores, la tubería de acero y la PEAD tienen una trayectoria por toda la orilla de la bahía a profundidades que no superan el metro por debajo del espejo de agua, por lo que será posible detectar inmediatamente alguna falla en la unión de los tubos o cualquier otro inconveniente que pueda ocasionar fuga de sedimentos, y en el caso de los 600 metros de tubería de goma flotante siempre está expuesta, lo que permitirá de igual forma detectar inmediatamente cualquier eventualidad que pueda generar escape de sedimentos a la bahía.

### **Zona de acopio de materiales dragados fuera del área del proyecto.**

El material dragado, posterior al proceso de separación de componentes en el área de tarquina, será destinado para rellenos tanto al interior de la zona del proyecto para la conformación de taludes de desplante. También el material pudiera ser empleado por terceros para labores de relleno de nuevos frentes de construcción distintos al desarrollo del proyecto aquí descrito. No obstante, para que la operación de movimiento de sedimentos fuera del área del proyecto sea óptima en procesos, el área final de depósito deberá de cumplir con las siguientes características.

1. Estar en un rango de 3 a 10 km de distancia máximo del punto de descarga del dragado (tarquina).
2. Contar con acceso en estado óptimo para el tránsito de camiones.
3. Área suficiente para almacenamiento.
4. La topografía del lugar debe ser óptima para el almacenamiento de materiales.

### Uso de materiales dragados para rellenos al interior del proyecto.

De acuerdo con los ensayos realizados, el área de estudio posee una estratigrafía muy variada, como se presenta a continuación en la imagen.

Existen dos zonas conformadas casi en su totalidad por materiales de característica granular que en algunos estratos poseen un alto potencial a licuar (Zona 1 y Zona 3). En adición, existen otras dos, compuestas en su mayoría de materiales cohesivos con alta compresibilidad y expansión (Zona 2 y zona 4) ideales para su aprovechamiento como materiales de relleno.



Imagen 74. Zonas del proyecto por sus características de tipo de terrenos.

Como destino final para el resto de material producto de dragado se tiene contemplado el transporte a cargo de terceros ajenos a este promotor, mediante el uso de camiones tipo volteo a un polígono autorizado donde puede ser usado como material de relleno y/o procesado para venta como agrados para construcción.



Imagen 75. Probable ubicación de un área para relleno, mediante los materiales producto del dragado. Operación final a cargo de terceros ajenos al promotor del presente documento.

Es importante saber que se tiene proyectado dragar un volumen aproximado de 80 mil metros cúbicos mensuales, esto representa un volumen de 2,666.7 metros cúbicos al día, por lo cual se necesita de estimado de 157 viajes diarios en camiones tipo volteo de 17 m<sup>3</sup> de capacidad para poder mantener la capacidad de dragado proyectada.

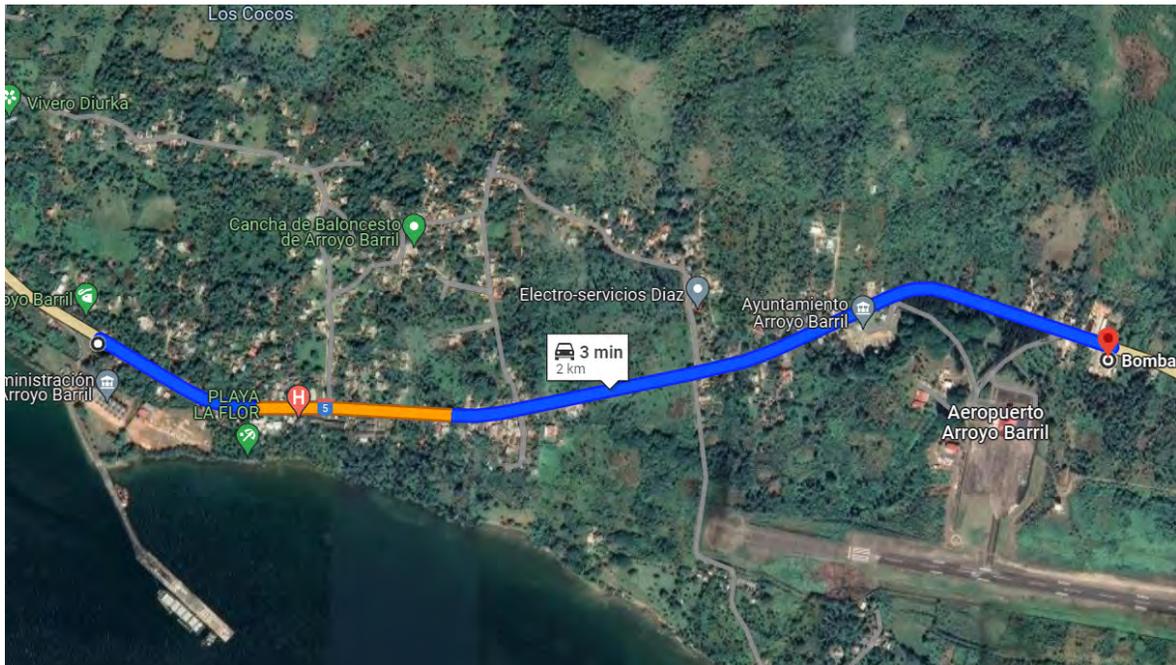


Imagen 76. Ruta de transporte de material dragado. El acarreo fuera del área del proyecto mediante volquetas, el traslado del material y el depósito final en el área propuesta será a cargo de terceros ajenos al promotor del presente proyecto.

### Cronograma de trabajos de dragado.



Tabla 06. Conforme la proyección, se estima que, desde el inicio de la ejecución de los trabajos se tome un periodo de quince (15) meses de trabajo para lograr la totalidad de los dragados proyectados en las tres zonas descritas previamente.

## **FRENTES DE OBRA PRELIMINARES.**

Como parte de las actividades preliminares a la construcción del proyecto, es necesario la planeación de la dotación de servicios para procesos constructivos, almacenes, acopio de materiales, edificación de sitios de trabajos, posicionamiento de puntos de control para recursos humanos e insumos de obra. Todos de carácter provisional y trazo de diagramas de flujo de personal laborable, los cuales convergen en un programa de desarrollo de un campamento de obra.

No se puede dejar de lado, la importancia clave de la activación de un protocolo de limpieza de pasivo ambiental, buscando identificar, recopilar y sustraer del área del proyecto, todo aquel material, pasivo, desecho e instalaciones en desuso, que se encuentren actualmente en el área, producto de las actividades de carga sucedidas en el puerto desde la década de los años 1970.

También como punto de partida clave para la conformación de la plaza turística, buscando la seguridad de las futuras operaciones de usuarios y personal operativo, minimizando los riesgos de inundaciones en épocas de lluvias, será necesario la canalización por debajo de la plaza turística, de los afluentes o corrientas superficiales que hoy día, cruzan en sentido norte-sur la zona de desarrollo del proyecto.

Por lo anterior, se presenta el desarrollo de estas actividades preliminares al inicio de obras de edificación divididas en dos frentes.

- a. Campamento de obra.**
- b. Limpieza de pasivo ambiental de actividades de carga.**
- c. Canalización de afluentes superficiales.**

### **a. Campamento de obra.**

- 1. Habilitación de servicios.** Se deberán de habilitar para la detonación de los trabajos de obra, una serie de actividades preliminares como la dotación de redes de distribución provisionales de agua, drenaje y energía eléctrica proyectadas para el abastecimiento de los procesos constructivos y ser adecuadas para el óptimo funcionamiento de los procesos y protocolos de construcción.

- *Energía eléctrica:* Conforme a proceso, se habilitará una red de servicio eléctrico provisional para la puesta en marcha de equipos y maquinaria requerida para las diferentes etapas del proceso constructivo. Se realizarán las obras de construcción provisionales para la canalización de cableado a media tensión de una red trifásica desde el punto de conexión dictaminado mediante resolutivo para obras provisionales por la empresa de transmisión eléctrica dominicana EDENORTE.

Del punto dictaminado de conexión o de generación de energía, se realizará el tendido de forma aérea del cableado hasta el punto de localización del transformador de media tensión el cual deberá tener la capacidad de carga de 800 kvas para dotar de servicio eléctrico provisional a los procesos de obra.

Se habilitará una red de servicio eléctrico con capacidad de 300 kvas para la dotación de energía de los procesos y equipos encargados de la fabricación de los volúmenes diarios requeridos de concreto, el cual será destinado para el colado de pilotes para los espigones en la zona de mar, así como firmes, losas, columnas y castillos para las obras de tierra.

Se habilitará una red de cableado de baja tensión para la dotación de energía en almacenes. También se habilitará una derivación eléctrica de baja tensión para las oficinas provisionales de obra. Dicha red se localizará de manera subterránea y el tendido se hará mediante ductos que partirán desde el punto de conexión arriba señalado.

En caso de interrupción en el suministro de carga por parte de la empresa prestadora, se prevé la instalación de una planta de emergencia de 250 kvas de combustión a diésel que conectará el servicio para el funcionamiento de la planta fabricadora de concreto. El cálculo de la carga para la instalación provisional fue estimado al consumo paramétrico de los procesos de obra, el cual contiene los lineamientos de seguridad y calidad que requieren las instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

- *Agua potable:* Se plantea la ejecución de obras civiles para la habilitación de un nuevo punto de conexión o acometida de agua potable al acueducto existente cuya tubería se localiza a pie de lote sobre el eje central del camino que brinda acceso al recinto. Mediante esta obra de

cabecera se busca generar una red provisional de interconexión. Se ejecutará en primer instancia la colocación de contenedores plásticos para el almacenamiento de agua y a la par se realizarán las obras de construcción de la cisterna principal de almacenamiento, buscando generar un cuerpo en concreto que posea la capacidad de almacenar un volumen de hasta 285 m<sup>3</sup>. Dotación suficiente para la operación de cuatro días sin suministro de la red municipal.

Se plantea también buscar una fuente alterna de abastecimiento, por lo que se considera la ejecución de un pozo profundo de succión. Se deberá de realizar la perforación, previamente aprobada por la autoridad competente, de un agujero en una masa de agua subterránea y mediante el uso de una bomba mecanizada de 10 HP a 3,450 RPM con un flujo óptimo de 340 litros por minuto con un diámetro de bombeo de 3 pulgadas de potencia se extraerá el agua infiltrada, la perforación de dicho pozo se realizará en un rango de los 50 m de profundidad, dependiendo de la calidad de agua encontrada y de la capacidad de recuperación de aforo del pozo.

El pozo estará conformado por una tapa sanitaria en su superficie, la cual albergará un tubo de PVC o camisa de 8 pulgadas de diámetro, la cual evitará el derrumbe de las paredes internas del mismo y la bomba vertical se localizará en su parte más profunda, conectada por la misma tubería hacia contenedores en el exterior o en su caso a la cisterna a ser habilitada.

- *Sanitarios.* Se prevé la contratación de una empresa privada dedicada a proveer el servicio de renta de unidades de sanitarios portátiles y estaciones de lavado de manos. Se solicitará la contratación de sanitarios portátiles, de los cuales se estima colocar un sanitario por cada 10 trabajadores, junto con una estación de lavado de manos por cada 5 sanitarios. Dichos sanitarios contarán con tanques receptores de desechos y se programarán ciclos de vaciado y limpieza de estos, los cuales serán cada 3 días. El vaciado se realizará mediante una pipa o camión cisterna con sistema de succión que retirará y trasladará los desechos a plantas de tratamiento de aguas residuales en convenio con el proveedor de los sanitarios.

La limpieza que se realizará en cada una de estas unidades será profunda y se llevará a cabo con productos biodegradables buscando la desinfección

de las cabinas, tras cada ciclo de vaciado y desinfección, se reabastecerán los insumos de la cabina para el siguiente ciclo. Al ser elementos portátiles, su instalación tomará aproximadamente 15 minutos por unidad y solo requiere una superficie firme para su colocación, no se requieren conexiones de agua o energía eléctrica para su operación.

- *Protocolo de manejo de combustibles.* El proceso de suministro de combustibles se realizará mediante la contratación de un tercero, el cual transportará el combustible al sitio de construcción por medio de un camión cisterna dotado de equipos especializados para control y medición del surtido del combustible con bomba dosificadora. Dicha bomba se instalará en un área dentro de un taller de operaciones confinada por un firme de concreto, contenida por una barda perimetral de concreto de 50 centímetros de alto, dicho cubo estará impermeabilizado con pintura especial aplicada al concreto para evitar el paso de cualquier sustancia. Dicho cubo o área de contención tendrá riego de grava y arena para servir de absorción de derrames. Dicha grava en caso de presentar derrames será depositada en tambos plásticos y dispuesta por parte del proveedor encargado del surtido del combustible.

El suministro a los equipos como maquinarias y herramientas que requieran combustible se hará por personal capacitado en dicho proceso y dotado de equipos de seguridad como ropa retardante a la combustión, guantes, lentes y casco. También se contará con la instalación de extintores recargables cada 500 metros cuadrados en la zona de construcción.

Se procederá también en la zona de surtido a la instalación de señalización especializada para el debido manejo de combustibles como la que se presenta a continuación.



Imagen 77. Señalética indicativa para sitio de manejo de combustibles.

- *Instalación de un planta de hormigón con una capacidad de 100 a 140 m<sup>3</sup> por día. Se procederá a la delimitación de un área de 50 metros cuadrados aproximadamente, localizada al norte de la propiedad para la instalación de los firmes de concreto, destinados para las bases de equipos, encofrados y zonas de depósito de materiales y agregados para la instalación del silo principal y equipos de producción de hormigón. La planta productora de hormigón se conformará por los siguientes componentes:*
  - Tanque de almacenamiento principal de agua.
  - Red de interconexión provisional de agua potable.
  - Tanque de dosificación de agua secundario.
  - Generador eléctrico provisional.
  - Sistema de iluminación.
  - Almacén provisional de equipos y herramientas.
  - Contenedor metálico habilitado como oficina de operaciones de planta productora de hormigón.
  - Área de muestreos y pruebas de calidades de hormigón.
  - Patio de acopio de agregados.

- *Obras complementarias.* Se deberá de designar un punto de control para el acceso del personal, maquinaria, vehículos y material al recinto portuario.

Hoy en la zona ya existe un sitio para esta función, la cual es una caseta construida con bloques de concreto que hoy en día se utiliza como punto de control de accesos y seguridad. Este espacio puede adaptarse para la puesta en marcha de operaciones de construcción de proyecto turístico y fungir nuevamente como punto de control. Serán necesarias obras de mantenimiento a la red eléctrica de la caseta existente. No se requerirá obra civil ni se dotará de agua o drenaje, ya que esa caseta se deberá de demoler conforme se avance en las obras de edificación del proyecto.

### Campamento de obra.

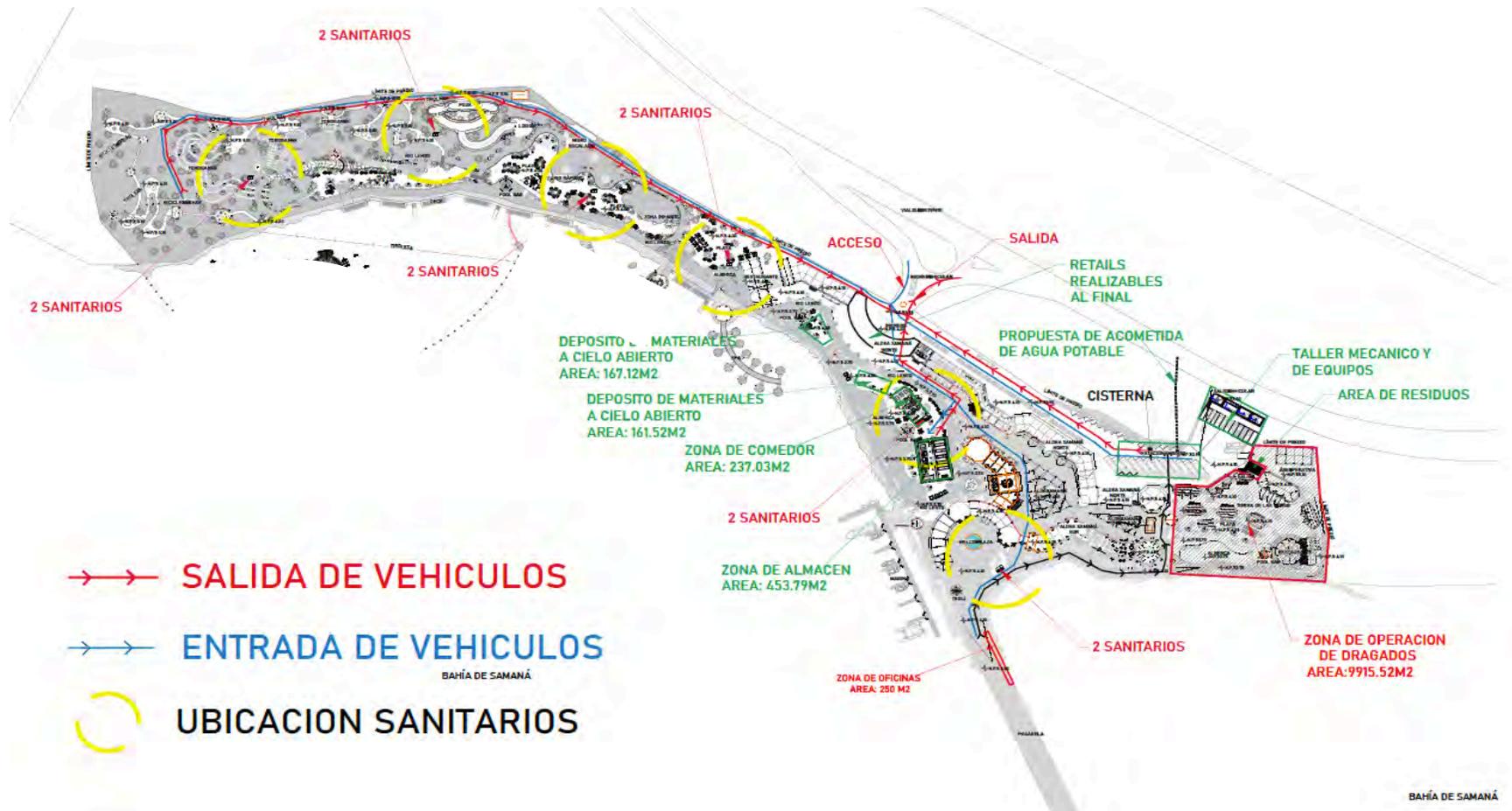


Imagen 78. Diagrama de Campamento de obras.

## **b. Limpieza de pasivo ambiental**

1. Limpieza de fondo marino. Tras una primera prospección mediante inmersiones en la zona marina adyacente al muelle existente del Puerto Duarte, se detectó presencia de una gran cantidad de escombros, materiales y residuos en el lecho marino, los cuales deberán ser retirados en primera instancia, de las tres zonas previamente descritas correspondientes a las zonas de dragado para evitar daño a los equipos de dragado. Se evaluará la dinámica para el retiro de estos elementos, la cual pudiera ser mediante el aseguramiento por buceo de los elementos a una grúa instalada en un buque para su traslado a cubierta y posteriormente a tierra, donde se realizará acopio de estos elementos. Los materiales producto de la limpieza marina pudieran ser trasladados a centros de reciclaje.



Imagen 79. Escombros, materiales y basura presente en el fondo marino inmediato al muelle del Puerto Duarte, producto de años de operaciones de carga en la zona.

2. Limpieza en tierra y desmantelamiento de estructuras existentes. A razón de las operaciones de carga suscitadas en el Puerto Duarte, la Administración Portuaria edificó almacenes, oficinas, patios de maniobra y zonas de carga y descarga de contenedores, así como cuartos de máquinas que hoy en día están en malas condiciones, inoperables y no se adecuan a la nueva propuesta proyectual – constructiva aquí desarrollada. Por tanto, se deberán de realizar maniobras de desmantelamiento y demolición de estas estructuras.



Imagen 80. Equipamientos y estructuras en malas condiciones que deben de ser desmanteladas y demolidas.

### **c. Canalización de afluentes superficiales.**

El área de desarrollo del proyecto actualmente se ve afectada por el paso superficial de dos escorrentías que descienden desde los terrenos más elevados localizados al norte del recinto portuario.

Podemos localizar dos (02) escorrentías superficiales, una al oeste, cercana al límite de la propiedad, más otra al este, cercana al área de almacenes existente. Esta segunda escorrentía con un afluente de mayor importancia que la primera.

Estas escorrentías presentan un afluente constante durante todo el año, sin embargo, durante las temporadas de lluvias, pueden representar un factor de riesgo generado inundaciones en las áreas aledañas al desarrollo del proyecto, principalmente por el alto índice de escombros y residuos que arrastran desde las partes más altas de los terrenos cercanos al área de desarrollo del proyecto, hasta la unión con el mar.

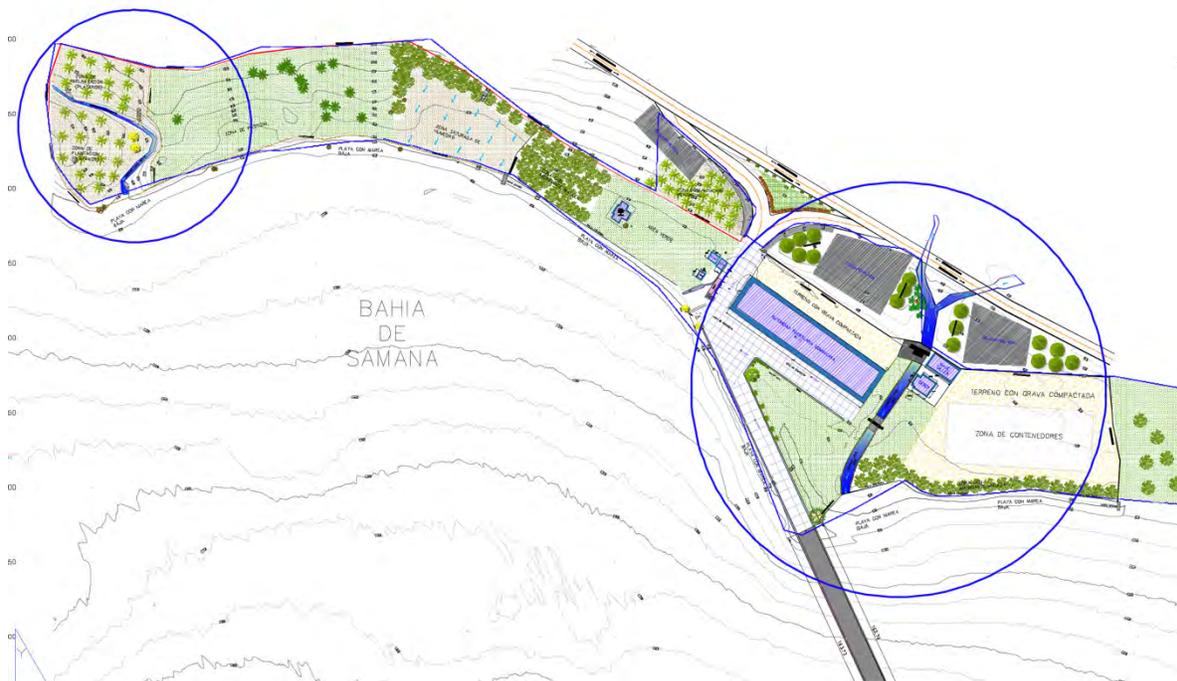


Imagen 81. Levantamiento del arroyo actual de las dos correntias superficiales que cruzan en área de desarrollo del proyecto.

En la figura anterior se aprecia un levantamiento actual de las edificaciones y áreas existentes de la zona de desarrollo del proyecto, donde se aprecian dentro de los círculos en azul, las dos correntías que pasan superficialmente por dentro del área concesionada. Se buscará canalizar dichas correntias por debajo del nivel de construcción final de la plaza turística para evitar futuras inundaciones y canalizar ambos afluentes directamente al mar.

Para lograr tal tarea, se plantea realizar las obras necesarias de canalización de ambas escorrentías. Para dichas labores de canalización se buscará confinar dentro de una canalización elaborada por secciones interconectadas de hormigón, las cuales quedarán instaladas por debajo de la plaza turística.

Actualmente ya existen dos bocas de tormenta construidas por fuera del área concesionada, estas bocas de tormenta captan ambas escorrentías y las canalizan por debajo del paso vial existente. A estas bocas de tormenta se les deberá de habilitar una nueva conexión a un ducto de concreto el cual se pudiera componer, mediante la estructuración de distintos módulos de concreto interconectados entre sí. Cada conducto o bloque poseería un espacio interno vacío de 1.20 metros de alto con un ancho aproximado de 1.80 metros.

La habilitación de ambos ductos se deberá de realizar a la par de la conformación de las plataformas de desplante de edificaciones y plaza turística, ya que son elementos subterráneos.

Al inicio de las bocas de tormenta existentes fuera del área del proyecto, se deberán de ejecutar trabajos de limpieza y retiro de escombros, así como la instalación de elementos de contención como bio bardas, que impidan el paso de futuros residuos y escombros al mar.

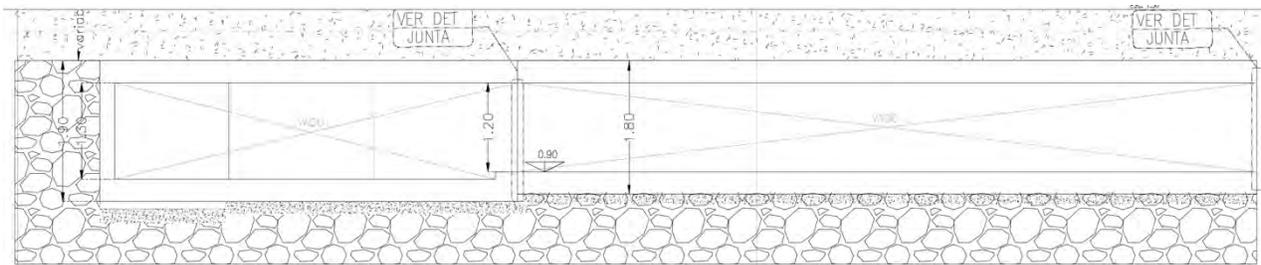


Imagen 82. Apunte esquemático de una probable sección longitudinal de un ducto fabricado en hormigón, habilitado por debajo de la plaza turística, para canalizar las aguas de las escorrentías existentes en el área de desarrollo del proyecto para dirigir las aguas de lluvias al mar.

## CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

| PARTIDAS   | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | MES 13 | MES 14 | MES 15 | MES 16 | MES 17 | MES 18 | MES 19 | MES 20 | MES 21 | MES 22 | MES 23 | MES 24 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>SOFT COSTS</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>PRELIMINARES</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| COMPRA, TRASLADOS Y PUESTA A PUNTO DE MAQUINARIA PARA OBRA TERRESTRE | ■     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| MANTENIMIENTOS, REPARACIONES Y CONSUMIBLES DE MAQUINARIA             | ■     | ■     | ■     |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONCRETERA (TRASLADOS Y PUESTA A PUNTO)                              |       | ■     | ■     | ■     |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| IT (EQUIPOS DE COMPUTO, REDES, LICENCIAS, FLOTAS, WIFI, ETC..)       | ■     | ■     | ■     |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>OBRA MARITIMA</b>   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>OBRAS MARINAS Y MUELLES</b>                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DISEÑO ESTRUCTURAL   | ■     | ■     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| COMPRA Y ENVÍO DE MAQUINARIA   | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| COMPRA DE TUBOS  | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DEFENSAS Y BITAS   | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| MOBILIZACIÓN DE PERSONAL Y CAMPAMENTOS                               | ■     | ■     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SOLDADURA DE PILOTES   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DUQUE DE AMARRE 1  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DUQUE DE AMARRE 2  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DUQUE DE AMARRE 3  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DUQUE DE AMARRE 4  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DUQUE DE ATRAQUE 1   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DUQUE DE ATRAQUE 2   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| REPARACION DE LOSA DE MUELLE EXISTENTE                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>OBRA TERRESTRE</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>TRABAJOS GENERALES</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| VIVIENDA DE PERSONAL   | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| GENERADORES DE ELECTRICIDAD PARA ALIMENTACIÓN DE OBRA                | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| COMBUSTIBLES DE MAQUINARIA   | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL PROYECTO PROVISIONAL                      | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ACOMETIDAS E INSTALACIONES PRELIMINARES                              | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIONES DE OFICINAS PROVISIONALES                | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONSTRUCCIÓN DE ALMACEN, COMEDOR Y PATIOS                            | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>PRELIMINARES</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DEMOLICIONES Y ADECUACIONES  | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     | ■     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>RELLENOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>                              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PREPARACIÓN DEL TERRENO Y RELLENOS                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>TEMATIZACIÓN Y LANDSCAPE</b>                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| LANDSCAPE GENERAL  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TEMATIZACIÓN GENERAL   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

| PARTIDAS                                   | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | MES 13 | MES 14 | MES 15 | MES 16 | MES 17 | MES 18 | MES 19 | MES 20 | MES 21 | MES 22 | MES 23 | MES 24 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ALDEA XAMANA                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONJUNTO DE ANDADORES                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| WELCOME PLAZA                              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ESTACION DE TROLLEY                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| MARINA Y CONTROL MARINA                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO SUR 1                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO SUR 2                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO SUR 3                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| BAR  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO NORTE 2                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO NORTE 3                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO NORTE 4                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EDIFICIO NORTE 5                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| VELARIA                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| POOL BAR 1                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| POOL BAR 2                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| BEACH CLUB                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TIERRA DE LA JUNGLA (TIERRA DE LAS TRIBUS) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONJUNTO DE ANDADORES                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RESTAURANTE DE LA JUNGLA                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ALBERCA DE LA JUNGLA                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| POOL BAR                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PALAPA DE LA JUNGLA                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PALAPA DE ACCESO                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RETAIL CAPSULA 1A                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RETAIL CAPSULA 1B                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RETAIL CAPSULA 1C                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| AREA OPERATIVA                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RETAIL CAPSULA 2A                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RETAIL CAPSULA 2B                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RETAIL CAPSULA 2C                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| EXPERIENCIA                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONTROL A LA JUNGLA                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TIERRA DE LOS AVENTUREROS                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONJUNTO DE ANDADORES                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RESTAURANTE MUELLE                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RESTAURANTE                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| LAGO NAO Y SHORKEL                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SPA  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ZONA DE ARENA                              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ALBERCA LODO                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RIO LENTO                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SNACKS-2                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| BEACH CLUB                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

| PARTIDAS                                     | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | MES 13 | MES 14 | MES 15 | MES 16 | MES 17 | MES 18 | MES 19 | MES 20 | MES 21 | MES 22 | MES 23 | MES 24 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>ISLA</b>                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>PARQUE ACUÁTICO</b>                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>POOL BAR</b>                              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>TIROLESAS</b>                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>PARKING</b>                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>ESTACIONAMIENTO</b>                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>INFRAESTRUCTURA</b>                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>INSTALACIONES GENERALES</b>               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>ELECTRICO</b>                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>HIDRAULICO</b>                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>SANITARIO</b>                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>PLUVIAL</b>                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>SISTEMAS CONTRAINCENDIO</b>               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>SISTEMAS ESPECIALES</b>                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>EQUIPO DE SONIDO</b>                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>TOURS</b>                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>VEHICULOS, BUBBLE BOATS Y CATAMARANES</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>EQUIPAMIENTO DE OPERACIÓN</b>             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>ADECUACIONES PARA LOS TOURS</b>           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Tabla 07. Cronograma de ejecución del proyecto.

## **ESTIMACIÓN DE MANO DE OBRA.**

Para la ejecución de los frentes de trabajo, desde los marítimos hasta los terrestres, la creación de hasta 509 empleos divididos durante un periodo de 34 meses bajo los siguientes parámetros.

1. Personal de obra para trabajos en el muelle – 66 empleos.
2. Personal de obra para trabajos de dragado – 20 empleos.
3. Personal de obra para trabajos terrestres – 423 empleos.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SEGURIDAD E HIGIENE.**

### **Protocolo de acceso de seguridad.**

#### Objetivo.

Proporcionar directrices claras y exhaustivas para asegurar la seguridad al interior del proyecto, con el fin de prevenir accidentes y promover un entorno de trabajo seguro para todos los involucrados.

#### Alcance.

El presente instructivo aplica a todos los visitantes, proveedores y contratistas que deseen acceder a las instalaciones de la empresa.

#### Lineamientos generales.

- Los jefes de área son responsables enviar previamente para el ingreso de Proveedores, contratistas y visitantes los siguientes datos: la cédula de identificación del personal, nombre de empresa, número de placa del vehículo a ingresar, modelo, fecha y hora de llegada, duración de estancia en el proyecto y material o equipo que transporta.
- Los departamentos de seguridad física y seguridad y salud en trabajo son responsables de capacitar y/o socializar al personal el presente protocolo.
- El límite máximo de velocidad dentro de las instalaciones es de 25 Km/H.

## Protocolo de seguridad para proveedores, contratistas y visitantes.

Todo proveedor, contratista y visitante que ingrese a las instalaciones del proyecto deberá de seguir los siguientes protocolos:

### I. *Ingreso seguro:*

- Disminución de velocidad
- Alto total en la puerta de acceso
- Identificación del conductor y acompañantes.
- Especificar motivo de la visita y quien autoriza.
- Corroborar autorización con el jefe responsable.
- Revisión del vehículo y toma de fotografías.
- Registro en bitácora del personal y del vehículo.
- En el caso de Proveedores y/o contratistas deberán traer su equipo de seguridad personal.
- En caso de visitantes se les prestará casco y chaleco para acceso.

### II. *Ingreso del vehículo a estacionamiento:*

- Los proveedores, contratistas y visitantes se estacionarán donde indique el personal de seguridad.
- Tanto el personal con vehículo a cargo, proveedores, contratistas y visitantes se estacionarán de reversa (en posición de salida).
- Los proveedores, contratistas y visitantes deberán ser recibidos por la coordinación de seguridad para dar una breve inducción de obligaciones y responsabilidades.
- Seguidamente serán dirigidos al encargado del área correspondiente para movilizarlos al área a visitar.

### III. *Ingreso de vehículos a las diferentes áreas del Puerto de Samaná:*

- Deberán ser recibidos por el encargado del área correspondientes en Puerta de acceso (Primer contacto)
- Deberán ser acompañados por el encargado del área correspondiente al lugar que quieran llegar. (Segundo contacto).
- Para descargar material deben de presentar el conduce en Puerta de acceso y notificar a almacén para su autorización de ingreso.

Salida de vehículos.

- Al terminar de descargar deberán dirigirse a la Puerta de acceso para verificar su salida y revisión por parte del personal de seguridad física.
- Para recoger piezas, maquinaria o sacar cualquier otro equipo deberán contar con la autorización ya sea del encargado de obra terrestre u obra marítima y del jefe de seguridad con el conduce y/o pase de salida (anexo) correspondiente.
- Para la salida de visitantes se presentarán en Puerta de acceso para verificar salida.
- Todo Equipo de protección personal EPP deberán dejarlo en Puerta de acceso.

Ingreso de vehículos especializados:

- Para este tipo de vehículos, su ingreso es autorizados por el encargado de área correspondiente.
- El encargado de área deberá notificar al departamento de Seguridad Física y a la Coordinación de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La Coordinación de Seguridad y Salud junto con Seguridad Física delimitarán el área de trabajo para evitar accidentes

Recomendaciones generales.

| <i>Riesgos</i>   | <i>Medidas de Seguridad</i>  |
|--|--|
| Riesgo Locativo<br>Riesgo por condiciones de seguridad | Uso de EPI (Elemento de protección Individual)<br>Respetar los límites máximos de velocidad. |

Tabla 08. Riesgos y Medidas.

Equipos y Recursos.

Barreras y plumas para el control del ingreso, Equipos de protección personal, bitácoras de acceso, Sistemas de comunicación y señalización vial.

## Documentos Relacionados

Pase de salida.

Obligaciones del proveedor y/o contratista en materia de seguridad, salud y medio ambiente.

| <b>PASE DE SALIDA</b>                        |                         |       |                    |
|--|-------------------------|-------|--------------------|
| <b>DATOS DEL MATERIAL O EQUIPO A RETIRAR</b> |                         |       |                    |
| 1  | Fecha de Salida         |       | Cantidad de bienes |
| 2  | Área/Depto que solicita |       |                    |
| 3  | Descripción del bien    |       |                    |
|  |                         |       |                    |
| 4  | Motivo de la salida     |       |                    |
|  |                         |       |                    |
| <b>DATOS DE QUIEN RETIRA</b>                 |                         |       |                    |
| 5  | Nombre                  |       |                    |
| 6  | No. de cédula           |       |                    |
| 7  | Número telefónico       |       |                    |
| 8  | Datos del vehículo      | Marca | Placa              |
| 9  | Comentarios             |       |                    |
|  |                         |       |                    |
| Autorización de salida:                      |                         | Fecha |                    |
| Autorización contraloría:                    |                         | Fecha |                    |
| Autorización seguridad :                     |                         | Fecha |                    |

Tabla 09. Formato interno de pase de salida.

## Contratación e incorporación de personal.

### Objetivo.

Establecer las especificaciones para el reclutamiento de empleados del proyecto y asegurar que los procesos de contratar, colocar y entrenar se tomen en cuenta todos los aspectos relacionados con SST.

### Alcance.

Este procedimiento abarca todas las fases del proceso de contratación y colocación de personal, desde la identificación de la necesidad de contratación hasta la incorporación del empleado al equipo de trabajo.

### Lineamientos Generales.

- La contratación se realizará de acuerdo con las políticas y normativas internas de la empresa y en cumplimiento con las leyes laborales y regulaciones vigentes.
- Se promoverá la igualdad de oportunidades y la diversidad en el proceso de selección, evitando cualquier forma de discriminación.
- El proceso de contratación será llevado a cabo por el Departamento de Recursos Humanos, en colaboración con los departamentos solicitantes.
- Antes de que se permita al empleado ejecutar las funciones en su posición, este deberá recibir la inducción de SST y una instrucción específica del trabajo.

### Definiciones.

*Documentación de Empleo:* Conjunto de documentos requeridos para formalizar la contratación, como certificados académicos, documentos de identificación y otros relevantes.

*Incorporación:* Proceso de integración del nuevo empleado a la organización, incluyendo actividades de orientación y familiarización con las políticas y procedimientos.

*Perfil de Puesto:* Descripción detallada de las habilidades, conocimientos, competencias y responsabilidades requeridas para un puesto específico.

*RRHH:* Recursos Humanos.

*SST:* Salud y seguridad en el trabajo.

*Vacante:* Puesto de trabajo dentro de la empresa que requiere ser ocupado debido a necesidades operativas o estratégicas.

### Descripción de actividades.

| No. | Descripción   | Responsable    |
|-----|---|----------------|
| 1.  | Envía a RRHH la requisición de personal especificando debidamente las necesidades y descripción del puesto.                       | Jefe inmediato |
| 2   | Verifica y autoriza de acuerdo con el staffing aprobado para que dé inicio con las actividades requeridas para cubrir la vacante. | RRHH           |

| No. | Descripción   | Responsable    |
|-----|---|----------------|
| 3   | Verifica en la descripción de puesto correspondiente, las necesidades en cuanto a conocimientos, habilidades, experiencia y nivel de estudios.  | RRHH           |
| 4   | Publica la oferta laboral.  | RRHH           |
| 5   | Recibe a los candidatos y verifica la presentación de estos de acuerdo con la vacante que se publicó.   | RRHH           |
| 6   | Procede a: i) realizar una plática informativa a todos los candidatos; II) entrevista a los candidatos; III) se realiza revisión de referencias de aquellos candidatos que hayan pasado favorablemente la entrevista. | RRHH           |
| 7   | Acude a entrevista con el jefe Inmediato o cualquier otro colaborador del área que solicita cubrir la vacante.  | Candidato      |
| 8   | Define el candidato más viable a ocupar la vacante e informa a RRHH.  | Jefe inmediato |
| 9   | Entrega al/a candidato los requisitos para que los reúna y entregue al día siguiente.   | RRHH           |
| 10  | Entrega la documentación de empleo a RRHH. Resultado de examen médico general otorgado por el médico que RRHH indique.  | Candidato      |
| 11  | Firma de contrato.  | Candidato      |
| 12  | Se incorpora y orienta al nuevo empleado sobre políticas internas, procedimientos e información necesaria para un inicio efectivo.  | SST            |
| 13  | Recibe los epp y firma acta de compromiso EPP   | Candidato      |
| 14  | Proporcionar indicaciones específicas en el área de trabajo de la construcción inmediatamente antes de que el empleado realice la tarea.  | Jefe inmediato |

Tabla 10. Descripción de actividades.

Recomendaciones integrales.

| Riesgos   | Medidas de Seguridad                           |
|---|--|
| Riesgo Locativo<br>Riesgo por condiciones de seguridad. | Uso de EPI (Elemento de protección Individual) |

Tabla 11. Riesgos y medidas.

Equipos y recursos.

Computadoras, Dispositivos Electrónicos, Materiales de Oficina, Teléfonos y Comunicación Telefónica.

Documentos relacionados.

- Formato Requisición de personal.
- Formato Solicitud de empleo.
- Formato entrevista jefe.
- Formato Listado de asistencia.
- Formato Acta Compromiso EPP.

**Manejo de Emergencias.**Objetivo

Establecer las directrices para la preparación, respuesta y recuperación ante situaciones de emergencia que puedan ocurrir en las instalaciones de la empresa, garantizando la seguridad de los empleados, clientes, visitantes y la protección de los activos.

Alcance.

Este procedimiento es aplicable a todas las actividades relacionadas con la gestión de emergencias, desde la identificación y evaluación de riesgos hasta la implementación de medidas de mitigación, capacitación del personal y ejecución de acciones durante la emergencia. Se aplica a todas las instalaciones, equipos y personas dentro de la empresa.

Lineamientos Generales.

- La gestión de emergencias se realizará de acuerdo con las normativas legales y reglamentos aplicables, así como con las políticas internas de la empresa.
- La dirección designará un presupuesto para todas las actividades relacionadas a la atención de emergencias.
- El responsable de coordinar todas las acciones de emergencia es el coordinador de seguridad e higiene.
- El personal brigadista estará a disposición sin importar el cargo para la atención de emergencias.
- Se promoverá la concientización y capacitación continua del personal en materia de seguridad y manejo de emergencias.

### Definiciones.

*Emergencia:* Situación imprevista que representa un riesgo significativo para la vida, la propiedad o el medio ambiente y requiere una respuesta inmediata.

*Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE):* Grupo de personas designadas y capacitadas para coordinar y ejecutar las acciones de respuesta ante una emergencia.

*Simulacro:* Ejercicio práctico diseñado para evaluar la efectividad del plan de emergencia y la preparación del personal para responder a situaciones reales de emergencia.

*Punto de encuentro:* Lugar designado fuera de las instalaciones donde el personal y los visitantes deben reunirse después de evacuar en caso de emergencia.

*Evacuación:* Proceso de desalojo seguro de personas de un área o edificio en peligro durante una emergencia.

*Primeros Auxilios:* Asistencia inmediata y básica prestada a una persona lesionada o enferma antes de la llegada de personal médico calificado.

### Descripción de actividades.

- *Evacuación y repliegue.*

| No. | Descripción   | Responsable                  |
|-----|---|------------------------------|
| 1.  | Reconocimiento de la Emergencia: Cuando se identifica una emergencia, ya sea por un aviso de alarma, una observación directa o una comunicación oficial, el personal debe reconocer la situación y actuar de manera rápida y calmada. | Todo el personal             |
| 2.  | Activación de la Alarma de Evacuación   | Brigadistas, Personal de HSI |

| No. | Descripción  | Responsable  |
|-----|--|--|
| 3.  | Comunicación y Coordinación: Coordinar las acciones de evacuación y repliegue, asegurándose de que se sigan los procedimientos establecidos y que la comunicación sea clara y efectiva en todo momento.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 4.  | Rutas de Evacuación: el personal seguirá las rutas de evacuación seguras y los puntos de reunión designados fuera de las instalaciones.<br>                         | Todo el personal                                   |
| 5.  | Guía y Asistencia: El personal capacitado en el manejo de emergencias proporcionará orientación y asistencia a aquellos que necesiten ayuda para evacuar.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI                    |
| 6.  | Utilizar el equipo de protección personal adecuado según la naturaleza de la emergencia, como cascos, chalecos reflectantes, o máscaras de respiración, según sea necesario.   | Todo el personal                                   |
| 7.  | Comprobar que todas las áreas hayan sido evacuadas y que no haya personas atrapadas o necesitadas de ayuda.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 8.  | En situaciones donde la evacuación no sea posible o segura, se procederá al repliegue del personal hacia áreas seguras designadas, siguiendo los procedimientos establecidos para resguardar la seguridad y bienestar de todos                       | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 9.  | Una vez fuera de las instalaciones, el personal se reunirá en los puntos de encuentro designados para ser contabilizados y recibir instrucciones adicionales.<br> | Todo el personal                                   |

Tabla 12.

- *Primeros Auxilios*

| No. | Descripción   | Responsable  |
|-----|---|--|
| 1.  | Evaluar la situación para determinar la gravedad de las lesiones y la necesidad de intervención inmediata.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 2.  | Antes de acercarse a la persona lesionada, se debe asegurar que el entorno sea seguro tanto para el rescatista como para la víctima, identificando y eliminando cualquier peligro adicional.                                  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 3.  | Verificar si la persona está consciente y responde a estímulos como sacudidas suaves o llamados fuertes.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 4.  | En caso de ausencia de respiración o pulso, se deben iniciar las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) siguiendo las técnicas adecuadas.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI                    |
| 5.  | Aplicar medidas para detener las hemorragias utilizando compresión directa, elevación de la extremidad afectada y aplicación de vendajes.   | Todo el personal                                   |
| 6.  | En caso de lesiones en extremidades, se debe inmovilizar la zona afectada para prevenir movimientos que puedan empeorar el daño.  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área. |
| 7.  | Se brinda atención a lesiones menores como cortes, quemaduras leves o heridas superficiales, limpiando y vendando adecuadamente la zona afectada.   | Brigadistas,<br>Personal de HSI,                   |
| 8.  | Si es necesario, se debe activar el sistema de emergencias médicas llamando a los servicios médicos o solicitando ayuda adicional.  | Personal de HSI                                    |
| 9.  | Se registra toda la información relevante sobre la atención prestada, incluyendo detalles sobre las lesiones, medidas tomadas y cualquier otra observación importante. Se reporta la situación a las autoridades competentes. | Personal de HSI,<br>RRHH                           |
| 10. | Realizar seguimiento de la evolución de la persona lesionada.   | Personal de HSI,<br>RRHH.                          |

Tabla 13.

- *En caso de incendio.*

| No. | Descripción  | Responsable      |
|-----|--|------------------|
| 1.  | Cuando se detecta un incendio, se activa de inmediato el plan de emergencia. | Todo el personal |

| No. | Descripción   | Responsable                                  |
|-----|---|--|
| 2.  | Se notifica a todo el personal sobre la situación de emergencia y se activa la alerta de incendio.  | Todo el personal                             |
| 3.  | Coordinar las acciones de respuesta al incendio, asegurándose de que se sigan los procedimientos establecidos y que la comunicación sea clara y efectiva en todo momento. | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |
| 4.  | Se evalúa la magnitud del incendio, la ubicación, la posible propagación y cualquier riesgo asociado, para determinar la mejor estrategia de respuesta.                   | Brigadistas, Personal de HSI                 |
| 5.  | Se utilizan extintores portátiles para combatir pequeños incendios, siguiendo las instrucciones de uso y manteniendo la distancia segura del fuego.                       | Brigadistas, Personal de HSI                 |
| 6.  | Se brinda asistencia para evacuar a las personas atrapadas, utilizando rutas alternativas si es necesario, y asegurando su seguridad en todo momento.                     | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |
| 7.  | Si es necesario, Se llama a los servicios de emergencia, como el cuerpo de bomberos y/o servicios médicos, para solicitar asistencia y notificar sobre la situación.      | Brigadistas, Personal de HSI,                |
| 8.  | Se realiza un seguimiento para evaluar la efectividad de la respuesta al incendio, identificar áreas de mejora y actualizar el plan de emergencia según sea necesario.    | Brigadistas, Personal de HSI,                |

Tabla 14.

- *En caso de inundación.*

| No. | Descripción  | Responsable                                  |
|-----|--|--|
| 1.  | Ante la detección de una situación de inundación, ya sea por pronósticos meteorológicos, alertas de inundación o aumento repentino del nivel del agua, se activa de inmediato el plan de emergencia. | Todo el personal                             |
| 2.  | Se notifica a todo el personal sobre la situación de emergencia y se activa la alarma de inundación para alertar a todas las personas en el área afectada  | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |
| 3.  | coordina las acciones de respuesta a la inundación, asegurándose de que se sigan los procedimientos establecidos y que la comunicación sea clara y efectiva en todo momento.                         | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |
| 4.  | Se evalúa la magnitud de la inundación, la ubicación de las áreas afectadas, el nivel del agua y cualquier riesgo  | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |

| No. | Descripción   | Responsable                     |
|-----|---|---------------------------------|
|     | asociado, para determinar la mejor estrategia de respuesta  |                                 |
| 5.  | Se inicia la evacuación de las áreas afectadas de manera ordenada y siguiendo las rutas de evacuación designadas, guiando a las personas hacia lugares más altos y seguro     | Jefes de área y Personal de HSI |
| 6.  | Asegurar suministros y equipos importantes que puedan resultar dañados por el agua, como equipos electrónicos, archivos importantes y productos químicos peligrosos.          | Jefes de área.                  |
| 7.  | Si es necesario, Se lleva a cabo el rescate de personas atrapadas en áreas inundadas, utilizando equipos y técnicas adecuadas para garantizar su seguridad durante el proceso | Brigadistas, Personal de HSI,   |
| 8.  | evaluar la efectividad de la respuesta a la inundación, identificar áreas de mejora y actualizar el plan de emergencia según sea necesario.                                   | Brigadistas, Personal de HSI,   |

Tabla 15.

- En caso de terremoto.

| No. | Descripción   | Responsable                                  |
|-----|---|--|
| 1.  | Ante una situación de terremoto todo el personal debe estar preparado en todo momento sin importar el estado de las operaciones.              | Todo el personal                             |
| 2.  | Desarrollar entrenamientos para actuación en caso de terremotos.  | RRHH Personal HSI                            |
| 3.  | Mantener y transmitir la calma.   | Todo el personal.                            |
| 4.  | Activación de la alarma de emergencia si es necesario activar el proceso de evacuación y repliegue.   | Brigadistas, Personal de HSI.                |
| 5.  | Coordinar las acciones de respuesta, asegurándose de que se sigan los procedimientos establecidos y que la comunicación sea clara y efectiva. | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |
| 6.  | Se realizan inspecciones para evaluar los daños estructurales en el edificio y determinar si es seguro regresar al interior.                  | Brigadistas, Personal de HSI, jefes de área. |

| No. | Descripción   | Responsable                      |
|-----|---|----------------------------------|
| 7.  | Si es necesario, Se lleva a cabo el rescate de personas atrapadas, utilizando equipos y técnicas adecuadas para garantizar su seguridad durante el proceso              | Brigadistas,<br>Personal de HSI, |
| 8.  | Se realiza un seguimiento para evaluar la efectividad de la respuesta al terremoto, identificar áreas de mejora y actualizar el plan de emergencia según sea necesario. | Personal de HSI,                 |

Tabla 16.

- *En caso de Huracán.*

| No. | Descripción  | Responsable   |
|-----|--|---|
| 1.  | Ante la temporada ciclónica, las medidas serán coordinadas desde el área de seguridad e higiene y socializadas al todo el personal.  | Personal HSI  |
| 2.  | Monitorear de manera constante las condiciones meteorológicas para detectar la formación y trayectoria de huracanes y tormentas tropicales, utilizando sistemas de alerta temprana y pronósticos meteorológicos. | Personal HSI  |
| 3.  | Ante la amenaza de un huracán o tormenta tropical, se activa el plan de emergencia correspondiente, incluyendo la notificación al personal y la activación de la alarma de emergencia si es necesario.           | Personal HSI  |
| 4.  | Se llevan a cabo medidas de protección para asegurar la infraestructura y los activos de la empresa, como el aseguramiento de equipos y la protección de documentos importantes.                                 | Jefes de área y seguridad física.                                     |
| 5.  | Realizar preparativos en las instalaciones, como el aseguramiento de puertas y ventanas, la limpieza de desagües y la protección de equipos sensibles  | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área y seguridad física. |
| 6.  | Después del paso del huracán, se lleva a cabo la evaluación de daños y se inicia el proceso de reconstrucción y recuperación, priorizando la seguridad y bienestar de todos los involucrados.                    | Brigadistas,<br>Personal de HSI,<br>jefes de área.                    |
| 7.  | Se realiza una evaluación post-evento para identificar áreas de mejora en el plan de emergencia y actualizarlo según sea necesario para futuros eventos  | Personal de HSI,<br>jefes de área.                                    |

Tabla 17. Dinámicas y actividades en situaciones de riesgo.

Recomendaciones integrales.

| Riesgos  | Medidas de Seguridad   |
|--|--|
| Riesgo de Lesiones Personales<br>Riesgo de Incendios o Explosiones<br>Riesgo de condiciones de seguridad<br>Riesgo de fenómenos naturales. | Uso de EPI (Elemento de protección Individual)<br>capacitación continua<br>Prácticas regulares de simulacros de evacuación |

Tabla 18. Riesgos y medidas.

Equipos y recursos.

Sistemas de Alarma y Comunicación, EPP, botiquín de primeros auxilios, equipos contraincendios, elementos de evacuación y rescate.

**Evaluación de seguridad en la compra de insumos y maquinarias.**Objetivo.

Asegurar que los insumos y equipos adquiridos cumplan las condiciones necesarias en cuanto a la prevención de riesgos laborales, estableciendo los requisitos mínimos que se deben exigir a los suplidores y los mecanismos para su verificación.

Alcance.

Aplica a todos los bienes, maquinarias y servicios adquiridos por la empresa.

Lineamientos generales.

- El supervisor de área es responsable de asegurar que todos los bienes y maquinarias pasen la evaluación antes de su uso en la obra.
- El departamento de compras debe asegurarse de que el proveedor cumpla con los requisitos mínimos solicitados.

Definiciones.

*Equipos y maquinarias:* Cualquier máquina, aparato, instrumento y dispositivo utilizado en el trabajo.

*Especificación:* Conjunto de requisitos que ha de cumplir un equipo o material para poder ser aceptado.

**Hoja de Seguridad de Materiales (MSDS/SDS):** Es la información sobre las condiciones de seguridad necesarias, relativa a las sustancias químicas peligrosas, que sirve como base para programas escritos de comunicación de peligros y riesgos en el centro de trabajo.

**Material peligroso:** Cualquier sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso que, por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

**Certificación:** acreditación otorgada por un organismo competente, de que un determinado producto cumple todos los requisitos esenciales de seguridad y salud de acuerdo con una norma aplicable. Ejemplos de certificación son: UL (Underwriters Laboratories), FM (FM Global), BV (Bureau Veritas), etc.

### Descripción de actividades.

| No.                               | Descripción   | Responsable       |
|-----------------------------------|---|-------------------|
| <i>Requisición</i>                |   |                   |
| 1                                 | Emitir una requisición donde se deben especificar las características que debe reunir el dispositivo.   | Encargado de área |
| 2                                 | Evaluación de una muestra del producto  | Compras           |
| 3                                 | Solicitud de cotización para productos y materiales nuevos deberá exigirse que previamente se envíe la hoja de seguridad MSDS   | Compras           |
| <i>Adquisición</i>                |   |                   |
| 4                                 | Solicitar junto con la orden de compra; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es un producto químico, en la primera entrega debe enviarse junto con el producto la MSDS.</li> <li>• Para máquinas y elementos de seguridad se exigirá las pruebas de certificación del producto, en la primera compra.</li> <li>• Se requerirá de fabricantes o el suplidor de maquinarias y equipos el suministro del manual de operación de estos.</li> </ul> | Compras           |
| <i>Verificación y/o recepción</i> |   |                   |
| 5                                 | Exigir a los suplidores de sustancias químicas que estén envasadas y etiquetadas correctamente con la información que identifique claramente el contenido y los riesgos de acuerdo con las normas de  | Almacén           |

| No.                | Descripción   | Responsable         |
|--------------------|---|---------------------|
| <b>Requisición</b> |   |                     |
|                    | etiquetado del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.   |                     |
| <b>6</b>           | Registro de las MSDS de todos los productos que se manejan en obra por tiempo indefinido o hasta que se prescinda el uso de dicho producto. | Seguridad e higiene |

Tabla 19. Procesos internos de operación en etapa de obra.

Recomendaciones integrales.

| Riesgos   | Medidas de Seguridad  |
|---|---|
| Riesgo Locativo<br>Riesgo Químico<br>Riesgo por condiciones de seguridad. | Uso de EPI (Elemento de protección Individual)<br>Respetar los límites máximos de velocidad.<br>Adecuado almacenamiento de químicos peligrosos. |

Tabla 20. Riesgos y medidas.

Equipos y recursos.

Sistema de requisiciones y Computador.

Documentos relacionados.

- Reglamento 522-06 de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo.
- Reglamento de Etiquetado e Información de Riesgo y Seguridad de Materiales Peligrosos. Viceministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Equipos de protección personal.**Objetivo.

Brindar un sistema de organizado para la gestión y uso de los Epp con el fin de proteger y Minimizar los riesgos asociados a las labores mediante la detección de necesidades de equipos y garantizar el correcto uso por parte de los empleados.

Alcance.

Aplica a todas las personas que trabajan en sitios de construcción, incluyendo empleados, contratistas, subcontratistas y visitantes.

### Lineamientos generales.

- El coordinador de seguridad e higiene supervisará la implementación del procedimiento y garantiza el cumplimiento de los estándares de seguridad.
- El personal es responsable de utilizar correctamente el EPP proporcionado y seguir todas las instrucciones de seguridad.
- Se debe garantizar el destino final de los epp deteriorados para que el mismo no pueda ser utilizado para cambio nuevamente, por el mismo u otro empleado.

### Definiciones.

*EPP (Equipos de Protección Personal):* Dispositivos utilizados para proteger a los trabajadores de riesgos laborales.

*Supervisor:* Persona encargada de supervisar y dirigir actividades en el lugar de trabajo.

*Riesgos:* Peligros potenciales que pueden causar daño o lesiones.

*Capacitación:* Proceso de enseñanza para adquirir conocimientos y habilidades específicas.

*Inspección:* Evaluación detallada para identificar problemas o deficiencias.

*Mantenimiento:* Acciones para conservar o reparar equipos y recursos.

*Incidente:* Evento inesperado que interrumpe la actividad normal.

### Descripción de actividades.

| No. | Descripción  | Responsable          |
|-----|--|----------------------|
| 1.  | Realizar una evaluación de riesgos antes de iniciar cualquier tarea para identificar los posibles peligros y determinar qué EPP es necesario | SST                  |
| 2.  | Basándose en la evaluación de riesgos, seleccionar el EPP adecuado para cada tarea.  | SST y compras        |
| 3.  | Garantizar que se proporcionen los EPP necesarios a todo el personal antes de comenzar cualquier tarea.                                      | SST y jefes de área. |

| No. | Descripción   | Responsable      |
|-----|---|------------------|
| 4.  | Proporcionar capacitación adecuada sobre el uso correcto del EPP.   | SST              |
| 5.  | Antes de cada uso, inspeccionar visualmente el EPP para detectar cualquier daño o deterioro.  | Todo el personal |
| 6.  | Utilizar el EPP adecuado en todo momento durante la realización de las tareas asignadas.  | Todo el personal |
| 7.  | Reportar cualquier incidente relacionado con el EPP, como lesiones o fallas del equipo, al supervisor de seguridad de inmediato para su investigación y seguimiento | Todo el personal |

Tabla 21. Evaluaciones de riesgos y medidas.

### Recomendaciones integrales.

| Riesgos   | Medidas de Seguridad                           |
|---|--|
| Riesgo Locativo<br>Riesgo por condiciones de seguridad. | Uso de EPI (Elemento de protección Individual) |

Tabla 22. Riesgos y medidas.

### Equipos y recursos.

Computadoras, EPP.

### Documentos relacionados.

- Soportes de gestión de compras y adquisición de equipos y herramientas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Formulario de Entrega de EPP.

### **Reglas generales de seguridad y salud en el trabajo (SST).**

#### Objetivo

Establecer las Reglas Generales de Control de Pérdidas, los procedimientos y normas especializadas de seguridad, los permisos de trabajo, el uso de letreros y los códigos de colores.

### Alcance.

Aplica a todos los empleados, contratistas y visitantes de la empresa.

### Lineamientos generales.

- La gerencia establecerá políticas y procedimientos de SST, proporcionar recursos necesarios y promover una cultura de seguridad.
- Los supervisores deben estimular a los colaboradores a que registren cualquier violación de las reglas y se tomará acción inmediata para remediar la situación antes que ocurra un accidente.
- Los registros de las medidas disciplinarias se conservarán, incluyendo los registros relacionados con el reentrenamiento o práctica que ocurran como parte del proceso de disciplina.
- Se dispondrá de letreros colocados alrededor de las áreas y equipos de trabajo para notificar apropiadamente y ayudar a las personas en el cumplimiento de las reglas de trabajo.
- El personal es responsable de cumplir con las normas de SST, reportar cualquier incidente o situación de riesgo y participar en programas de capacitación.
- Todo personal que desee acceder al puerto debe cumplir el SST-IN-1 Protocolo de acceso de seguridad.

### Definiciones.

*Peligro:* Es una fuente o situación con el potencial de causar daño en términos de lesiones personales, enfermedades, daños a la propiedad, daño al medio ambiente o una combinación de estos.

*Riesgo:* Es la probabilidad de que ocurra un evento no deseado y las consecuencias adversas asociadas con ese evento, determinadas por la exposición a un peligro y la vulnerabilidad a este.

*Equipos de Protección Personal (EPP):* Son dispositivos, prendas o accesorios diseñados para proteger a los trabajadores contra riesgos que puedan afectar su salud o seguridad durante la realización de sus labores.

*Políticas:* Son los principios y directrices establecidos por la dirección de una organización para gestionar la seguridad y la salud en el trabajo, con el fin de prevenir lesiones y enfermedades laborales.

*Capacitación:* Es el proceso de instrucción y formación que proporciona a los trabajadores los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para trabajar de manera segura y saludable.

**Emergencia:** Es una situación inesperada que requiere una acción inmediata debido a un peligro grave para la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente.

Descripción de actividades.

- Letreros y códigos de seguridad.

| No. | Descripción  | Responsable           |
|-----|--|-----------------------|
| 8.  | Realizar una evaluación de riesgos para identificar peligros potenciales en el lugar de trabajo.   | SST                   |
| 9.  | Diseñar letreros claros y visibles, utilizando colores y símbolos estandarizados para indicar diferentes tipos de riesgos, equipos o áreas.            | SST                   |
| 10. | Adquisición de los letreros en lugares estratégicos y visibles, asegurándose de que estén bien iluminados y no obstruidos por equipos u otros objetos. | Compras.              |
| 11. | Instalar los letreros en lugares estratégicos y visibles, asegurándose de que estén bien iluminados y no obstruidos por equipos u otros objetos.       | SST                   |
| 12. | Proporcionar capacitación adecuada al personal sobre el significado de los letreros y códigos de colores.  | SST y jefes de áreas. |
| 13. | Realizar inspecciones periódicas para asegurar que los letreros estén en buen estado y legibles.   | SST                   |
| 14. | Mantener registros de la instalación, mantenimiento y actualización de letreros y códigos de colores.  | SST                   |

Tabla 23. Códigos de seguridad.

Los letreros y los códigos de colores deberían incluir, pero no deberían limitarse a:

| Tipo.                          | Imagen   |
|--------------------------------|--|
| Protección contra incendios    |  |
| Puntos de operación de peligro |  |

| Tipo.                        | Imagen   |
|------------------------------|--|
| Equipo de Seguridad          |  |
| Equipos de Primeros Auxilios |  |

Tabla 24 y 25. Letreros y códigos de seguridad.

- Permisos de Trabajo.

| No. | Descripción   | Responsable                             |
|-----|---|---|
| 1.  | Identificar las actividades laborales que presenten riesgos específicos, como trabajos en altura, izajes de carga, trabajos eléctricos, trabajos marítimos, corte y soldadura,  | SST y jefes de áreas.                   |
| 2.  | Completar un formulario de solicitud de permiso de trabajo, especificando la naturaleza de la tarea, los riesgos asociados y las medidas de control necesarias  | SST y jefes de áreas.                   |
| 3.  | Realizar una evaluación detallada de los riesgos asociados con la tarea, identificando medidas de control adecuadas para mitigarlos.  | SST                                     |
| 4.  | Autoriza el permiso de trabajo y comunica las condiciones y requisitos al personal involucrado  | SST y jefes de áreas.                   |
| 5.  | Implementar todas las medidas de control especificadas en el permiso de trabajo, como el uso de equipos de protección personal, la realización de pruebas de seguridad y la implementación de procedimientos de trabajo seguro. | Personal autorizado y jefe responsable. |
| 6.  | Supervisar el cumplimiento de las medidas de control y tomar medidas correctivas si es necesario.   | SST y jefes de áreas.                   |
| 7.  | Una vez completada la tarea de manera segura y satisfactoria, cierra el permiso de trabajo y archiva la documentación relacionada   | SST y jefes de áreas.                   |

### Cancelación de un Permiso de Trabajo

Cualquiera de los riesgos citados a continuación invalida el permiso de trabajo:

- Señales, síntomas y consecuencias de la exposición.
- Incumplimiento del procedimiento del trabajo establecido.
- Ausencia de equipos de rescate.
- Terminación del horario o tarea.
- Pérdida de la comunicación.
- Lesión física.
- Activación del Plan de Emergencia.
- Cambios en la condición del lugar que puedan ser peligrosos.
- Llegada al Límite de Exposición de un gas peligroso en el espacio confinado.
- Deterioro de salvaguardas.
- Cambios en condiciones atmosféricas (si impactan el trabajo).

### Accesos y seguridad Vial.

| No. | Descripción  | Responsable           |
|-----|--|-----------------------|
| 1.  | Identificar las áreas de trabajo donde existan accesos vehiculares y peatonales, así como puntos críticos donde se puedan producir accidentes.           | SST y jefes de áreas. |
| 2.  | Instalar señales de tránsito, marcas viales y dispositivos de control de tráfico adecuados para guiar a conductores y peatones de manera segura          | SST                   |
| 3.  | Establecer límites de velocidad seguros y aplicar medidas de control, como reductores de velocidad y señales de advertencia.                             | SST                   |
| 4.  | Proporcionar capacitación en seguridad vial a todo el personal.  | SST y RRHH            |
| 5.  | Realizar inspecciones periódicas de la seguridad vial y los accesos,   | SST y jefes de áreas. |
| 6.  | Mantener registros de inspecciones, capacitaciones y cualquier incidente relacionado con la seguridad vial, así como de las medidas correctivas tomadas. | SST                   |

Tabla 26. Accesos y seguridad.

Las señalizaciones viales deberían incluir, pero no deberían limitarse a:

| Tipo           | Imagen |
|----------------|--------|
| Reglamentarias |        |
| Preventivas    |        |
| Informativas   |        |

Tabla 27. Letreros viales de seguridad.

Recomendaciones Integrales.

| Riesgos   | Medidas de Seguridad                           |
|---|--|
| Riesgo Locativo<br>Riesgo por condiciones de seguridad. | Uso de EPI (Elemento de protección Individual) |

Tabla 28. Riesgos y medidas.

Equipos y recursos.

Señalizaciones, EPP, Equipos de emergencia, Sistemas de comunicación interna.

Documentos relacionados.

- SST-IN-1 Protocolo de acceso de seguridad.
- Formato de Permisos de Trabajo.
- Obligaciones y responsabilidades contratistas.

**Descripción del sistema de seguridad para las actividades de dragado.**

Se implementarán evaluaciones de riesgos y prácticas seguras en el lugar de trabajo para el personal destinado al manejo de la embarcación y maquinaria de dragado. Se plantea la dotación de equipos de seguridad adecuados y su manejo por parte del personal operativo, este deberá de tener a su disposición programas y estrictas normas de control y vigilancia, entre los cuales se incluyen:

- Ropa reflejante de alta visibilidad.
- Chalecos salvavidas y/o trajes secos.
- Guantes especializados.
- Overol.
- Calzado antideslizante y antiestático.
- Cascos de seguridad.
- Iluminación o linternas.
- Equipos de operación diseñados para utilizarse en atmosferas inflamables.

Si la operación requiere que el personal deba de laborar en espacios contenidos o cerrados, este será dotado previamente con equipamiento especializado adicional y recibirá formación sobre cómo usarlo, los cuales pueden ser:

- Sistema de alarma de alerta personal (contiene sensores de movimiento e indica cuando una persona está inconsciente).
- Detector personal de alarma de gases nocivos en el ambiente.
- Línea de radio para comunicaciones intrínsecamente seguras.
- Equipo de rescate en espacios cerrados como aparatos respiratorios a base de aire comprimido.
- Arnéses de seguridad, cables de seguridad y líneas de localización.
- Sistema de reanimación manual y automática (MARS).

#### Sistema antiincendios de la draga.

La draga contará con un sistema de detección de humo, alarma contra incendio, extintores manuales y manguera contra incendio que será alimentada por una bomba centrífuga. Este sistema será operado por 3 miembros de la tripulación.

## VIDA UTIL DEL PROYECTO.

El desarrollo de las obras y actividades serán ejecutadas en un periodo de 18 meses para la preparación de sitio y construcción, 99 años adicionales para la operación y mantenimiento del proyecto.

### **PROYECCIÓN DE LLEGADA DE CRUCEROS Y CANTIDAD DE VISITANTES ESTIMADA.**

La industria de cruceros turísticos creció 20% en los últimos 5 años, teniendo un aumento de 4.5% durante el 2019. Las cifras del 2019 oscilaron en los 30 millones de pasajeros a nivel global y según la Asociación Internacional de Líneas de Cruceros (CLIA) se proyectaban 32 millones de pasajeros para el año 2020 a nivel mundial.

Con el fin de satisfacer la alta demanda, 19 nuevas embarcaciones se sumarían a la flota mundial para tener un total de 278 embarcaciones en operación. Adicionalmente, se estaría marcando un hito histórico, al ingresar un nuevo jugador dentro de la industria, la línea de cruceros Virgin Voyages.

Al igual que en años anteriores, el Caribe dominó en cuota de mercado por región, concentrando el 32% del total de arribos de cruceros por itinerario y puertos de escala, y dentro de la ruta del Caribe, este participó con el 32% de dicho mercado. El Puerto de Duarte está enclavado geográficamente en esta ruta privilegiada dentro de esta pujante industria.

El sector en general sigue recuperándose de la pandemia ocurrida en el año 2020, sin embargo, es un sector fuerte y en continuo crecimiento que podría encontrar en este Puerto, un nuevo destino para ofrecer a sus usuarios.

Por la vocación de la región de Samaná, podemos considerar el área de Arroyo Barril como una zona de grandes riquezas naturales, con aspectos únicos en su tipo. Biodiversidad, paisaje, montaña, mar, aspectos culturales. La capacitación y formación de vista al servicio al turista serán parte medular de este desarrollo, sin embargo, la calidez de los habitantes de la zona contribuye a que este destino pueda ser uno de los más destacados en la industria.

A razón de lo anterior y por los atractivos naturales, culturales, ubicación en la ruta de cruceros más rentable del mundo y por su infraestructura portuaria existente, Mangani jungle tiene los elementos necesarios para ser un destino exitoso y novedoso que necesita la industria de cruceros para seguir su crecimiento previsto. Con la creación de este nuevo puerto turístico de cruceros, la derrama económica

inmediata será de gran impacto y motivará nuevas inversiones en la región multiplicando los beneficios a los diversos sectores de la población.

Se prevé una derrama económica inmediata a partir del inicio de las operaciones del recinto. Se espera, hasta **300,000 pasajeros el primer año de operaciones**, con un crecimiento anual dentro de **25 y 30%**. Hasta consolidarse como un destino capaz de recibir hasta **1 millón de pasajeros anuales**.

## CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.

### **Plan general de las construcciones.**

El desarrollo de las obras y actividades serán ejecutadas en un periodo de 24 meses para la preparación de sitio y construcción hasta su etapa final. El periodo proyectado brinda margen suficiente de planeación y ejecución para que la promovente, de ser el caso, pueda enfrentar cualquier eventualidad o contratiempo.

El cronograma referido previamente muestra, de manera general, las fases, tiempos en unidades de meses, obras y actividades que comprenden la ejecución del proyecto que se pretende.

### **Etapas del proyecto.**

El programa de ejecución contará de una fase constructiva, partiendo de las actividades preliminares para la puesta a punto del campamento de obra, limpieza y desmantelamiento del pasivo ambiental, así como el inicio de los trabajos de dragado. La ejecución del programa de obra de inicio a fin se proyecta a ser ejecutado en un periodo continuo de **veinticuatro (24) meses**.

### **Listado de maquinarias, manejo de combustible y equipos a utilizar en la fase de construcción.**

#### Maquinaria Pesada

- Grúas Estructurales.
- Martillo Piloteador.
- Dragas (Cuchara y Succión)
- Ollas Revolvedoras De Concreto.
- Bombas para Concreto.

- Bombas Pluma para Concreto.
- Camión de Volteo de 14 M3.
- Manipuladores.
- Zanjadora de Espada y Disco.
- Equipo de Pavimentación.
- Pipas de Agua de 10,000 Litros de Capacidad.
- Vibro Compactador.
- Moto conformadora.
- Retro Excavadoras.
- Excavadoras.
- Tractores.

#### Maquinaria semi pesada

- Montacargas.
- Minicargadores.

#### Equipos ligeros

Se deben de incluir los equipos en esta categoría, los cuales son especializados o maquinaria para la construcción de pequeñas dimensiones, como bombas de agua, compresoras, vibradoras, cortadoras de acero, rompe pavimentos, etc. También se debe de distinguir en función del requerimiento de energía a consumir, lo cual generaría 2 tipologías distintas:

- Neumáticas, cuyo funcionamiento es a base de aire comprimido generado por un motocompresor.
- Eléctricas, cuyo funcionamiento es mediante motores eléctricos.

#### Trabajos preliminares demolición obra existente.

- Maquinaria pesada
- Maquinaria semipesada

#### Remozamiento de muelle existente.

- Maquinaria pesada
- Maquinaria semipesada

#### Construcción de piñas y duques de amarres nuevos.

- Maquinaria pesada
- Maquinaria semipesada
- Equipos ligeros

Dragados de la bahía.

- Maquinaria pesada Boyas existentes
- Maquinaria pesada

Balizamiento y señalización.

- Maquinaria pesada

Combustibles.

Conforme a las necesidades constructivas de ejecución del proyecto, se prevé un consumo aproximado de 10,000 litros mensuales de diésel y 3,000 litros aproximados de gasolina durante la fase de la construcción del proyecto. Los siguientes equipos poseen un sistema de funcionamiento con base a combustión de diésel.

- Grúas Estructurales.
- Martillo Piloteador.
- Dragas (Cuchara y Succión)
- Ollas Revolvedoras De Concreto.
- Bombas para Concreto.
- Bombas Pluma para Concreto.
- Camión de Volteo de 14 M3.
- Manipuladores.
- Zanjadora de Espada y Disco.
- Equipo de Pavimentación.
- Vibro Compactador.
- Moto conformadora.
- Retro Excavadoras.
- Excavadoras.
- Tractores.
- Montacargas.
- Minicargadores.
- Vehículos de carga.

Mientras que los equipos que trabajo cuyo sistema opera con base a gasolina son:

- Camiones tipo cisterna.
- Generadores de energía eléctrica

- Maquinaria menor como aplanadoras manuales.

### **Rutas de movilización de las maquinarias y los equipos a utilizar y características de las vías por las que serán movilizadas.**

La ejecución exitosa de proyectos de construcción y desarrollo urbano en entornos como el poblado de Arroyo Barril, en la región de Samaná, República Dominicana, requiere una planificación meticulosa y la identificación de recursos clave para su realización. En este contexto, la ausencia de minas de agregados en la zona ha suscitado la necesidad de buscar opciones externas para el suministro de materiales esenciales.

En respuesta a esta exigencia, se ha llevado a cabo un análisis detallado del entorno, destacando dos posibles fuentes de suministro ubicadas en el municipio de Sánchez, a una distancia estratégica y accesible desde el principal puerto de la región, Puerto Duarte. Estas fuentes, representadas por Agregados y Hormigones Sánchez SRL y Agregados Santa Bárbara SRL, han sido seleccionadas tras una evaluación exhaustiva de su capacidad de suministro, cumplimiento normativo y prácticas ambientales.

#### Rutas de Movilización de sitios de compra de materiales.

La evaluación minuciosa de la región de Samaná, específicamente el poblado de Arroyo Barril ha revelado una carencia de recursos locales en términos de minas de agregados. Por lo tanto, el poblado de Arroyo Barril, en Samaná, no cuenta con minas de agregados en la zona, lo que ha motivado la exploración de opciones externas para el abastecimiento de materiales esenciales para la ejecución del proyecto.

Tras un riguroso análisis de campo, se han identificado dos alternativas viables ubicadas en el municipio de Sánchez, a una distancia razonable del puerto principal de la región, Puerto Duarte. Ambas opciones ofrecen la capacidad de suministro necesaria y han obtenido los permisos correspondientes por parte de las autoridades pertinentes, el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Minería de la República Dominicana.

Derivado de la visita de campo realizada, se determinó que las opciones de compra serán dos minas del municipio de Sánchez, ambas con la capacidad de

suministro y ubicadas en no más de 25 km de distancia al puerto tomando la autopista Nagua-Samaná.

### Opción 01. Agregados y Hormigones Sánchez

Esta entidad, con una trayectoria operativa que abarca aproximadamente 27 años, se posiciona a una distancia de 21.5 kilómetros del Puerto Duarte, lo que equivale a un tiempo estimado de viaje de 25 a 30 minutos a través de la autopista Nagua-Samaná. Agregados y Hormigones Sánchez SRL destaca por su riguroso cumplimiento de las normativas ambientales, evidenciado por la implementación efectiva de medidas para la mitigación de polvo y contaminación en sus instalaciones.

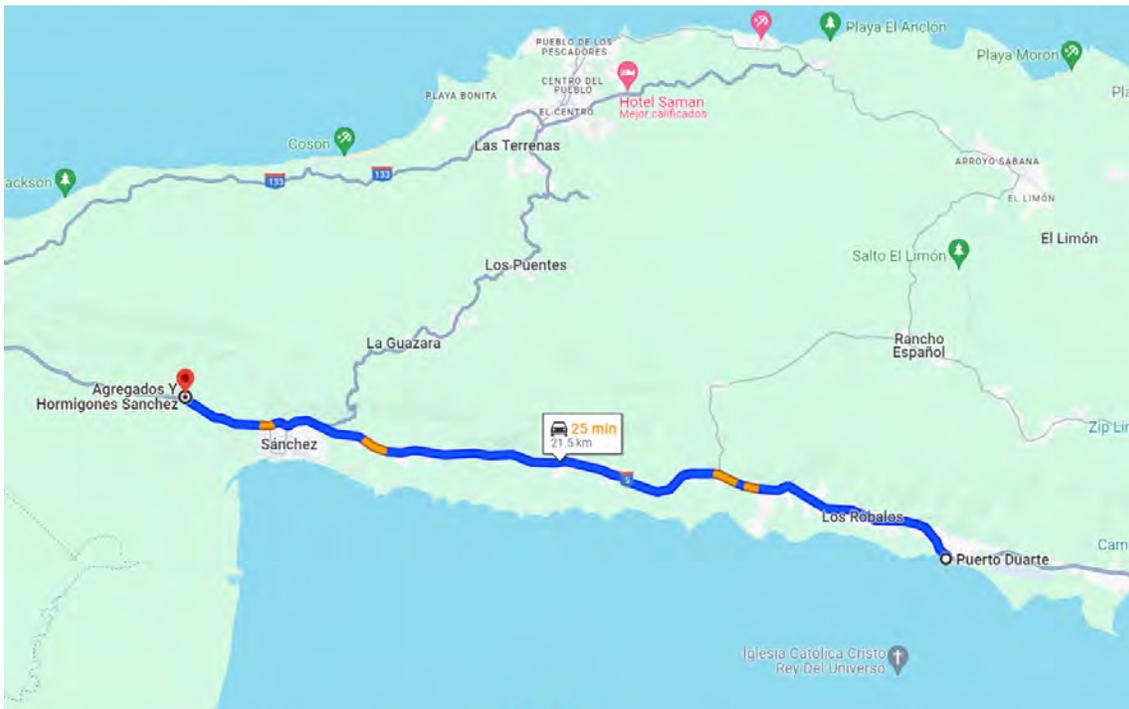


Imagen 83. Recorrido Puerto Duarte a Agregados y Hormigones Sánchez.

### Opción 02. Agregados Santa Bárbara.

Con una década de experiencia en la industria, Agregados Santa Bárbara SRL se encuentra a una distancia ligeramente mayor del Puerto Duarte, aproximadamente 24 kilómetros, con un tiempo de traslado similar al de la opción anterior. Al igual que su contraparte, esta empresa ha asegurado los permisos

necesarios y ha demostrado un compromiso con las mejores prácticas ambientales mediante la adopción de medidas de mitigación de impacto ambiental.

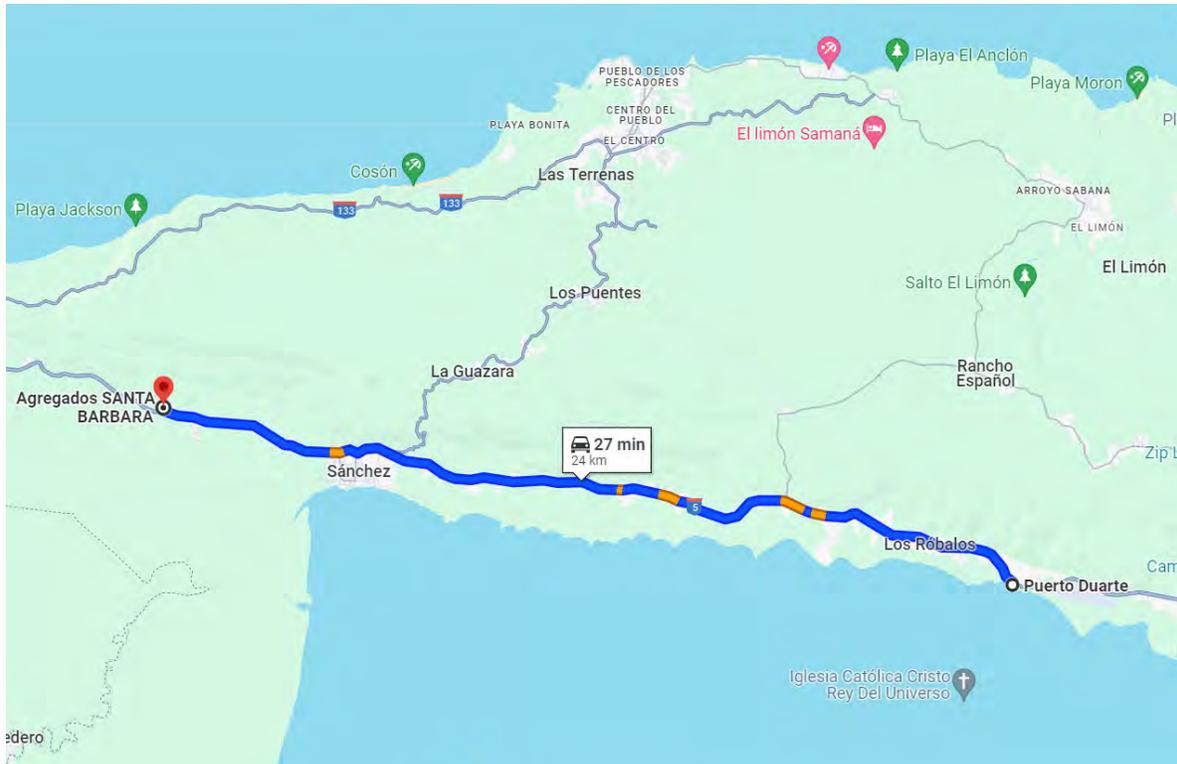


Imagen 84. Recorrido desde el Puerto Duarte a Agregados santa Bárbara.

#### Rutas de movilización de maquinaria.

La movilización interna de maquinarias está planeada por las zonas no edificables, las mismas corresponden a las zonas de parqueos y zonas playas, la circulación será controlada y mostramos las rutas a seguir en los distintos frentes de trabajo. Los equipos pesados que tendrán movilización externa corresponden a todos los vehículos que ofrecerán un servicio directo en el proyecto de forma Sub-Contratada y movilización de equipos de surtido de concreto, tomando como base el acceso regulado del proyecto.

Los equipos que estarán movilizando por las vías primarias y secundarias son:

- Camiones de carga.
- Patanas /Colas.
- Camiones Olla.

### Rutas de movilización de vehículos y equipos internos del proyecto.

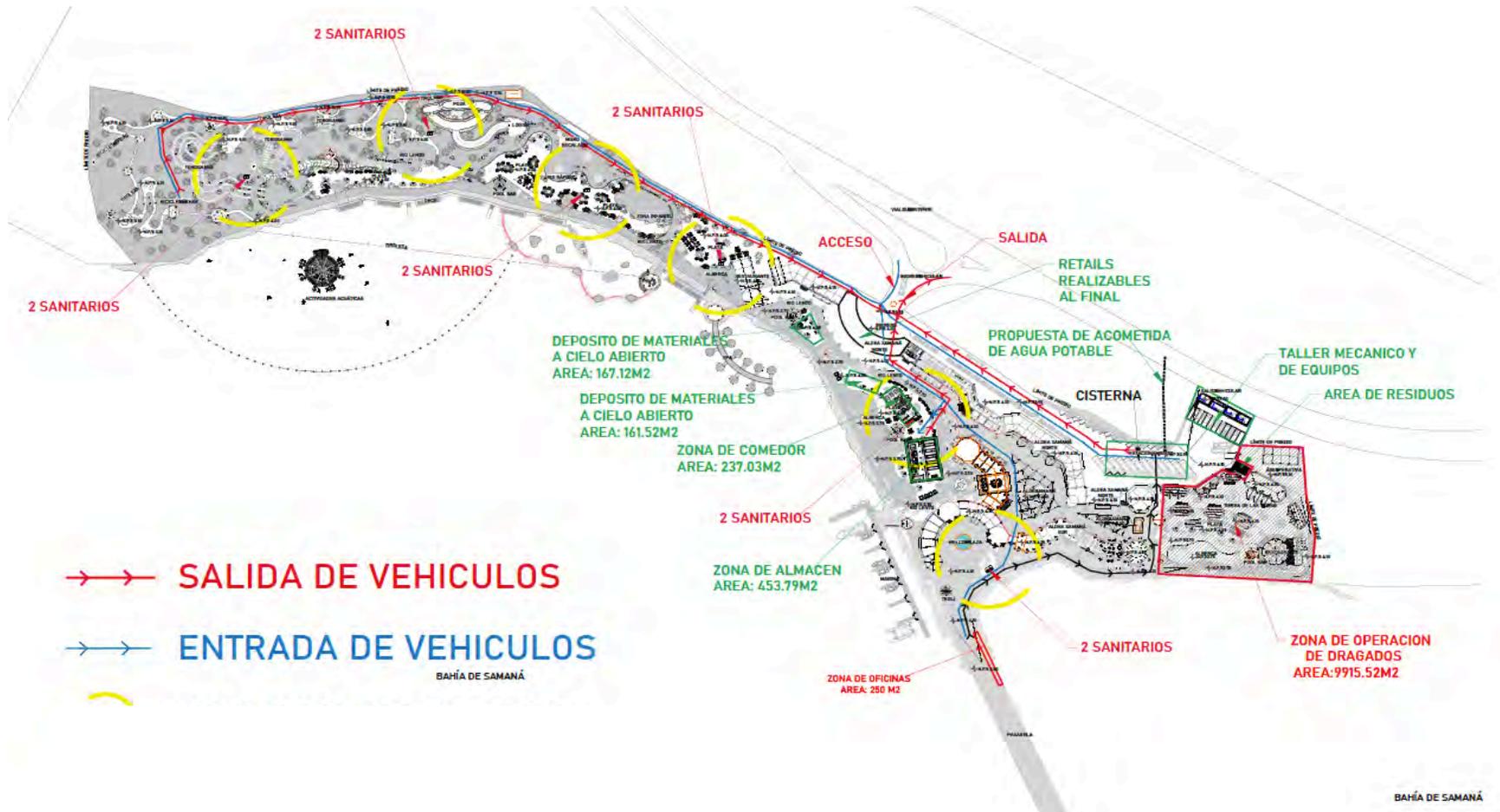


Imagen 85. Diagrama de rutas de movilización de vehículos.

## Conclusión.

Ambas opciones de abastecimiento de agregados representan fuentes confiables y convenientemente accesibles de agregados para el proyecto en Arroyo Barril. La elección entre ellas puede basarse en consideraciones adicionales, como la calidad específica de los materiales, los términos contractuales y los requisitos logísticos particulares del proyecto.

La disponibilidad de estas alternativas de suministro de materiales en la región de Samaná, respaldadas por su conformidad con las regulaciones ambientales y su proximidad estratégica al puerto de Puerto Duarte, facilita la ejecución eficiente y efectiva del proyecto en Arroyo Barril, garantizando así su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

## **Movimiento de tierra: volumen de tierra estimado a movilizar en el proyecto, profundidad aproximada de las excavaciones.**

Con especificaciones de la mecánica de suelos, se plantea la opción de estabilizar el suelo con plataformas compactadas a lo cual, la excavación oscilará en promedio para las partes más bajas de 0.90 m; en promedio para las partes más altas de 1.70 m.

El volumen estimado de movilización de material de relleno para terracerías de desplante responde a lo siguiente.

- Material de relleno roca (0.35 m) – 29,400 m<sup>3</sup>.
- Caliche – 268,800 m<sup>3</sup>.
- Granzote – 16,800 m<sup>3</sup>.

## **SERVICIOS BÁSICOS.**

### **Proyecto de ingenierías e infraestructura eléctrica.**

Para la realización del proyecto se necesitarán servicios básicos de energía eléctrica, Agua Potable, Drenaje Sanitario, Pluvial, Telecomunicaciones y Transporte.

### Instalaciones y red eléctrica.

El siguiente proyecto tiene por objetivo proporcionar el servicio de energía eléctrica para el desarrollo turístico en fases de operación buscando cumplir los criterios, calidades en equipos instalados y materiales con base a las normas regulatorias en

materia de instalación y habilitación de redes de media y baja tensión en la República Dominicana.

Etapas.

El proyecto se ejecutará en una sola etapa y el punto de conexión se detalla en el siguiente plano más abajo.

Tipo de instalación.

El tipo de instalación cuenta con una trayectoria entre la fuente y la carga, proporcionando el servicio de energía eléctrica. En este sistema se tiene la configuración de anillo con una fuente de alimentación con una línea de 12.5 Kv a 200 A.

Carga total instalada.

La carga total instalada en transformadores es de 1900 kVA.

**Plan maestro de tendido de redes eléctricas.**

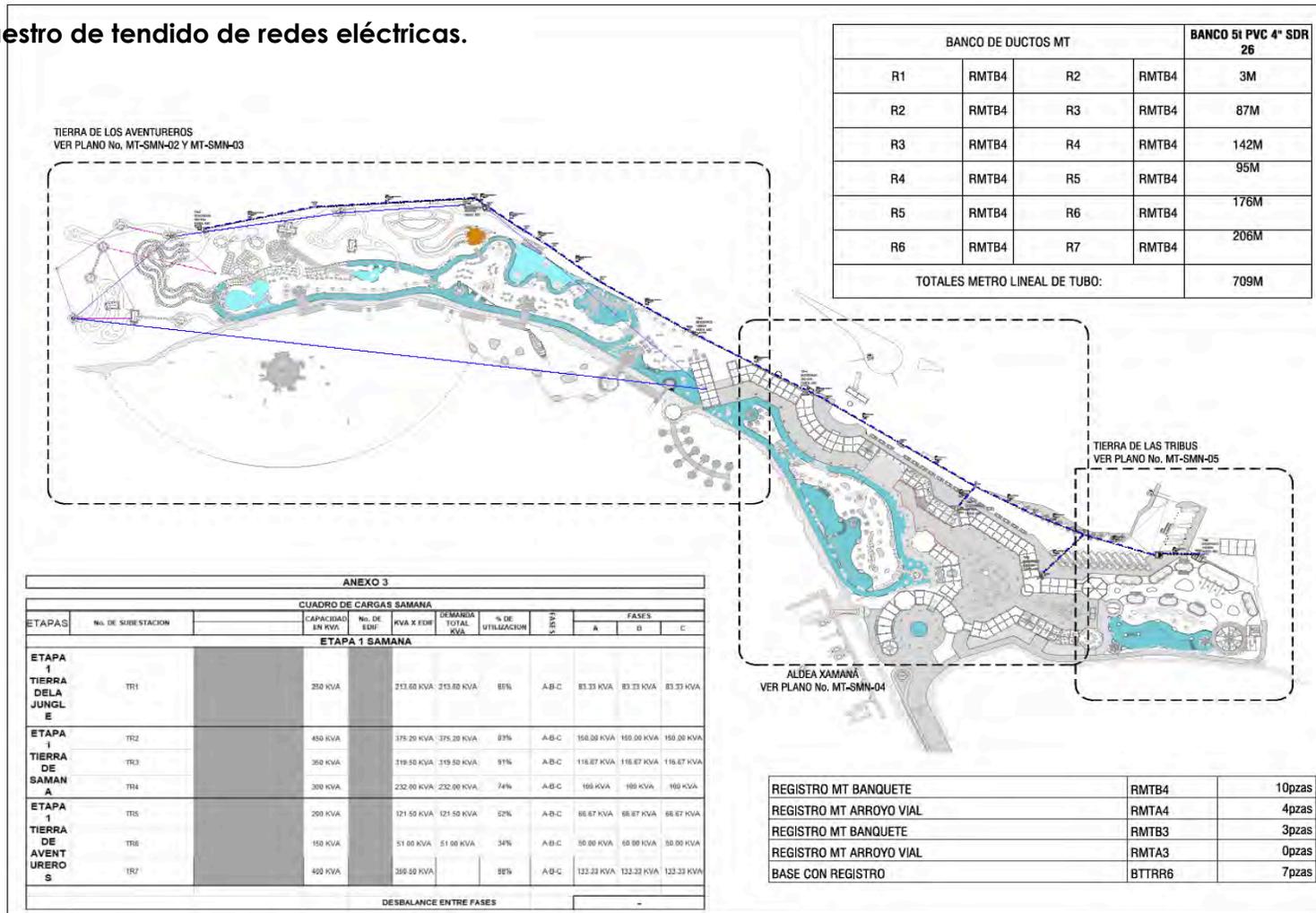


Imagen 86. Plano de redes eléctricas al interior del proyecto.

## Redes de servicio hidráulico.

### Población del proyecto.

Para efectos de cálculo para el desarrollo del proyecto, se clasificarán de acuerdo con sus características los distintos establecimientos y se tomarán las áreas dependiendo de su clasificación.

| POBLACION DEL PROYECTO       | M2         |
|------------------------------|------------|
| RESTAURANTES                 | 1523.00 m2 |
| CAFETERIAS, BARES, SIMILARES | 807.00 m2  |
| SANITARIOS                   | 607.00 m2  |
| AREAS VERDES                 | 5600.00 m2 |
| MERCANCIAS SECAS             | 4500.00 m2 |
| SERVICIOS                    | 500.00 m2  |

Tabla 29. Áreas de desplante.

### Dotación.

Se entiende por dotación el volumen de agua que considera el consumo de todos los servicios que se hacen por habitante por día, incluyendo las pérdidas físicas. Se prevé que la dotación de agua a la red principal interna de agua potable se realice mediante la interconexión al acueducto existente mediante la ejecución de obras de cabecera para la interconexión.

Dotación de agua para cuerpos de agua de esparcimiento: Conforme proyecto, se estima la construcción de cuerpos de agua para esparcimiento con una superficie aproximada de 7000 m<sup>2</sup>, los cuales serán llenados mediante camiones pipa una sola vez y ya que las obras civiles y acabados sean concluidos. Se requerirá cubrir un volumen total de 4,889.65 m<sup>3</sup> de agua para llenado total de los cuerpos de agua por una única ocasión. Para mantener el nivel óptimo de agua para una adecuada operación, se requerirá el abastecimiento de únicamente 70 m<sup>3</sup> de agua diario. Este volumen se tomará mediante el abastecimiento que proveerá el acueducto existente en la zona y que abastece la región de Arroyo Barril. En caso de que el acueducto no pueda dotar el servicio, se estima el desarrollo de un punto de abastecimiento de agua mediante la construcción de un pozo de aprovechamiento de agua subterránea.

| ESTABLECIMIENTO              | DOTACION (l/día-m <sup>2</sup> ) |
|------------------------------|----------------------------------|
| RESTAURANTES                 | 40                               |
| CAFETERIAS, BARES, SIMILARES | 40                               |
| SANITARIOS                   | 30                               |
| AREAS VERDES                 | 2                                |
| MERCANCIAS SECAS             | 8                                |
| SERVICIOS                    | 6                                |

Tabla 30. Cálculo de necesidades de agua por litros diarios.

### Redes de distribución.

Las redes de distribución deben satisfacer los requisitos siguientes:

- Suministrar agua en cantidad suficiente para atender los requerimientos de gasto máximo horario del proyecto.
- El agua debe de ser potable, debiendo considerarse las normas vigentes referentes a las características de calidad del agua potable.
- Las presiones o cargas disponibles de operación en cualquier punto de la red deben ser las mínimas adecuadas según las consideraciones particulares del sistema operador de la localidad.
- Las tuberías de agua potable se ubican separadas de otros conductos subterráneos tales como los del alcantarillado, electricidad, gas, telecomunicaciones, etc. Las tuberías de agua potable siempre deben localizarse por encima del alcantarillado.

En función de la topografía de la localidad y de los tanques de regularización disponibles, se define el funcionamiento hidráulico de la red de distribución. Es recomendable contar con redes de distribución a base de circuitos, por su eficiencia hidráulica y flexibilidad.

### Recomendaciones constructivas.

En la práctica, durante la construcción de la red de distribución se seleccionan e instalan los diferentes componentes de la red siguiendo procedimientos de construcción e instalación recomendados por los fabricantes y avalados por la

experiencia de constructores y organismos operadores y en base a la normatividad emitida por el INAPA. Los criterios de selección de materiales y procedimientos constructivos son adaptados a las condiciones regionales, tales como la disponibilidad de piezas, economía, procedimientos constructivos usuales en la zona, tipo de suelos, condiciones ambientales, niveles freáticos, etc.

El objetivo principal de una red de distribución es dotar de agua al consumidor en cantidad, calidad y presión suficiente durante la vida útil del sistema. Para ello, se hacen las siguientes recomendaciones constructivas importantes:

- Una selección cuidadosa de los componentes del sistema en base a su disponibilidad, economía, condiciones locales, durabilidad y eficiencia.
- El empleo de procedimientos constructivos adecuados con relación a las condiciones locales y del componente a instalar. Lo anterior será certificado por una supervisión seria y consciente tanto de la supervisora como del organismo operador contratante.

#### Memoria de cálculo de red de agua potable.

| DATOS DE PROYECTO                                  |                                    |           |                |
|--|------------------------------------|-----------|----------------|
| No. DE VIVIENDAS                                   | DOTACIÓN<br>230.0 l/hab/d          | NO APLICA | viv            |
| POBLACIÓN DE PROYECTO                              |                                    | NO APLICA | hab            |
| ÁREA DE RESTAURANTES                               | DOTACIÓN<br>40.0/m <sup>2</sup> /d | 1523.00   | m <sup>2</sup> |
| ÁREA DE RESTAURANTES<br>CAFETERIAS, BARES, SIMILAR | DOTACIÓN<br>40.0/m <sup>2</sup> /d | 807.00    | m <sup>2</sup> |
| ÁREA DE SANITARIO                                  | DOTACIÓN<br>30.0/m <sup>2</sup> /d | 607.00    | m <sup>2</sup> |
| ÁREAS VERDES, PARQUES<br>Y JARDINES                | DOTACIÓN<br>2.00/m <sup>2</sup> /d | 5600.00   | m <sup>2</sup> |
| ÁREA DE MERCANCIAS<br>SECAS                        | DOTACIÓN<br>8.00/m <sup>2</sup> /d | 4500.00   | m <sup>2</sup> |
| ÁREA DE SERVICIOS                                  | DOTACIÓN<br>6.00/m <sup>2</sup> /d | 500.00    | m <sup>2</sup> |
| GASTO MEDIO  |                                    | 1.87      | l/s            |
| GASTO MÁXIMO DIARIO                                |                                    | 2.43      | l/s            |
| GASTO MÁXIMO HORARIO                               |                                    | 6.08      | l/s            |
| COEFICIENTE DE CONSUMO MÁXIMO<br>DIARIO            |                                    | 1.30      | adim.          |
| COEFICIENTE DE CONSUMO MÁXIMO<br>HORARIO           |                                    | 2.50      | adim.          |

Tabla 31. Cálculo de necesidad de agua potable.

**Plan Maestro de trayectorias de red de agua potable.**

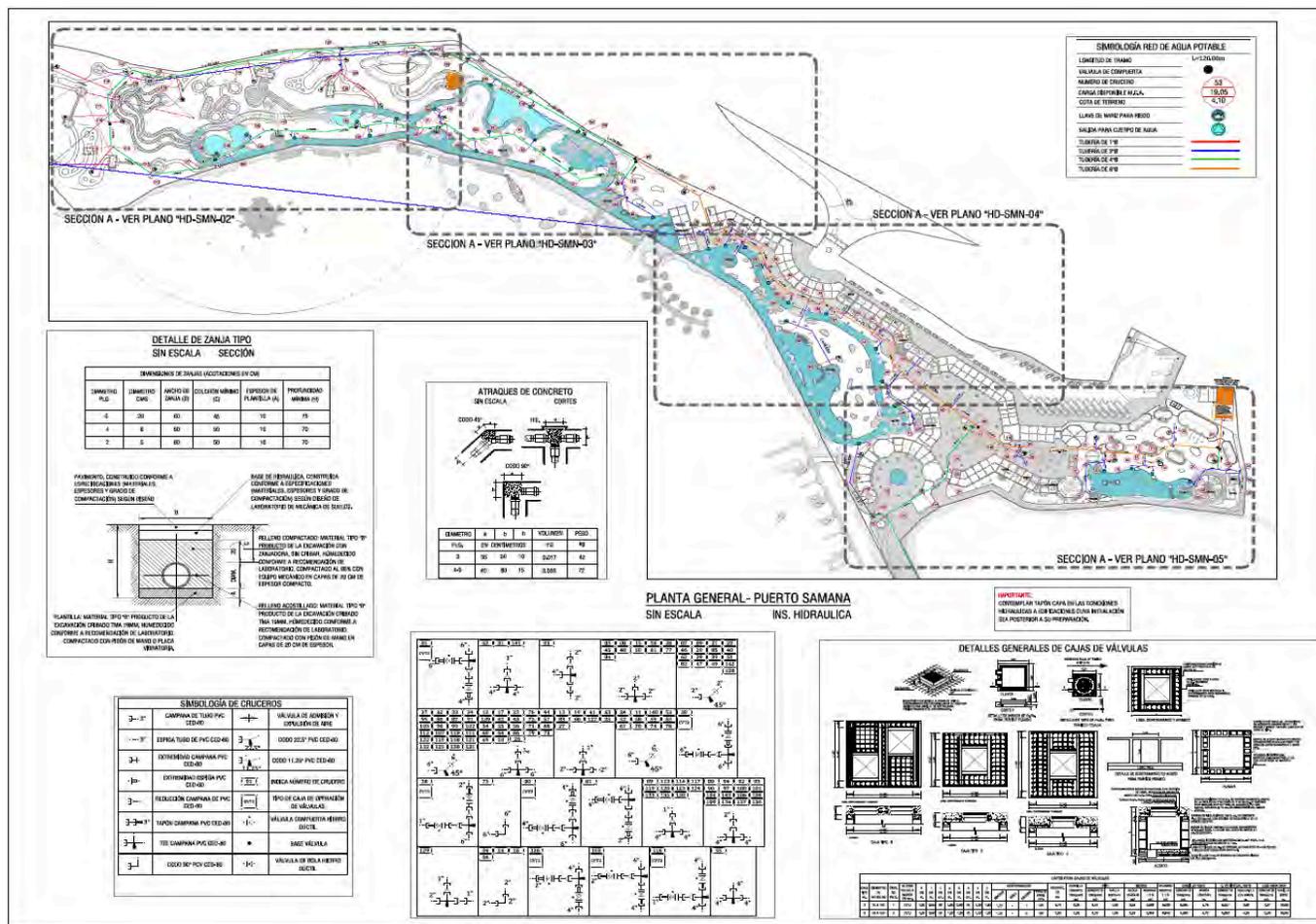


Imagen 87. Planos de red de agua potable y trayectorias de la instalación.

**Plan Maestro de trayectorias de red captadora de aguas pluviales (pendientes en arroyo vehicular y bocas de tormenta).**



Imagen 88. Plano de captación de aguas pluviales.

## Redes de servicio sanitario y planta de tratamiento.

### Población del proyecto.

Para efectos de cálculo para el desarrollo "Puerto Cabo Rojo" se clasificarán de acuerdo con sus características los distintos establecimientos y se tomarán las áreas dependiendo de su clasificación.

| POBLACION DEL PROYECTO       | M2         |
|------------------------------|------------|
| Restaurantes                 | 1523.00 m2 |
| Cafeterías, bares, similares | 807.00 m2  |
| Sanitarios                   | 607.00 m2  |
| Áreas verdes                 | 5600.00 m2 |
| Piscinas                     | 7000.00 m2 |
| Mercancías secas             | 4500.00 m2 |
| Servicios                    | 500.00 m2  |

Tabla 32. Desplante por zonas.

### Aportaciones de aguas residuales.

Se entiende por dotación el volumen de agua que considera el consumo de todos los servicios que se hacen por habitante por día, incluyendo las pérdidas físicas.

De acuerdo con lo establecido por INAPA, se considera aceptable tomar una aportación de aguas residuales igual al 70% de la dotación de agua potable, ya que se considera que el 30% restante es consumido en los diferentes procesos de uso dados al agua potable.

| ESTABLECIMIENTO              | DOTACIÓN (L/DÍA-M2) | APORTACIÓN (L/DÍA-M2) |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Restaurantes                 | 40                  | 28                    |
| Cafeterías, bares, similares | 40                  | 28                    |
| Sanitarios                   | 30                  | 21                    |
| Áreas verdes                 | 2                   | 1.4                   |
| Piscinas                     | 10                  | 7                     |
| Mercancías secas             | 8                   | 5.6                   |
| Servicios                    | 6                   | 4.2                   |

Tabla 33. Cálculo de aportaciones de agua residual.

### Gasto mínimo.

El límite inferior del gasto máximo horario debe ser de 1.5 L/s. siendo el valor de un excusado de 16 litros de descarga.

### Gasto Máximo horario.

El caudal máximo horario es la base para establecer el caudal de diseño de una red de colectores de un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales. El caudal máximo horario del día de máximo consumo se estima a partir del caudal final medio diario, mediante el uso del factor de mayoración, F.

$$Q_{max/h} = F * Q_{med}$$

### Cálculo hidráulico.

Se empleará la fórmula de Chézi para calcular las velocidades del agua en las tuberías cuando trabajen a tubo lleno, además se utilizarán las relaciones geométricas e hidráulicas de los conductos, cuando estos operen parcialmente llenos.

$$V = C * (R_h * S)^{1/2}$$

Donde:

- V = velocidad media de flujo (m/s)
- C = coeficiente de rugosidad de la tubería
- Rh = radio hidráulico (m)
- S = Pendiente (m/m)

### Equipos de bombeo.

Se considera para cada cárcamo dos bombas verticales (una de reserva) para solidos de 0.5hp a excepción del último que considera una de 3hp unidas a una columna vertical de 3" de diámetro con bombas de sección para su mantenimiento

El cárcamo contara con un ducto de llegada para la alimentación eléctrica de la bomba.

## Memoria de cálculo de red sanitaria.

| DATOS DE PROYECTO                                  |                            |                             |           |
|--|----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Nb. DE VIVIENDAS                                   | APORTACIÓN<br>90.0 l/hab/d | NOAPLICA                    | viv       |
| POBLACIÓN DE PROYECTO                              |                            | NOAPLICA                    | hab       |
| AREA DE RESTAURANTES                               | APORTACIÓN<br>28.0/m2/d    | 1523.00                     | m2        |
| ÁREA DE RESTAURANTES<br>CAFETERIAS, BARES, SIMILAR | APORTACIÓN<br>28.0/m2/d    | 807.00                      | m2        |
| ÁREA DE SANTARIO                                   | APORTACIÓN<br>21.0/m2/d    | 607.00                      | m2        |
| ÁREAS VERDES, PARQUES<br>Y JARDINES                | APORTACIÓN<br>1.4/m2/d     | 5600.00                     | m2        |
| AREA DE PISCINAS                                   | APORTACIÓN<br>7.0/m2/d     | 7000.00                     | m2        |
| ÁREA DE MERCANCIAS<br>SECAS                        | APORTACIÓN<br>5.6/m2/d     | 4500.00                     | m2        |
| ÁREA DE SERVICIOS                                  | APORTACIÓN<br>4.2/m2/d     | 500.00                      | m2        |
| GASTO MÍNIMO                                       |                            | 1.5                         | l/s       |
| GASTO MEDIO  |                            | 1.88                        | l/s       |
| GASTO MÁXIMO HORARIO                               |                            | 2.63                        | l/s       |
| GASTO POR CONEXIONES ERRADAS                       |                            | 0.13                        | l/s       |
| COEFICIENTE DE CONEXIONES ERRADAS                  |                            | 10.00                       | m3/km-día |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD                           |                            | 1.40                        | adim.     |
| GASTO DE DISEÑO                                    |                            | 2.76                        | l/s       |
| SISTEMA  |                            | SEPARADO DE AGUAS<br>NEGRAS |           |

Tabla 34. Cálculo de aportación de aguas residuales.

**Plan Maestro de trayectorias de red sanitaria.**

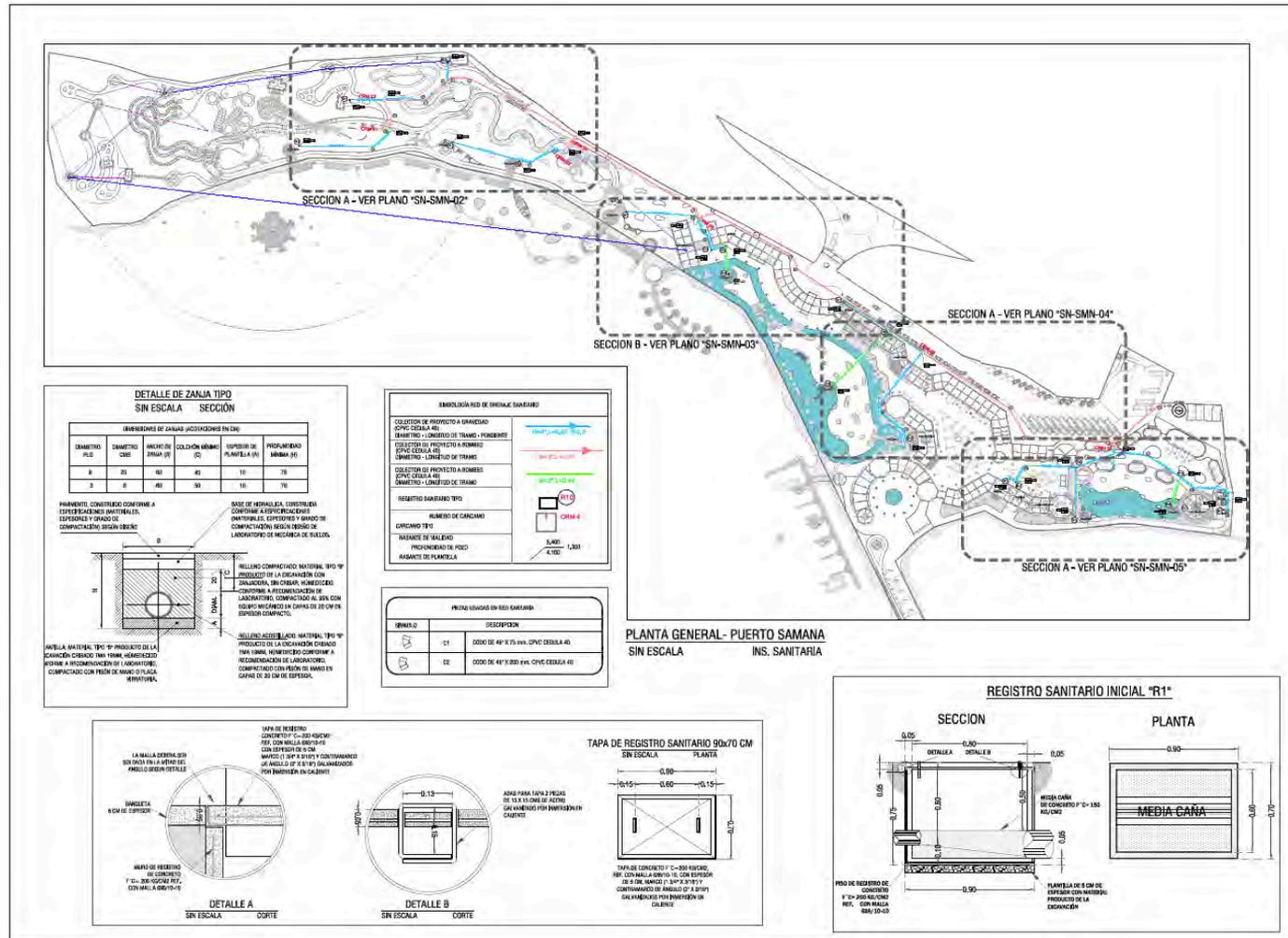


Imagen 34. Plano de red sanitaria.

### Planta de tratamiento.

Con el fin de reaprovechar y generar un ciclo óptimo de uso del agua, todas las aguas grises serán tratadas en una planta para propuesta de desalojo. Las aguas sanitarias serán canalizadas a una planta de tratamiento cuya capacidad será a base del cálculo obtenido de las unidades de descarga. La unidad de descarga equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo, o lo que es lo mismo 0,47 l/s, posteriormente se pudieran canalizar a una red de riego o de retorno al manto frático.

A razón de que no existe actualmente un colector sanitario municipal de aguas residuales, se requerirá la edificación de una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) considerando que serán 221 m<sup>3</sup> sobre las 24 horas dando un total del 9.2 m<sup>3</sup> por hora, al de una capacidad de 2.55 l/s como mínimo.

Tres sistemas o procesos confluyen para lograr un tratamiento óptimo de las aguas residuales:

1. Sistema de lodos activados (LA) (donde las bacterias se concentran en mayor proporción a la que se encuentra en un río.
2. Sistema de oxidación total (OT) (donde se lleva a cabo el canibalismo y eliminación de venenos orgánicos
3. Sistema secuencial mr1 (SS), todo lo anterior en un proceso de mezcla completa libre de malos olores.

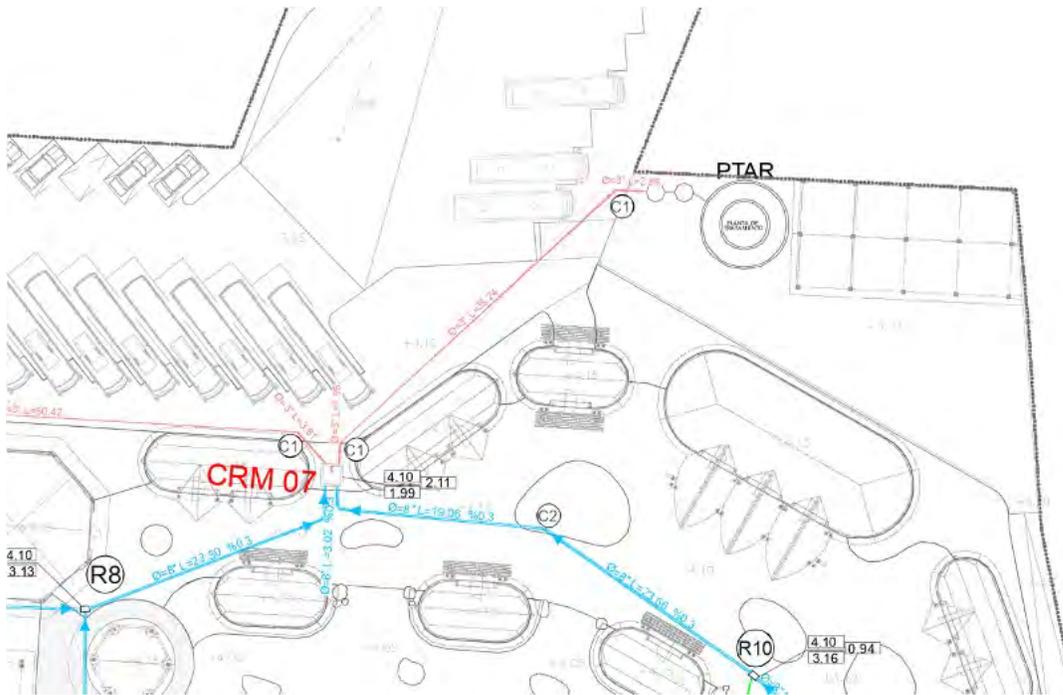


Imagen 90. Proyección probable del emplazamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto. Se plantea edificar y habilitar equipos y tanques en el área de servicios del proyecto, sección noreste del recinto.

### **Manejo de residuos sólidos.**

La instalación, ampliación o reforma de las industrias o actividades generadoras o importadoras de residuos sólidos tóxicos y/o peligrosos o manipuladoras de productos de los que pudieran derivarse residuos del indicado carácter, requerirá autorización del órgano competente de la comunidad Autónoma en cuyo territorio se pretenda ubicar.

**Tratamiento Intermedio.** Separación de residuos orgánicos, inorgánicos, plásticos, vidrios, cartón, solventes, médicos, desechos orgánicos y escombros, a través de contenedores especiales marcados, ubicados en la entrada de proveedores con acceso a vehículos de recolección de basura.

**Sistema de recolección y transporte.** La recolección de basura se realizará mediante la contratación de la recolección de basura separada, así como contratistas especializados en la recolecta de basura.

| Componente  |                              | Porcentaje Del Residuo (%) | Volumen Mensual (M <sup>3</sup> ) |
|-------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Orgánicos   | Residuos de Comida           | 18                         | 342                               |
|             | Papel y cartón               | 22                         | 418                               |
|             | textiles                     | 1.5                        | 29                                |
|             | Goma                         | 1                          | 19                                |
|             | Cuero                        | 0.5                        | 9                                 |
|             | Maderas y residuos de jardín | 11                         | 209                               |
| Inorgánicos | Vidrio                       | 7                          | 133                               |
|             | latas de hojalata y aluminio | 5                          | 95                                |
|             | Metales                      | 3                          | 57                                |
|             | Suciedad - cenizas           | 10                         | 190                               |
|             | Total                        | 100                        | 1501                              |

Tabla 35. Generación de residuos sólidos.

### Manejo de sustancias químicas.

Almacenamiento en cuartos de químicos, en anaqueles de plásticos y contenedores especializados para el acopio, cada contenedor acompañado con ficha técnica de la sustancia.

| Sustancias Químicas    |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| Sustancias Químicas De | Presentación                   |
| Limpieza               |                                |
| Cloros                 | Bridón de 19 lts               |
| solventes              | Bridón de 2 galones            |
| ácidos                 | bridón de 2 galones            |
| alcalinos              | Cubeta de 19 lts               |
| detergentes            | Bolsas de 5 kgs                |
| Cloros en barras       | Pastillas compactas de 150 gms |
| Pinturas               | Botes de 1 galón               |

Tabla 36. Sustancias químicas.

## **Mantenimiento de las construcciones.**

Se deberá de establecer un programa a detalle el cual conlleve trabajos calendarizados de mantenimiento a las construcciones, dependiendo de los materiales bajo los cuales fue edificada cada una, así como su uso y la exposición al desgaste por el tráfico de usuarios o a los elementos del medio ambiente.

## **Estructuras de Pilotes Metálicos**

Estos elementos por su contacto directo con el agua de mar, como es el caso de los que se edificaran para la zona de muelles para los duques y piñas de amarre, son sujetas a un desgaste mayor en comparación a aquellos elementos que se encuentren en zona de tierra, por lo que se deberán de proteger contra la corrosión, en la fluctuación de mareas por lo menos 5 metros medidos desde su conexión con el lecho bajo de la losa del muelle hacia abajo, como se indica a continuación.

## **Limpieza con Chorro de Arena en Acabado Comercial o Limpieza Mecánica.**

Se aplicará cualquiera de los dos recubrimientos propuestos, cemento plástico antiácido monolítico RAM-100 o recubrimiento epóxico RE-32 u otro similar, por medios manuales y nunca, posterior a 35 minutos de hecha la mezcla de los dos componentes, sin adelgazar como lo señala el fabricante, en una sola capa con espesor de película seca mínimo de 100 a 120 mm de espesor, con un espesor recomendable de 5 mm.

Si la aplicación se hace antes del hincado de los pilotes, esta deberá de efectuarse antes de 48 horas de su hincado, dado el caso, puede aplicarse bajo el agua. Aplicación de pintura tipo SIGMACOVER 410 de alta durabilidad (15 años de vida) resistente a medios de alta corrosividad. Deberá ser de grado estándar de preparación primaria de superficie con limpieza manual tipo ST3 (rascado con rasquetas de metal duro y cepillado con alambre, proceso a detalle y cuidadoso, el rascado y cepillado deben de realizarse en primer lugar en una sola dirección y después en el sentido perpendicular. Una vez eliminado el polvo, la superficie debe de mostrar un pronunciado aspecto metálico, de acuerdo con la norma aplicable.

## **Estructuras de Concreto y Hormigón**

Este material tiene la ventaja de que requiere poco mantenimiento, puede presentar cambio o decoloración en su superficie lo cual puede ser subsanado mediante el lavado con de inyectores de agua a presión.

Se deberán de establecer un programa o sistema calendarizado de supervisión visual por lo menos una vez al año, mediante el cual se deberán de buscar visualmente, la presencia de fisuras, grietas o flechas en vigas.

Cada 10 años se debe de realizar una limpieza profunda en vigas, cabezales y columnas por medios manuales. Es recomendable cada 10 años realizar peritajes de seguridad en estas estructuras por algún perito estructural certificado.

## **Estructuras de madera.**

Por sus características, será necesario la implementación de estrictos procesos constructivos y de supervisión durante el proceso de la integración de los distintos elementos conformados por este material, se deberá de controlar la humedad intrínseca en el material mediante la aplicación de sustancias que eviten la descomposición, proveer controles de plagas y otro tipo de insectos, se recomendará el uso de materiales o perfiles en madera que hayan sido tratados bajo presión o que por su naturaleza sean más perdurables

## **Actividades de Mantenimiento y Control de Vegetación en Áreas Verdes y Zona de Preservación.**

El mantenimiento y control de la vegetación es muy importante tanto a nivel de conservación como paisajístico, por tal motivo, este tema se abordará en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

## **CAPÍTULO 3.**

# **LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO FISICO TERRESTRE**

### **INTRODUCCION**

En este capítulo se analizarán las condiciones de línea base ambiental para el componente físico geográfico: características geológicas, geomorfológicas, de suelo, climatológicas e hidrológicas del área de proyecto y su zona de influencia.

### **CARACTERIZACION GEOLOGICA Y GEOTECTONICA.**

En fecha 8 noviembre del 2021, la empresa Ing. Antonio Rodríguez & Asociados S.R.L. procedió a realizar una exploración geotécnica en el Muelle de Arroyo Barril<sup>1</sup> en la Bahía de Samaná, provincia Santa Bárbara de Samaná República Dominicana. Dicha exploración estuvo compuesta por cuatro (4) perforaciones geotécnica efectuadas una (1) en el extremo sureste (en agua) y tres (3) en el extremo noroeste del muelle de 230 m para obras conexas (en tierra), perteneciente a I Puerto Duarte y/o Arroyo Barril, propiedad del Estado Dominicano y administrado por la Autoridad Portuaria Dominicana (Apordom). Dicho muelle tiene una profundidad de dársena 10.8 m (35.5 pies), rango de profundidades entre 9.5 y 10.20 m (31 y 33.5 pies) y variación de mareas 0.75 m (2.5 pies), sitio con georreferencia localizada en el extremo noroeste del muelle en las coordenadas UTM (Uso Banda 19Q) 451816 m (E) y 2123171 m (N) correspondiente a la latitud norte 19°-12'-4.99" N y longitud oeste 69°-26'-55.84".

La imagen a continuación, tomada de Google Earth d/f Noviembre 20021, ubica el sitio de las perforaciones geotécnicas en los distintos emplazamientos del muelle. En la siguiente tabla se anotan las coordenadas de cada sondeo realizado.

<sup>1</sup> Ing. Antonio Rodríguez & Asociados S.R.L. 2021. EXPLORACIONES GEOTECNICAS EN EL PUERTO ARROYO BARRIL, MUNICIPIO SANTA BARBARÁ DE SAMANÁ, REPÚBLICA DOMINICANA.



Imagen 91. Muestra la ubicación local de los sondeos

| Sondeos | Coordenada    |              |
|---------|---------------|--------------|
|         | Georeferencia |              |
|         | Latitud N     | Longitud W   |
| 1       | 19°12'9.13"   | 69°26'58.65" |
| 2       | 19°12'8.24"   | 69°26'57.27" |
| 3       | 19°12'5.56"   | 69°26'52.73" |
| 4       | 19°11'52.84"  | 69°26'47.44" |

Tabla 37.

Según el informe geotécnico, estas son las características del área.

**Topografía:** Para fines práctico, el terreno natural presenta una topografía prácticamente plana con diferencia de nivel menor de 1.0 m y plana en el muelle.

**Litología:** Definida por las siguientes unidades geológicas:

- Unidad de Mármoles de El Rincón, constituida por varios tipos de mármoles.

- Unidad de Esquistos de Santa Bárbara, esencialmente formada por micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoquistos, con intercalaciones de mármoles.
- Unidad de Punta Balandra, litológicamente heterogénea y constituida por una alternancia de mármoles, calcoesquistos y micaesquistos con granate, con intercalaciones y bloques de eclogitas, esquistos azules con granate, onfacititas y glaucofanitas.
- Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos, compuesta por mármoles calcílicos y dolomílicos, masivos y bandeados, calcoesquistos y filitas.
- Los bloques de eclogitas de la Unidad de Punta Balandra proceden de protolitos subducidos de características geoquímicas diversas: magmas máficos de tipo N-MORB, formados en una zona de dorsal de la corteza oceánica proto-Caribeña; y magmas máficos toleíticos relacionados con subducción (IAT), cuyos contenidos en LREE y HREE indican una pequeña variación del componente subductivo y del grado de empobrecimiento de la fuente.

**Suelos:** El terreno está caracterizado por suelos de origen sedimentarios de la era de cuaternario.

**Actividad sísmica:** El emplazamiento se ubica en la zona I caracterizada por alta sismicidad y campo cercano (prácticamente en el eje) de la traza o rastro activo de las micros fisuras de las fallas Septentrional, falla predominante y representa la mayor amenaza sísmica del emplazamiento. El conjunto del Complejo de Samaná está deformado por un sistema de fallas inversas y de desgarre, relacionadas con el movimiento transcurrente senestro Neógeno de la gran Zona de Falla Septentrional.

El objetivo del trabajo geotectónico realizado fue conocer la estratigrafía y clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) del área de estudio y obras conexas, para determinar los parámetros geomecánico y dinámico del suelo de los diferentes componentes que integran el proyecto, para posteriormente, realizar análisis de capacidad soporte, asentamiento bajo cimientos, presiones laterales y factor sísmico del área del proyecto.

## **Características geológicas<sup>2</sup>.**

Los trabajos realizados en la Republica Dominicana como parte del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto 1B, financiado, en consideración de donación, por la Unión Europea a través del programa SYSMIN-II de desarrollo geológico-minero (Programa no 9 ACP DO 006) han sido de gran aporte al estudio de la geología nacional. Este programa ha sido realizado en el periodo 2007-2010 por el Instituto geológico y Minero de España (IGME), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con la supervisión técnica y apoyo local del Servicio Geológico Nacional -SGN-. Los datos considerados en este acápite han sido consultados en la memoria de la Hoja Geológica de Santa Barbara de Samaná (6373-IV) y en el Informe Geotectónica Preliminar elaborado por la empresa Ing. Antonio Rodríguez & Asociados S.R.L. para este proyecto.

### **Marco Tectónico.**

La isla de La Española forma parte del archipiélago de las Antillas Mayores, que forman el segmento septentrional de una cadena de arcos de isla que circunda la Placa del Caribe desde Cuba hasta Venezuela. Desde el punto de vista geodinámico, esta región está ubicada en el límite norte de la Placa Caribeña que desempeña el papel de una zona de convergencia entre la Placa de América del Norte, la Placa de América del Sur y las pequeñas placas del Pacífico este: las Placa Cocos y Placa Nazca.

La Española, conjuntamente con Puerto Rico, constituye una unidad que puede interpretarse como una micro placa, limitada al Norte por una zona de subducción con desplazamiento oblicuo a su traza, y al Sur, por otra zona de subducción incipiente a la que se asocia la Fosa de los Muertos junto a un ambiente transtensivo al oeste.

Entre estas dos islas, en el segmento correspondiente a La Española, la colisión ocurrió en el intervalo Eoceno medio-superior. La tectónica de desgarramiento comenzó, en este margen Norte de la placa, a partir del Eoceno con la apertura del Surco del Caimán (Mann *et al.*, 1991 b) y se mantiene hasta la actualidad, en un contexto fundamentalmente transpresivo para todo el conjunto de la isla. En cambio, en las Antillas Menores la actividad magmática continúa hasta la actualidad, debido a la subducción del fondo oceánico atlántico en la Fosa de Barbados (Pindell y Barret, 1990; Pindell, 1994).

<sup>2</sup> Tomado de Servicio Geológico Nacional. Hoja de Samaná (6373-IV).

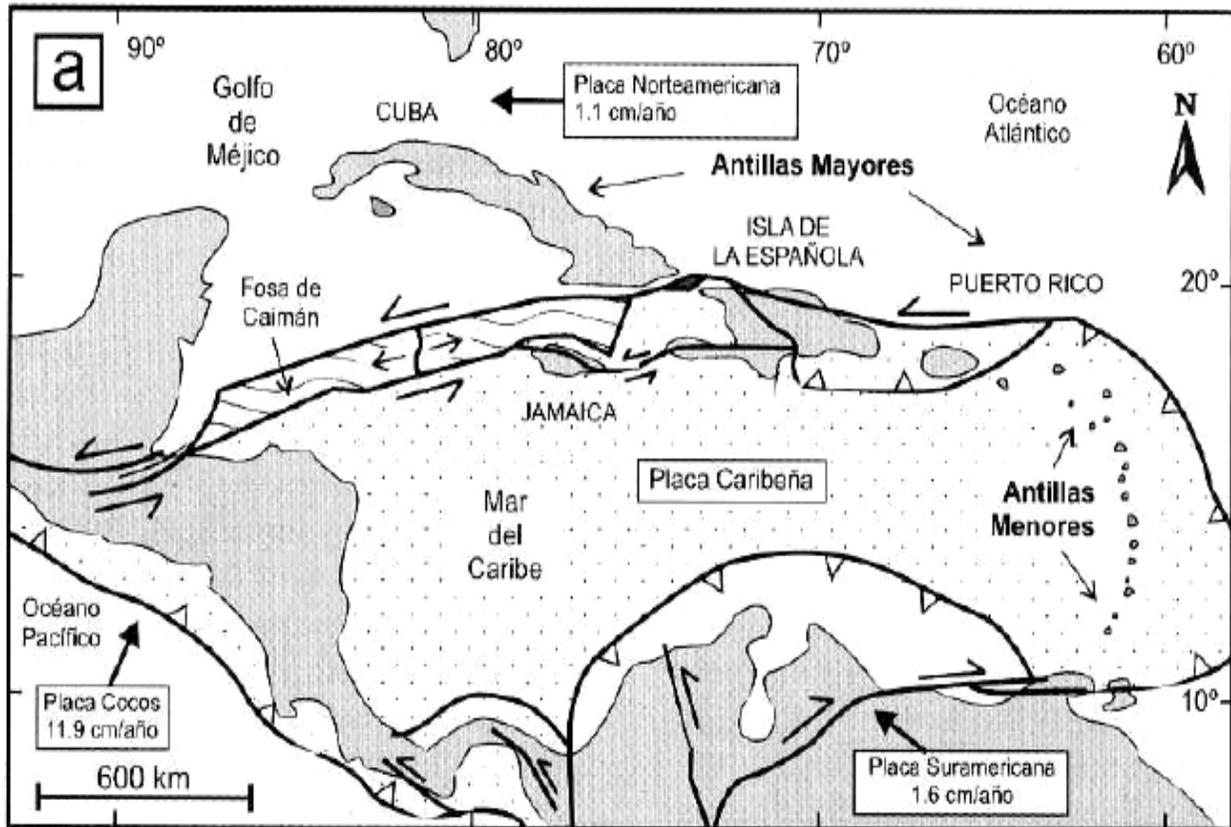


Imagen 92. Programa SYSMIN II Dirección General de Minería Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto k, 2004-2007. Posición de la Placa Caribe. La Isla de La Española está situada sobre la zona activa de desgarre sinistral que separa las placas norteamericana y caribeña (Lewis J.F. *et al.*, 2002).

### Marco Geológico General.

La geología de la Isla Española se caracteriza por una gran heterogeneidad de materiales volcánicos y sedimentarios, además, la presencia de numerosos cuerpos intrusivos acompañados por importantes cuerpos filonianos.

#### Principales factores que controlan la geología de la isla de La Española.

Entre los principales factores que controlan la geología de la isla de La Española se encuentran, el carácter oceánico de la isla en el Mesozoico, estando la misma asentada desde el Jurásico hasta el Paleoceno sobre una zona muy activa de la corteza oceánica, produciéndose vulcanismo de arco de isla, con diversos episodios eruptivos y la consiguiente presencia de materiales vulcanosedimentarios, y la abundancia de rocas ígneas intrusivas en las series volcánicas y vulcanosedimentarias; la posición de la isla en un área de clima tropical es responsable de la alta producción biológica en las

aguas circundantes, posibilitando en las plataformas someras la formación de calizas, muchas veces de tipo arrecifal y la acumulación en las aguas más profundas de potentes serie de calizas pelágicas o hemipelágicas. Este mismo factor climático es también responsable de las tasas altas de meteorización que van a favorecer la acumulación de grandes depósitos de materiales detríticos, debido a la rápida erosión de los relieves y transporte de sedimentos hacia las cuencas; y la intensa actividad tectónica, principalmente de desgarre transpresivo, que ha afectado a isla desde su formación, y de forma más evidente desde el Paleoceno, dando lugar a una elevada tasa de denudación y a la formación de cuencas profundas, donde podrán acumularse potentes series sedimentarias.

### **Geología General de Samaná.**

Según el Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto 1B, programa SYSMIN-II de desarrollo geológico-minero, realizada en el periodo 2007-2010 por el Instituto geológico y Minero de España (IGME), Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional, desde un punto de vista físico, Santa Bárbara de Samaná se encuentra ubicada en la Región Nordeste, en la Provincia de Samaná (hoja 6373-IV).

Geológicamente, incluye gran parte del Complejo metamórfico de Samaná. En ella se distinguen cuatro conjuntos litológicos: (1) un complejo metamórfico relacionado con subducción cuya estructura interna consiste en un apilamiento imbricado de láminas, constituidas esencialmente por rocas metasedimentarias mesozoicas de alta-P; (2) un grupo de unidades siliciclásticas de edad Mioceno, que se disponen plegadas y fracturadas discordantes sobre el complejo; (3) un grupo de unidades carbonatadas de edad Mioceno a Pleistoceno, que se disponen volcadas o subhorizontales sobre el complejo; y (4) un conjunto de formaciones superficiales de edad Holoceno. El conjunto del Complejo de Samaná está deformado por un sistema de fallas inversas y de desgarre, relacionadas con el movimiento transcurrente senestro Neógeno de la gran Zona de Falla Septentrional.

En el Complejo de Samaná han sido distinguidas cartográficamente de norte a sur, ascendiendo en la secuencia estructural y separada por zonas de falla de gran escala, las siguientes unidades tectonometamórficas:

- Unidad de Filitas de Playa Colorado, compuesta por filitas, metareniscas, esquistos cloríticos, metacarbonatos y chert (Roca sedimentaria sílices de grano fino de origen biogénico).
- Unidad de Mármoles de El Rincón, constituida por varios tipos de mármoles.

- Unidad de Esquistos de Santa Bárbara, esencialmente formada por micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoquistos, con intercalaciones de mármoles.
- Unidad de Punta Balandra, litológicamente heterogénea y constituida por una alternancia de mármoles, calcoesquistos y micaesquistos con granate, con intercalaciones y bloques de eclogitas, esquistos azules con granate, onfacititas y glaucofanitas.
- Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos, compuesta por mármoles calcífticos y dolomífticos, masivos y bandeados, calcoesquistos y filitas.

El Complejo metamórfico de Samaná posee una estructura dúctil interna consistente en un apilamiento imbricado de láminas de esencialmente rocas metasedimentarias mesozoicas de alta-P. Ascendiendo en la secuencia estructural de norte a sur y separadas por zonas de falla de gran escala, estas unidades son: Filitas de Playa Colorado; Mármoles de El Rincón; Esquistos de Santa Bárbara; Unidad de Punta Balandra; y Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos. Los cortes estructurales y los datos de orientación de la foliación principal, muestran que el apilamiento de unidades estructurales buza hacia el SE y S.

La evolución metamórfica seguida por cada unidad estructural y las condiciones de presión y temperatura máximas alcanzadas, permiten establecer un metamorfismo de la facies de los esquistos verdes inferior transicional a la superior para las Filitas de Playa Colorado y Mármoles de Majagual-Los Cacaos, de los esquistos verdes superior y esquistos azules para los Mármoles de El Rincón, de los esquistos azules en los Esquistos de Santa Bárbara, de los esquistos azules superior en los niveles estructurales más altos de esta última unidad, y de la facies eclogítica en la Unidad de Punta Balandra. Por lo tanto, en el apilamiento de unidades estructurales de alta-P las condiciones metamórficas P-T máximas aumentan estructuralmente hacia arriba, estableciendo un gradiente metamórfico invertido. Sin embargo, existe una pronunciada ruptura metamórfica (de hasta 10 kbar) hacia menores presiones y temperaturas a la base de la Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos.

Discordante sobre el complejo metamórfico de Samaná se depositaron facies carbonatadas y siliciclásticas de edad Mioceno-Plioceno y Cuaternario. Las unidades sedimentarias más importantes de la Península de Samaná son las Calizas de la Talanquera, la Formación Los Haitises, la Formación Sánchez y los conglomerados de Samaná. Adquieren cierta importancia cartográfica, también, las terrazas marinas arrecifales cuaternarias. Las Calizas de la Talanquera se presentan mal estratificadas y

contienen una gran cantidad de fauna fósil de medios de plataforma marina somera (macroforaminíferos, algas rojas, moluscos, corales), aunque se encuentran muy recristalizadas. La Fm. Haitises está compuesta por calizas y calizas margosas bioclásticas, en ocasiones muy ricas en corales, interpretadas en conjunto como depositadas en diferentes ambientes de rampa carbonata. La Fm. Sánchez está dominada por lutitas y arenas muy ricas materia orgánica, con tramos de importante acumulación de lignito que han sido explotados económicamente. Las calizas con corales cuaternarias pueden integrarse dentro de la Fm. Isabela, interpretadas principalmente facies bioconstruidas de armazón arrecifal.

La estructura general de Samaná está dominada por numerosas fallas tardías. Estas fallas son desgarres subverticales que definen un sistema geométrica y cinemáticamente relacionado con la Zona de Falla Septentrional. La Zona de Falla Septentrional discurre justo al sur de la península y del **Proyecto Mangani Jungle** siguiendo una dirección ONO-ESE a O-E. Esta traza se deduce a partir de la forma de la anomalía magnética que revela su presencia bajo el área sumergida, la batimetría del fondo marino en la Bahía de Samaná, y el levantamiento tectónico de formaciones bioconstruidas holocenas que forman cayos. Su movimiento Neógeno dedesgarre sinistral inverso ha producido también el levantamiento de la península y su basculamiento (Inclinación) hacia el norte.



Imagen 93. Principales unidades Morfotectónicas de La Española según Lewis y Draper (1991).

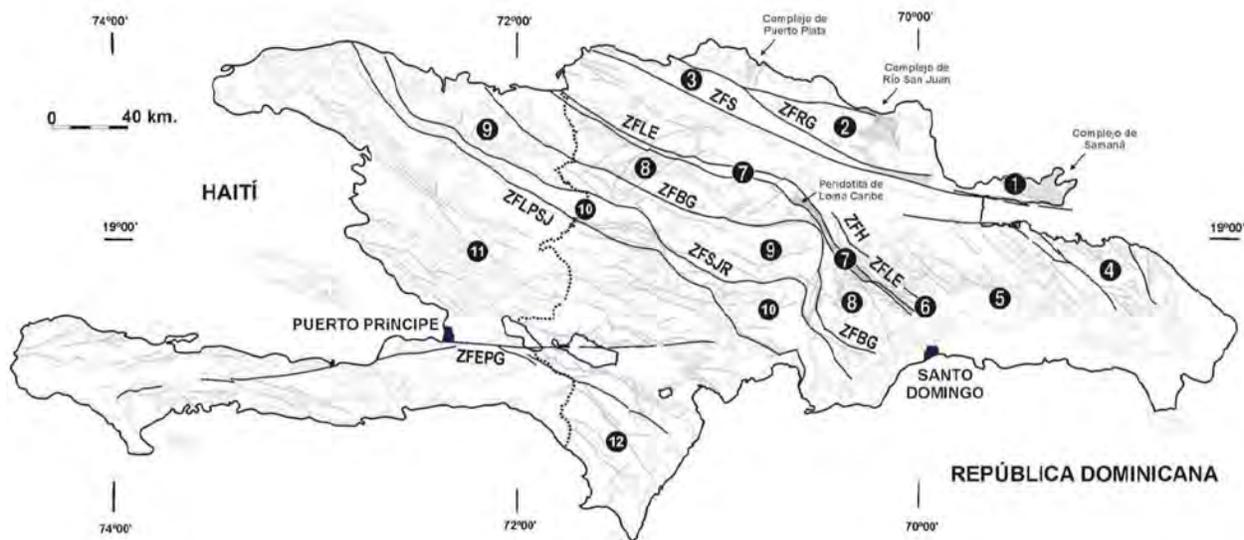


Imagen 94. Mapa de los terrenos tectonoestratigráficos de La Española según Pérez-Estaún et al. (2007): (1) Samaná; (2) Puerto Plata-Pedro García-Río San Juan; (3) Altamira; (4) Seibo; (5) Oro; (6) Tortue-Maimón-Amina; (7) Loma Caribe-Tavera; (8) Duarte; (9) Tireo; (10) Trois Rivières-Peralta (11) Presq'île du Nord-Ouest-Neiba; y (12) Hotte-Selle-Bahoruco. Zonas de Falla: ZFRG, Río Grande; ZFS, Septentrional; ZFBG, Bonao-La Guácara; ZFH, Hatillo; ZFLE, La Española; ZFEPG, Enriquillo Plantain Garden; ZFSGJR, San José-Restauración; ZFLPSJ, Los Pozos-San Juan.

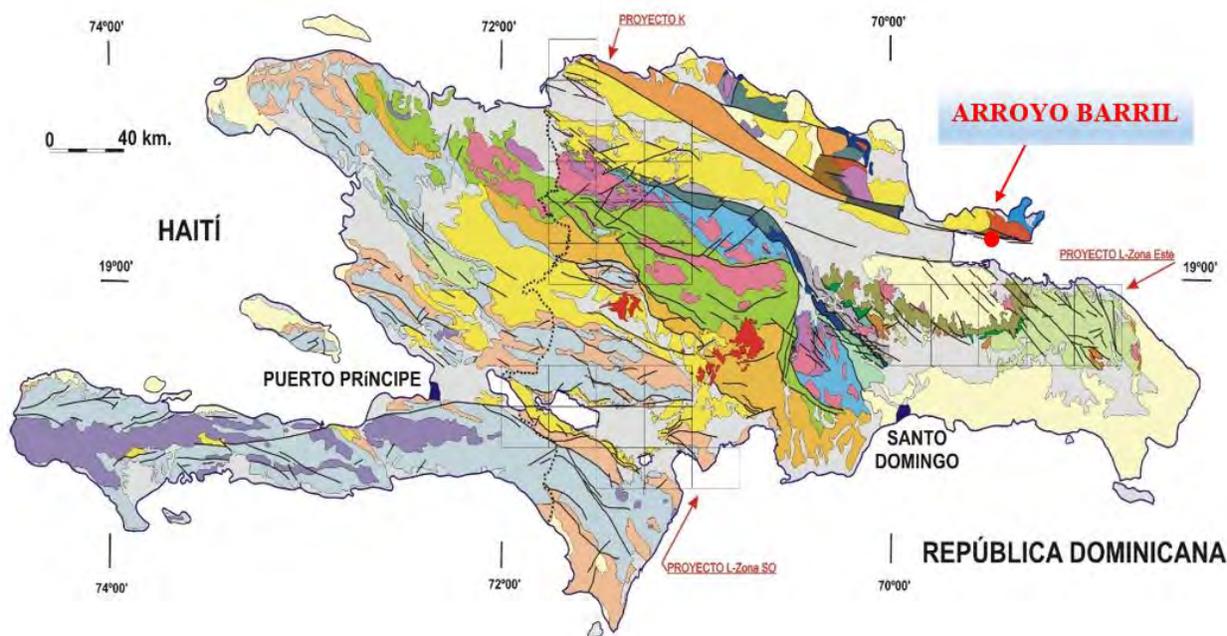


Imagen 95. Mapa geológico simplificado de La Española según Lewis y Draper (1990) y el Programa SYSMIN (1999, 2004, 2008).



Imagen 96. Leyenda del Mapa Geológico simplificado de La Española.

## El Complejo de Samaná.

La geología del Complejo de Samaná (Fig.) ha sido estudiada desde un punto de vista estructural y metamórfico por Joyce (1980, 1985, 1991), así como revisada por Draper y Lewis (1991). Previamente, Nagle (1974) señalaba la existencia en la península de rocas metamórficas y varios pequeños cuerpos de serpentinitas. La geología de la península de Samaná está compuesta por tres elementos (Joyce, 1991): (1) un complejo metamórfico relacionado con subducción; (2) un conjunto de rocas siliciclásticas gruesas basculadas de edad Mioceno en contacto tectónico o discordantes sobre el complejo en la costa meridional; y (3) una cobertera discordante de formaciones carbonatadas subhorizontales de edad Mioceno Superior-Plioceno. A estos tres elementos hay que añadir las formaciones superficiales Cuaternarias. El conjunto de la península de Samaná está deformado por un sistema de desgarres sinistros y fallas inversas, en parte relacionado con el movimiento Neógeno de la zona de falla Septentrional.

El complejo de Samaná está constituido por rocas metamórficas pelíticas, carbonatadas y máficas, que alternan a todas las escalas y en muy variadas proporciones relativas. Joyce (1985, 1991) establece las unidades metacarbonatadas de Mármoles de Majagual y El Rincón, y las metapelíticas de Esquistos de Santa Bárbara y de Punta Balandra. A lo largo de la península, Joyce (1991) reconoce una secuencia de tres zonas metamórficas minerales, que gradúan desde asociaciones de baja temperatura en esquistos y calcoesquistos al norte, a asociaciones de mayor

temperatura en rocas eclogitas con granate y onfacita y esquistos con glaucofana al sur.

La zona I está caracterizada por rocas que preservan las estructuras primarias relictas y han recristalizado a asociaciones con lawsonita y albita (unidad de Santa Bárbara). La zona II intermedia posee un espesor estructural de 1-2 km y está definida por la presencia de asociaciones con lawsonita, albita y glaucofana en metabasitas. La zona III aflora exclusivamente en el extremo meridional de la península, cerca a la zona de falla Septentrional y está definida por la presencia de asociaciones con granate, onfacita y fengita, así como con granate, glaucofana y clinozoisita, en bloques y boudines máficos intercalados entre mármoles y micaesquistos (unidad de Punta Balandra). Para Joyce (1991) esta secuencia mineralógica representa el gradiente metamórfico generado durante la subducción dirigida hacia el suroeste en el Cretácico-Eoceno. Sin embargo, el aumento en la temperatura pico de metamorfismo ocurre en una corta distancia y puede ser explicado mejor mediante la yuxtaposición tectónica de unidades que fueron metamorfizadas a diferente profundidad (Escuder Viruete y Pérez Estaún, 2006).

Para Gonçalves et al. (2000), las condiciones mínimas de P y T metamórficas alcanzadas fueron de  $13 \pm 2$  kbar y  $450 \pm 70$  °C en la unidad de Punta Balandra y de  $7,5 \pm 2$  kbar y  $320 \pm 80$  °C en la unidad de Santa Bárbara. Los datos estructurales obtenidos por estos autores permiten deducir que la unidad de Punta Balandra cabalga sobre la unidad de Santa Bárbara, e interpretar el apilamiento de unidades metamórficas del Complejo de Samaná como un fragmento del prisma de acreción cabalgante sobre la plataforma continental de Norte América. Para Sorensen et al. (1997), sin embargo, las estimaciones P-T para eclogitas (Pmin -8-11 kbar; T=500-600 °C), las asociaciones minerales y las observaciones texturales en los bordes, indican un emplazamiento relativamente tardío de los bloques en los esquistos semipelíticos encajantes y que el metamorfismo de los bloques de alto grado no tuvo lugar in situ a las condiciones P-T de esquistos verdes regionales. Las observaciones en los bordes consisten en la presencia local de bordes con talco, Mg-clorita y fuchcita, presumiblemente derivadas de rocas metaultramáficas. Zack et al. (2004) describen un bloque de eclogitas con lawsonita recolectado en la playa de Punta Balandra, desafortunadamente sin indicación de su contexto estructural. Estos autores calculan condiciones para el pico de presión de las eclogitas de 16 kbar and 360 °C, que indican una subducción fría de corteza oceánica en un prisma de acreción.

Posteriormente, Escuder Viruete y Pérez Estaún (2006) reconstruyen la trayectoria metamórfica P-T seguida por los bloques de eclogitas y glaucofanitas con granate de

los niveles estructurales más altos de la unidad de Punta Balandra, en base a la interpretación de las meso y microfábricas, la secuencia de asociaciones minerales y su composición químico-mineralógica.

Los resultados obtenidos sugieren una trayectoria programa relacionada con subducción desde la facies de esquistos azules con lawsonita sin granate a con granate, hasta las condiciones eclogíticas con fengita a  $P=22-24$  kbar y  $T=610-625$  oC, con un probable estadio intermedio en la facies de las eclogitas con lawsonita a menor P. La trayectoria retrógrada subsecuente incluye un estadio en la facies de esquistos azules con epidota (sin granate) y termina en el campo de los esquistos verdes, similar a la evolución programa pero a menor P. Para estos autores, las eclogitas se formaron en una zona de subducción intraoceánica, en la que litosfera oceánica fue subducida hacia el OSO/O bajo la placa Caribeña.

La composición geoquímica de elementos mayores, traza y de isótopos radiogénicos de los bloques de eclogitas y esquistos azules de la Península de Samaná, así como para rocas similares dragadas en la fosa de Puerto Rico, fue obtenida por Perfit et al. (1980, 1982) y Perfit y McCulloch (1982). Según estos autores y Sorensen et al. (1997), los bloques máficos de alta-P de Samaná poseen una composición pobre en  $TiO_2$  ( $<1$  wt%) y un enriquecimiento en LREE que, junto a los contenidos en elementos HFSE y REE, son característicos de rocas volcánicas basálticas de arco isla. Para Sorensen et al. (1997), las eclogitas de Punta Balandra presentan un enriquecimiento en elementos LILE (K, Ba, Rb y Cs), que son incorporados en la mica fengita, producido durante el metamorfismo de mayor T y retrógrado en una zona de subducción. Dicho enriquecimiento sería producto del metasomatismo producido en los bloques máficos por fluidos previamente en equilibrio a alta-T con rocas metasedimentarias ricas en LILE. Para Escuder-Viruet et al. (2004), la composición geoquímica en elementos traza y el valor de  $(\epsilon Nd)_i = +7.2$  ( $t = 86$  Ma) en un único bloque de eclogita, indica que proceden de metagabros oceánicos ricos en Fe y Ti derivados de fuentes mantélicas empobrecidas.

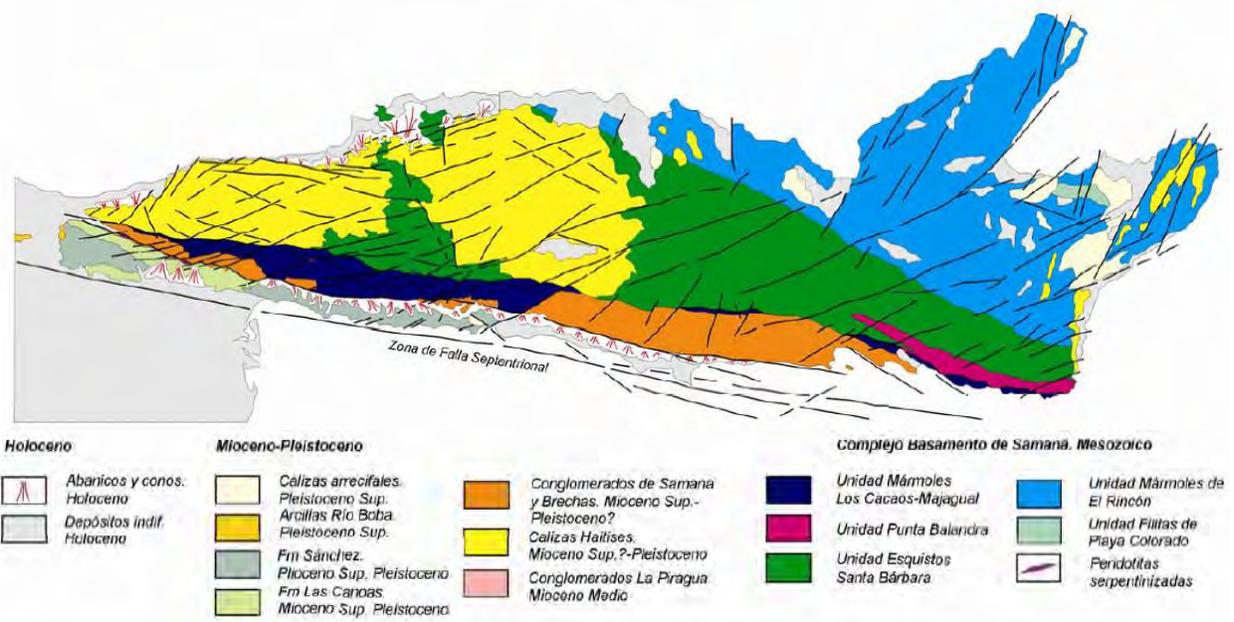


Imagen 97. Mapa geológico esquemático del Complejo de Samaná.

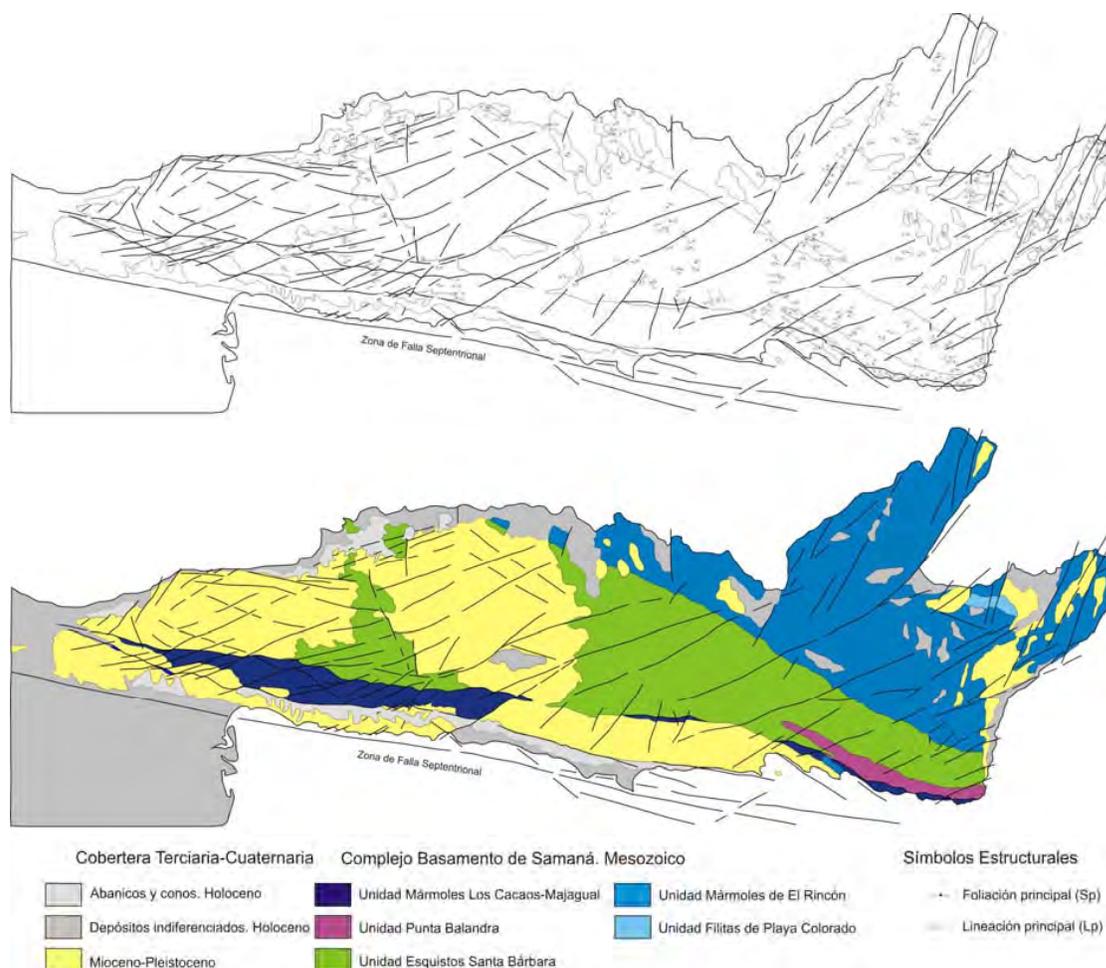


Imagen 98. Mapa estructural esquemático de la Península de Samaná: (arriba) símbolos estructurales; (abajo) unidades estructurales o mantos ((adaptada de Escuder Viruete 2010 c y b)

### Complejo Metamórfico de Samaná.

Siguiendo Joyce (1985, 1991) y Draper y Nagle (1991), en el Complejo de Samaná han sido distinguidas cartográficamente de norte a sur, ascendiendo en la secuencia estructural y separada por zonas de falla de gran escala, las siguientes unidades tectonometamórficas:

- Unidad de Filitas de Playa Colorado. Que incluye filitas, metareniscas, esquistos cloríticos, metacarbonatos y chert.
- Unidad de Mármoles de El Rincón. Constituida a su vez por una subunidad inferior de mármoles calcíticos claros, masivos y de grano fino a medio; una subunidad

intermedia de mármoles calcífticos oscuros, masivos y bandeados, de grano muy fino a fino; y una subunidad superior de mármoles calcífticos claros, bandeados y calcoesquistos.

### **Unidad de Esquistos de Santa Bárbara.**

La unidad de Esquistos de Santa Bárbara (Joyce, 1991) está compuesta por micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoesquistos, con intercalaciones subordinadas de mármoles calcífticos claros y bandeados. Sin embargo, las intercalaciones de mármoles son más abundantes y de mayor potencia hacia la base estructural de la unidad. En estas rocas no se observan preservados restos ni de la minerología ni de las texturas de los protolitos, las cuales han sido completamente transpuestas por la deformación y el metamorfismo sincinemático. Todas las rocas poseen una penetrativa fábrica plano-linear y han desarrollado asociaciones minerales con carfolita, lawsonita, cloritoide, paragonita, glaucofana y epidota/clinozoisita, aunque con un diferente desarrollo espacial, que indican un metamorfismo sintectónico de alta-P en condiciones de la facies de los esquistos azules con lawsonita a glaucofana (sin granate). La unidad presenta una homogeneidad litológica y constituye un conjunto estructuralmente coherente, aunque los micaesquistos, calcoesquistos y mármoles alternan a todas las escalas.

### **Conglomerado de Samaná. Conglomerados, areniscas y arcillas rojas.**

Estratigráficamente hacia techo de la unidad se han cartografiado facies de conglomerados, areniscas y arcillas rojas. Estas facies afloran a lo largo de una banda continua que constituye la zona de charnela de un sinclinal abierto con un eje de dirección oeste-este. Las facies de arenas medias y gruesas laminadas poseen acumulaciones de restos de plantas y lentejones de cantos y gravas, y pueden llegar a englobar grandes bloques de rocas. Estas facies se interpretan como resultado de procesos de arroyadas en manto (*sheet flood*). Estos procesos representan corrientes tractivas, de muy alta energía, no confinadas, que son muy frecuentes en las zonas del cuerpo interno de abanicos aluviales. La acumulación de restos de plantas y la matriz limosa descritas a techo de estas facies registran la deceleración del flujo y el depósito del material más fino y menos denso transportado en suspensión.

Finalmente, las facies conglomeráticas y arenosas de mayor madurez textural observadas a techo de la primera sección registra la instalación de un sistema fluvial inmaduro sobre los abanicos aluviales. Estos sistemas estarían compuestos por canales

trenzados de baja estabilidad lateral, que se desarrollaron probablemente en una etapa de nivel de base más alto que la existente durante la progradación de los abanicos. El desarrollo de barras longitudinales de gravas y cantos y la formación de dunas de arenas reflejan estadios fluctuantes de la altura de las aguas en el canal y apuntan hacia un funcionamiento estacional de los ríos. Esta hipótesis está respaldada por la formación de suelos sobre la facies de relleno de canal, que reflejan largos periodos de sequía y de inactividad en estos sistemas.

Las paleocorrientes medidas en estas facies indican que los cauces de los ríos trascurrían en direcciones paralelas a la Zona de Falla Septentrional, lo que revela que esta falla era activa en el momento de formación de esta unidad (ya que afecta a los abanicos) y ejerció un fuerte control estructural sobre los sistemas sedimentarios.

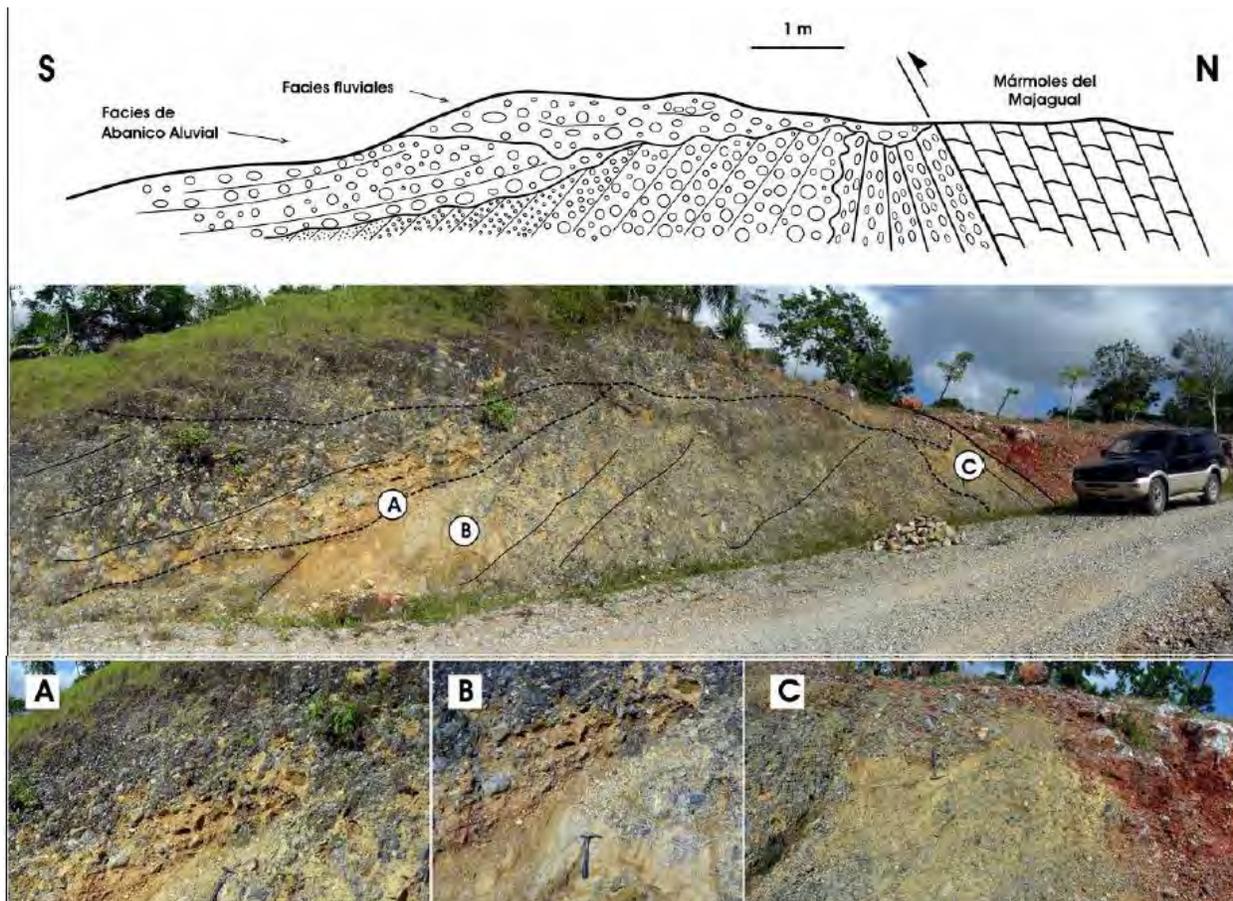


Imagen 99. Esquema interpretativo y fotografías de las discordancias progresivas desarrolladas dentro de los abanicos aluviales de Santa Bárbara de Samaná.

### **Abanicos aluviales y conos de deyección. Abanicos aluviales. Gravas, bloques, arenas y arcillas.**

Las formaciones superficiales de origen fluvial son abanicos aluviales de baja pendiente y están situadas en la parte meridional de la península, al sur del relieve originado por la Falla Septentrional, entre las localidades de Majagual (al E) y Los Cocos (al O), donde presentan un dispositivo coalescente. Su depósito se produce en la salida de ríos y arroyos a las zonas más planas, donde la carga transportada por aquéllos pierde su confinamiento, expandiéndose.

Sobre ellos se han instalado localmente otros abanicos posteriores de alta pendiente y siempre están incididos por el sistema fluvial actual. Algunos llegan hasta la costa y otros están interrumpidos por formaciones superficiales de origen marino-litoral. Su composición es similar a la litología que presenta la Formación Conglomerados de Samaná. Contienen lutitas, gravas y arenas. Las gravas, con clastos redondeados/subredondeado de tamaños heterométricos de mármol y esquistos, predominan en sus zonas proximales.

En la costa oriental de la península, al noroeste de la localidad El Francés, se ha cartografiado un abanico aluvial de baja pendiente de pequeña dimensión y con su parte distal en contacto con una superficie de abrasión marina sobre formaciones biogénicas coralinas recientes. Este abanico posiblemente no es activo en la actualidad y su edad sería Holocena. Además, existe otro abanico de baja pendiente en la localidad de El Limón, que aparentemente es funcional en la actualidad.

### **Arcillas de descalcificación.**

Estos depósitos están formados por meteorización química en rocas carbonatadas y se concentran en la región de Los Haitises, al norte y sur de la Bahía de Samaná, y en el sector nororiental de la Península de Samaná, donde poseen una notable representación. Se relacionan con las depresiones kársticas desarrolladas sobre los materiales calcáreos de la Fm. Los Haitises y Fm. Isabela, o sobre las rocas carbonatadas mesozoicas de los diferentes tipos de mármoles de la Unidad Mármoles del Rincón. Destacan las depresiones tectono-kársticas del Polje de La Laguna sobre Los Mármoles del Rincón y el Paleo-Polje de La Guazara-Rancho Español sobre la Fm. Los Haitises, ambos rellenos de estos sedimentos y de suelo tipo *terra rosa*. Estos depósitos son arcillas rojas de aspecto masivo, generadas por la descalcificación de las litologías calcáreas debida a la karstificación.

Su espesor varía según los casos, pudiendo superar los 3 m. Su edad inferior, estaría en parte, acotada por la de la Fm Los Haitises, por lo que se enmarcan en el Pleistoceno-Holoceno.

### **Fondo de valle. Cantos, arenas, gravas y arcillas rojas.**

Se trata de formaciones superficiales estrechas, coincidentes con el canal de estiaje y que constituyen el principal testimonio de la actividad sedimentaria de la red fluvial actual. Litológicamente están constituidos fundamentalmente por arenas y gravas de naturaleza variable (rocas metamórficas y sedimentarias) y lutitas de tonos rojos.

Las gravas son redondeadas y heterométricas, formando depósitos discontinuos de espesores generalmente menores a los 1-2 m. En la actualidad, los fondos de valle (o mejor expresado el canal actual) de algunos de los ríos y arroyos de la hoja, a su paso por los tramos más altos, presentan saltos y desniveles importantes, como es el caso del Río Limón, con varias cascadas y una de 50 metros de desnivel. Por la situación que tienen respecto a los cursos de agua actuales se les atribuye una edad Holoceno.

### **Estructura y Metamorfismo.**

#### **Contexto geológico-estructural regional.**

El dominio de la Cordillera Septentrional-Península de Samaná consiste en un apilamiento de grandes unidades cabalgantes o mantos, que estructuran un prisma de acreción/colisión B). Para su sector oriental y en orden ascendente, las principales unidades tectónicas son: (1) un cinturón de rocas de alta-P, que comprende varias sub-unidades o mantos en la Península de Samaná, compuestos por una secuencia Mesozoica de plataforma, probablemente despegada de su basamento oceánico que no aflora; (2) un manto de tipo mélange, compuesto por rocas ofiolíticas y metamórficas de alta-P inmersas en una matriz serpentínica, cubierto por rocas clásticas Eoceno-Oligocenas; y (3) una unidad superior compuesta por al menos dos sub-unidades, las anfibolitas y metagabros de La Cuaba inferior, y los esquistos de Puerca Gorda-El Guineal superior.

El conjunto está cubierto por sedimentos siliciclásticos y carbonatados que rellenan cuencas formadas desde el Mioceno hasta la actualidad.

Todo el dominio de la Cordillera Septentrional - Península de Samaná ha sido afectado por una tectónica de gran escala de desgarres sinistros. Esta tectónica transpresiva comenzó al menos en el Mioceno medio-superior (Mann et al., 2002, 2005). Los desgarres

sinistros en el dominio son generalmente considerados como el resultado de la colisión oblicua con Norte América, y ocurrió y ocurre tanto en el antearco como en el arco propiamente dicho y la trasera del arco. En este sentido, toda la isla de La Española es con posterioridad a la colisión y hasta la actualidad, más bien un cinturón transpresivo intraplaca, no un borde de placa destructivo ni un arco isla activo.

### **Macroestructura de la Península de Samaná.**

La geología de la Península de Samaná está compuesta por cuatro elementos: (1) un complejo metamórfico; (2) un grupo de unidades siliciclásticas de edad Mioceno, que se disponen plegadas y fracturadas discordantes sobre el complejo; (3) un grupo de unidades carbonatadas de edad Mioceno a Pleistoceno, que se disponen volcadas o subhorizontales sobre el complejo; y (4) un conjunto de formaciones superficiales de edad Holoceno.

La estructura general de Samaná está dominada por numerosas fallas tardías. Estas fallas son desgarres subverticales que definen un sistema geométrica y cinemáticamente relacionado con la Zona de Falla Septentrional. La Zona de Falla Septentrional discurre justo al sur de la península siguiendo una dirección ONO- ESE a O-E. Esta traza se deduce a partir de la forma de la anomalía magnética que revela su presencia bajo el área sumergida, la batimetría del fondo marino en la Bahía de Samaná, y el levantamiento tectónico de formaciones bioconstruidas holocenas que forman cayos. Su movimiento Neógeno de desgarre sinistral inverso ha producido también el levantamiento de la península y su basculamiento hacia el norte.

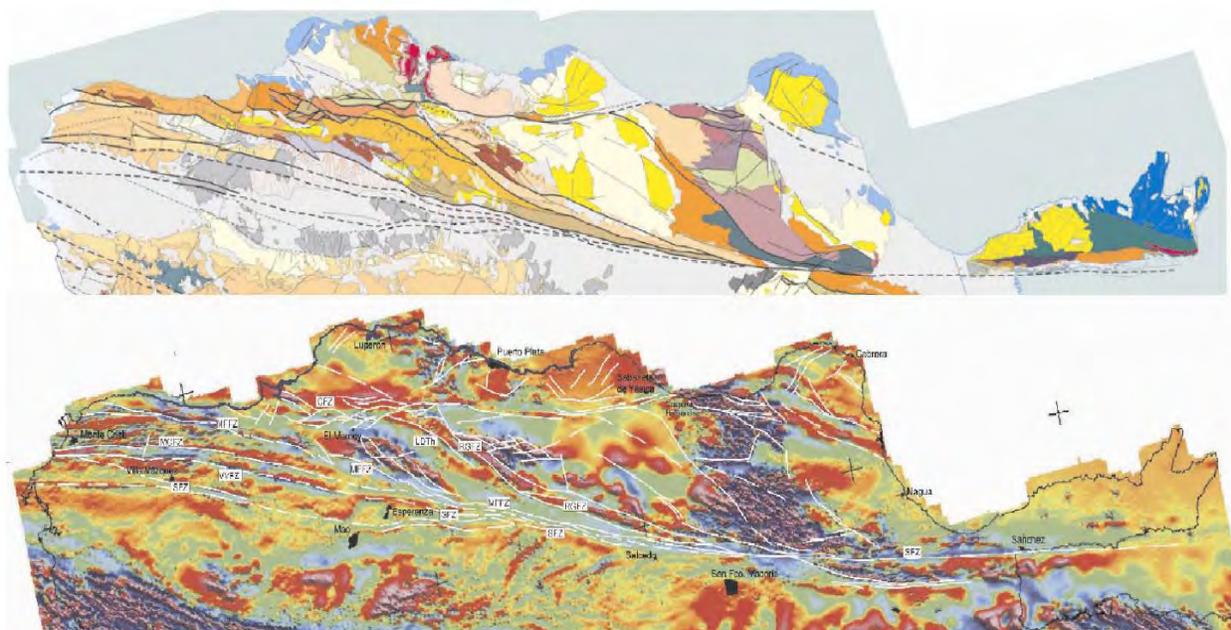


Imagen 100. (arriba) Mapa geológico esquemático de la Cordillera Septentrional; (abajo) Mapa magnético esquemático de la Cordillera septentrional con indicación de las principales zonas de falla y macroestructuras.

## **Sismicidad.**

### **Marco Geológico.**

La isla de La Española, compartida por la República Dominicana y la República de Haití, se ubica en el límite norte de la Placa del Caribe en la zona de convergencia entre ésta con la Placa de Norteamérica. La convergencia de ambas placas es oblicua al norte y oeste y de transcurrencia al Este. La isla se encuentra entre dos zonas de subducción al Norte y al Sur, mientras que en su interior predominan los desgarres transpresivos.

Debido a este contacto de la Placa del Caribe con Norteamérica, la República Dominicana está considerada como una región sísmicamente activa. A lo largo del límite de placas se han propuesto numerosos modelos globales que proponen desplazamientos relativos entre ellas. Con excepción del modelo Nuvel1-A generado por (DeMets et al. (1990, 1994), los modelos globales, esencialmente basados en mediciones GPS, predicen una velocidad relativa de 19 mm/año (DeMets et al., 2000; Mann et al., 2002), y muestran una componente convergente significativa del orden de 5 mm/año. Como consecuencia de todo esto, se puede esperar, desplazamientos

laterales izquierdos a compresivos en las fallas en dirección E-O a ONO-ESE y movimientos puramente inversos a lo largo de estructuras en dirección NNO-SSE.

La Isla de la Española tiene una historia ligada a sismos fuertes registrados en la época histórica y prehistórica definidos por los registros históricos y los estudios de paleosismicidad en sedimentos cuaternarios holocénicos relacionados a fallas activas como la Zona de Falla Septentrional.

La sismicidad es uno de los procesos activos más relevantes de La Española, como consecuencia de su situación en un contexto geodinámico de límite entre dos placas: Norteamericana y del Caribe.

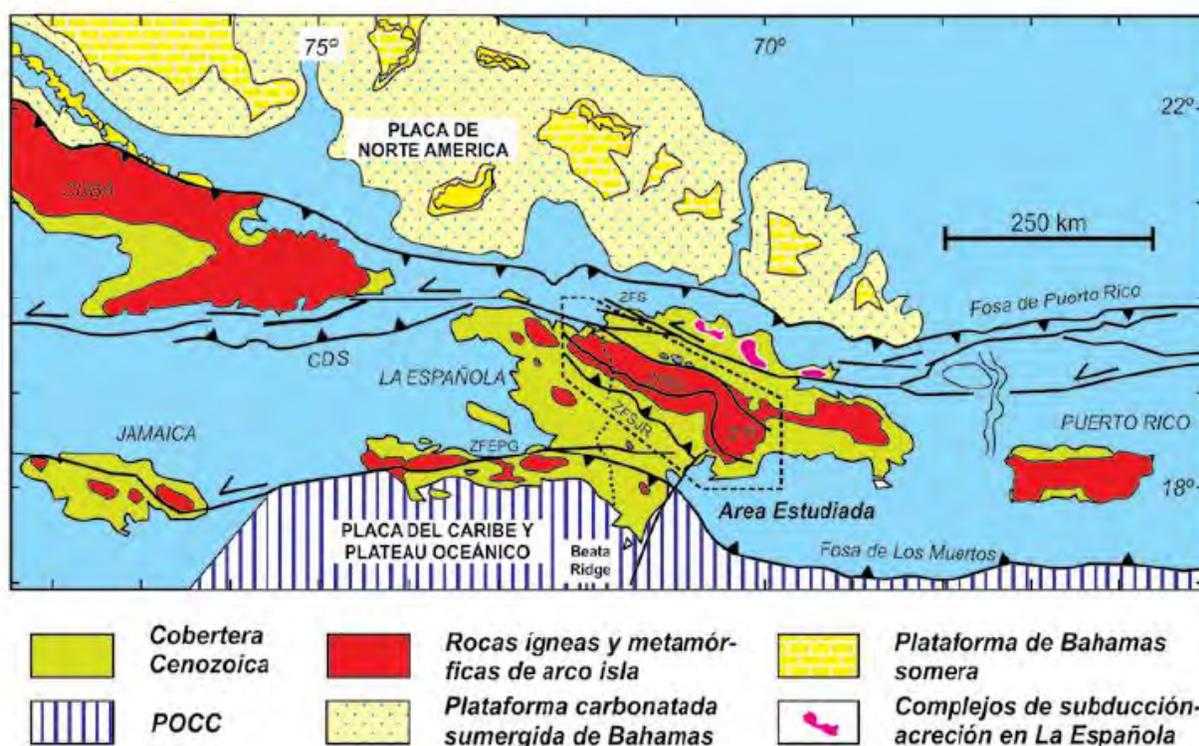


Imagen 101. Mapa del margen septentrional de la placa Caribeña (mod. de Lewis y Draper, 1990; Mann et al., 1991). La Española ha sido dividida en varios terrenos tectonoestratigráficos en base a su diferente historia geológica, yuxtapuestos tectónicamente por zonas de desgarre de dirección ONO-ESE y edad post-Eoceno/Oligoceno (Mann et al., 1991). Estas zonas de falla son: Septentrional (ZFS), La Española (ZFE), La Guácara-Bonao (ZFBG), San Juan-Restauración (ZFSJR) y Enriquillo-Plantain Garden (ZFEPG).

### Historia sísmica de la Hispaniola.

En la República de Haití al oeste y la República Dominicana al este de la isla, se han producido numerosos eventos sísmicos importantes de los que se tienen registros desde el 1564 hasta la fecha, en el año anterior se produjo un sismo de magnitud 9 que afectó a Santiago de los Caballeros, La Vega y Puerto Plata. Luego en el 1783 ocurrió otro de magnitud no especificada.

En el año 1842 se desarrolló un gran sismo de magnitud 10 que afectó la isla Hispaniola y tuvo incidencia en Cuba. Se registraron más de 5,000 muertes en Haití.

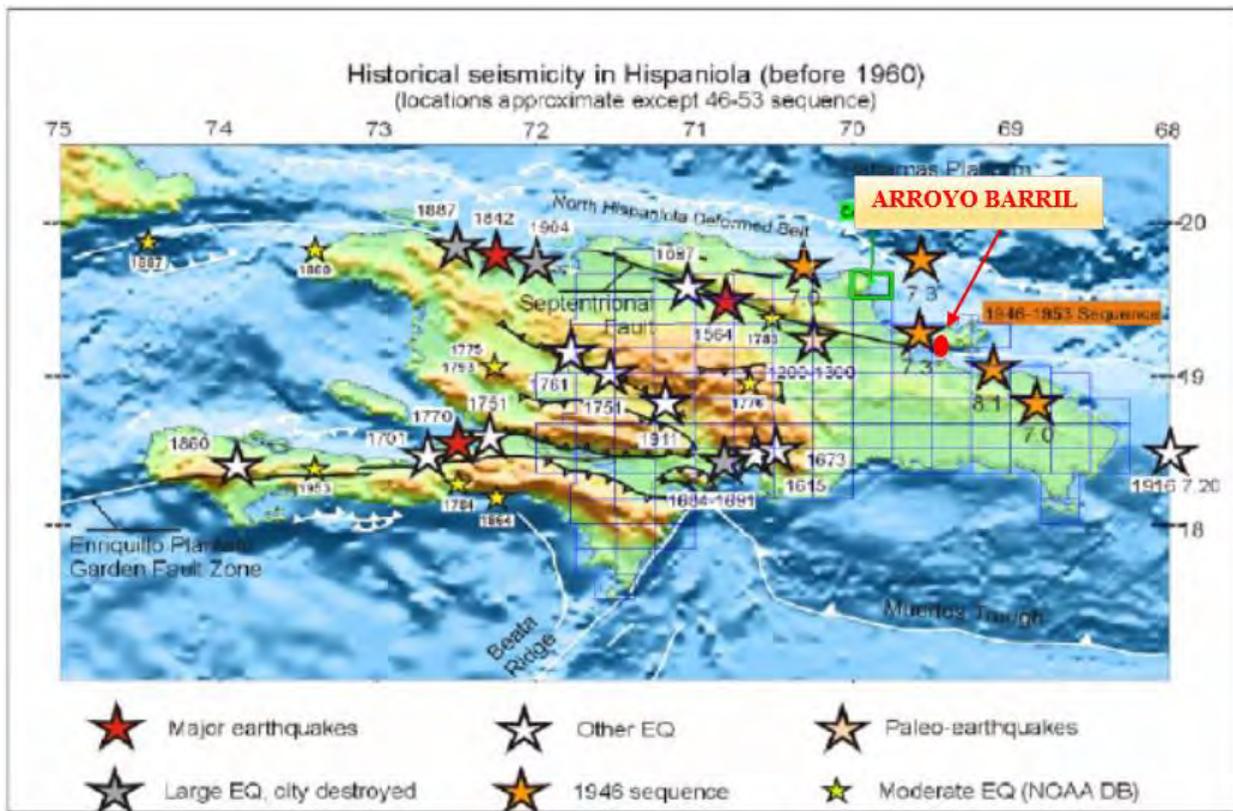


Imagen 102. Mapa de situación de los principales terremotos históricos en el sector septentrional de la Placa del Caribe y su relación con las estructuras que marcan límites de placas (Dolan y Wald, 1998)

En el 1943 ocurrió un evento sísmico al Norte del Pasaje de la Mona y en 1946 en el Noroeste de la isla, estos fueron generados por la ruptura de la falla entre las placas subducida y cabalgante del proceso de subducción del Norte de la Hispaniola. Kelleher (1973) estimó que este último fue de 8.1.

Luego de la ocurrencia del sismo de 1943 se registró un tsunami al Este de la península de Rio San Juan que ahogó varias personas en el poblado de Matanzas.

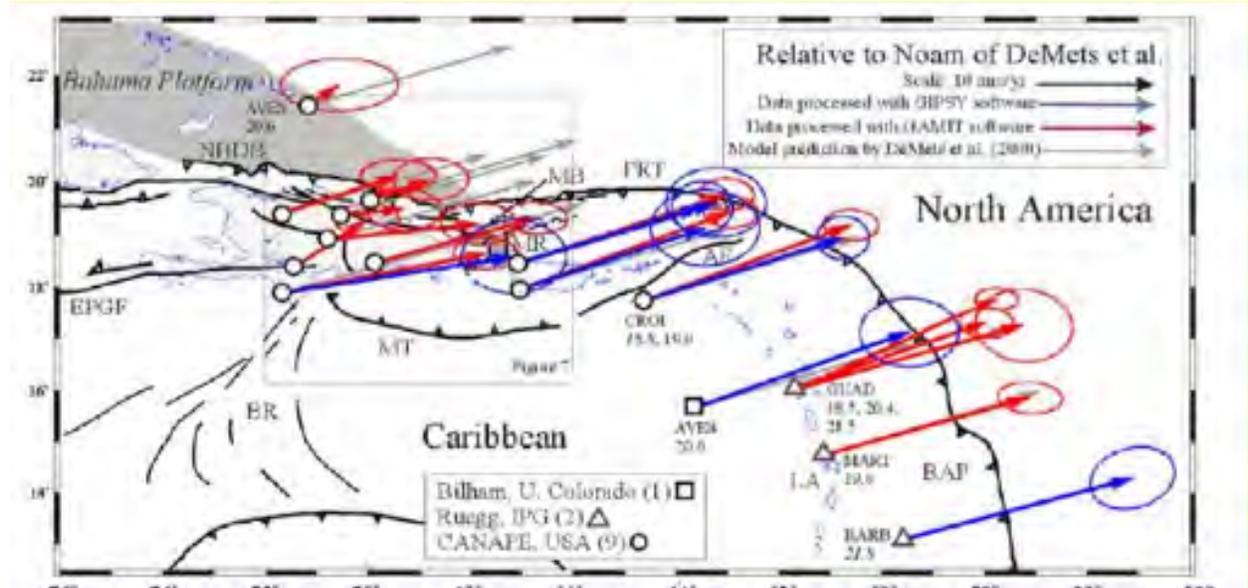


Imagen 103. Movimiento relativo de la Placa Caribeña hacia el ENE deducidos en base a medidas GPS y modelos dinámicos globales (de Mets et al., 2000; Mann et al., 2002).

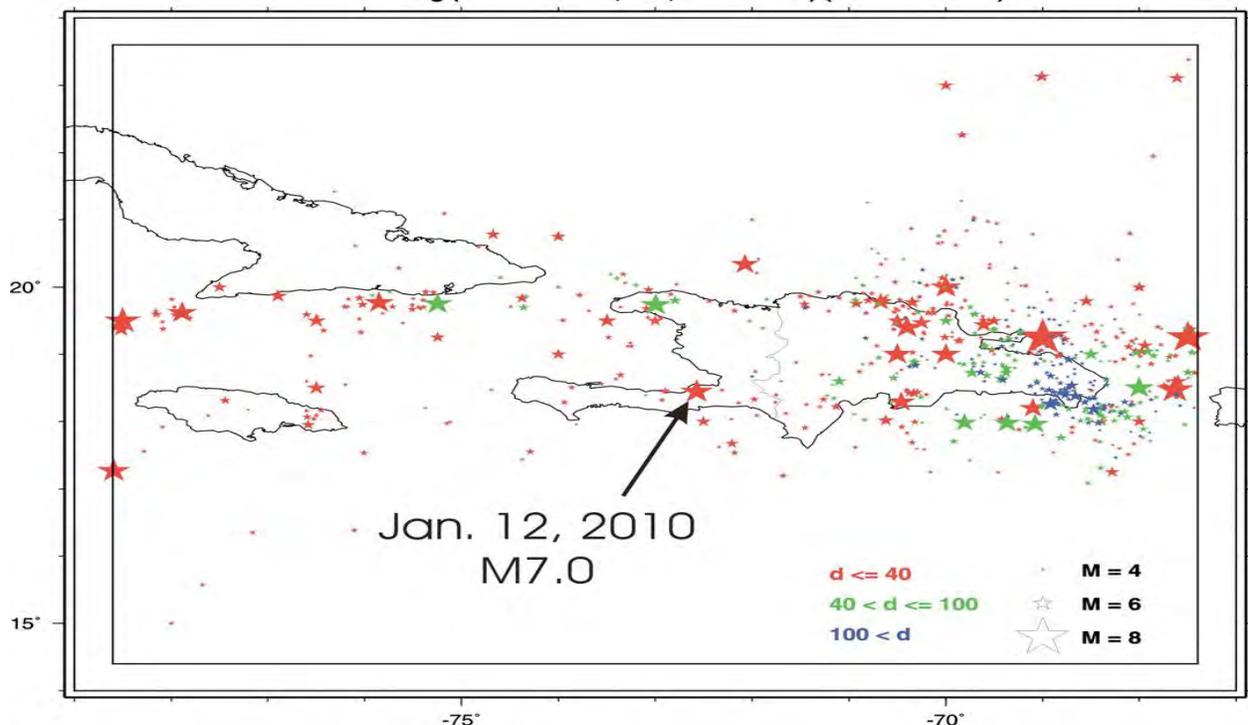


Imagen 104. Mapa Sísmico para la región de Hispaniola para el período 1900-2010. Los terremotos dependientes (por ejemplo, réplicas y sismos) no se muestran. Los terremotos se agrupan en tres categorías

según la profundidad (d) del hipocentro, y sus magnitudes están indicadas por el tamaño de los símbolos. Fuente: Open-File Report 2010-1067. U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey. Frankel and others-Documentation for Initial Seismic Hazard Maps for Haiti—Open-File Report 2010- 1067.

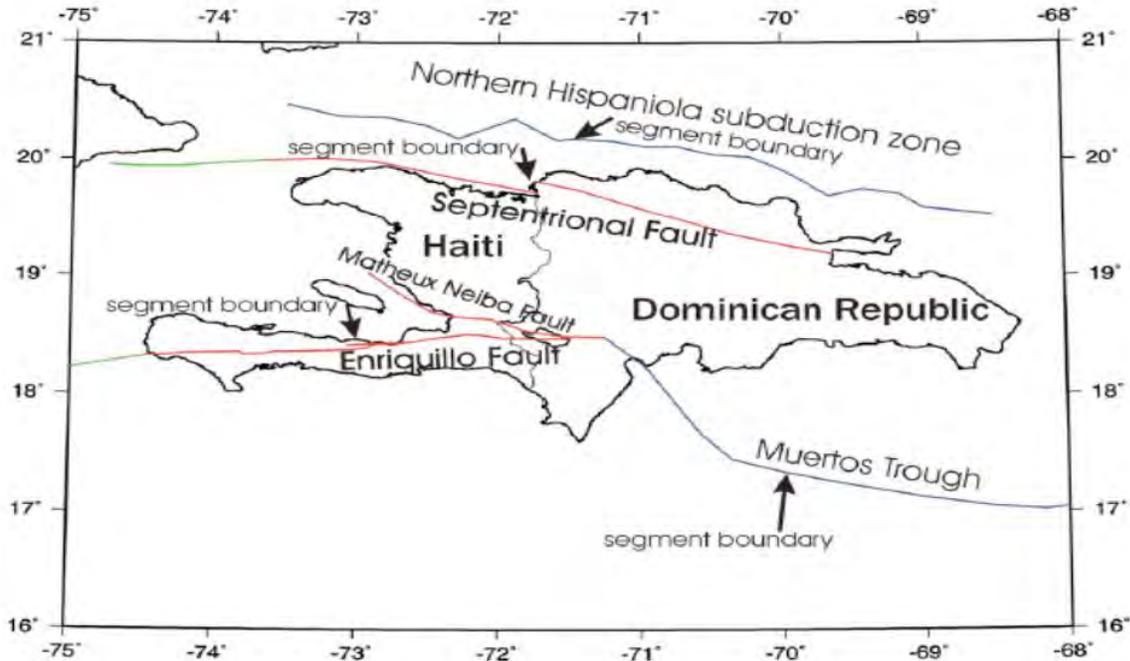


Imagen 105. Fallas corticales y zonas de subducción utilizadas en los mapas de peligro. Las líneas rojas indican las porciones de la falla septentrional y de Enriquillo utilizadas para calcular  $M_{char}$ . Las líneas verdes indican las porciones occidentales de la falla septentrional y de Enriquillo que se tratan por separado. Las líneas azules indican las trazas de la parte más alta de las fallas de la zona de subducción consideradas. Las ubicaciones de los límites de los segmentos inferidos utilizados en los mapas de peligro están marcados con flechas. Fuente: Open-File Report 2010-1067. U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey. Frankel and others-Documentation for Initial Seismic Hazard Maps for Haiti—Open-File Report 2010- 1067.

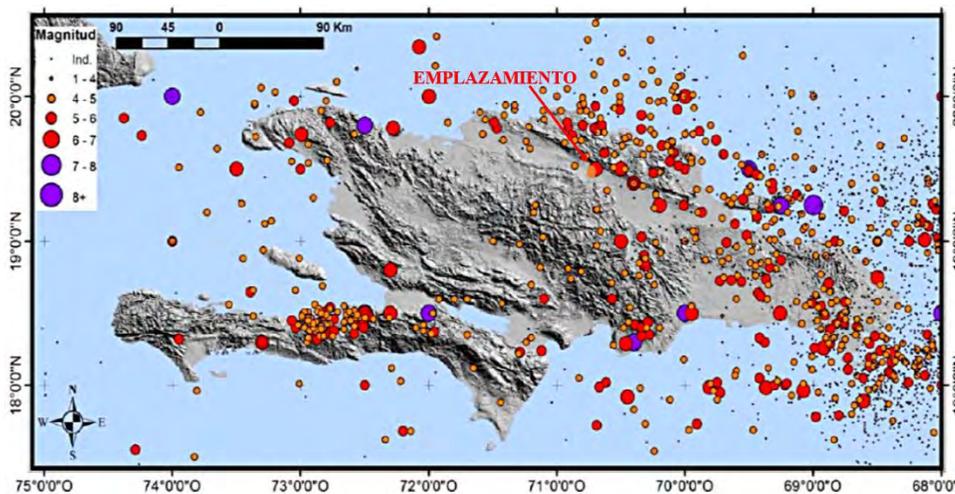


Imagen 106. Epicentros de los sismos recolectados para el periodo 1564-2010 (basado en el catálogo unificado de Bertil et al, 2010)

El mapa a continuación muestra la actividad sísmica en la Isla en el periodo comprendido del 2 de enero al 2 de abril del 2020.



Imagen 107. Eventos sísmicos reciente en la República Dominicana. El mapa anterior muestra los eventos sísmicos ocurridos en la República Dominicana año 2021.

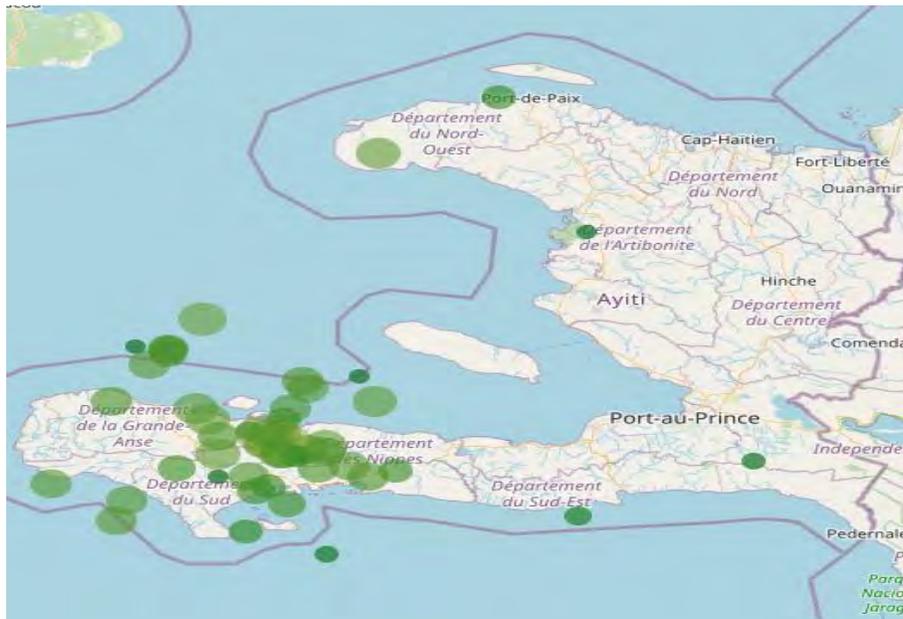


Imagen 108. El mapa anterior muestra los eventos sísmicos ocurridos en la República de Haití.

Los eventos sísmico más importante y reciente en la isla, lo constituyen el terremoto de Mw 6.4 del 22 de septiembre del 2003 en Puerto Plata República Dominicana, en el límite de la colindancia norte de la ciudad de Santiago y la actividad adyacente al sistema de Falla Enriquillo mejor identificado por el devastador terremoto de desgarre Mw 7.0 de la República de Haití al oeste de la isla del 12 de enero 2010 y sus réplicas asociadas a un terremoto similar en el 1770 y más reciente el 14 de agosto 2021 de Mw 7.2 ocurrido en **Petit-Trou-de-Nippes**, a 150 kilómetros aproximadamente al oeste de Puerto Príncipe.

Los seísmos registrados y representados en el Mapa de Procesos Activos están espacialmente relacionados con las alineaciones de falla E-O, como la Falla Septentrional y a la zona de la Fosa de Puerto Rico. Poseen un carácter generalmente intermedio y profundo (> 60 km).

En el sector geográficamente próximo del Puerto de Arroyo Barril se han registrado magnitudes con  $M > 7$ . Por lo tanto, el área estudiada posee un importante riesgo sísmico ya que se combina la densidad de población en un área muy próxima a grandes zonas de falla activas.

La Península de Samaná esta expuesta a los tsunamis, tal como atestigua el registro de epicentros que producen terremotos en el mar. En la costa norte de la Península tuvo lugar un terremoto histórico en 1946 de  $M = 8,1$ , el cual produjo un maremoto que afectó a todas las costas de la Bahía Escocesa (al noroeste de la península) y según las crónicas de la época más de 1000 réplicas. Los poblados de El Limón (a 4 km de la costa) y Las Cañitas fueron inundados y destruidos por un tsunami.

## **EFEECTO SÍSMICO**

El área de estudio se localiza en el límite norte de la Bahía de Samaná, en las coordenadas UTM (Uso Banda 19Q) 451816 m (E) y 2123171 m (N), Santa Barbara de Samaná, República Dominicana.

### **Zonificación.**

El área de estudio se ubica en zona I del mapa de zonificación sísmica del Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras (R-001) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), de la República Dominicana del 25 de Noviembre del 2010.

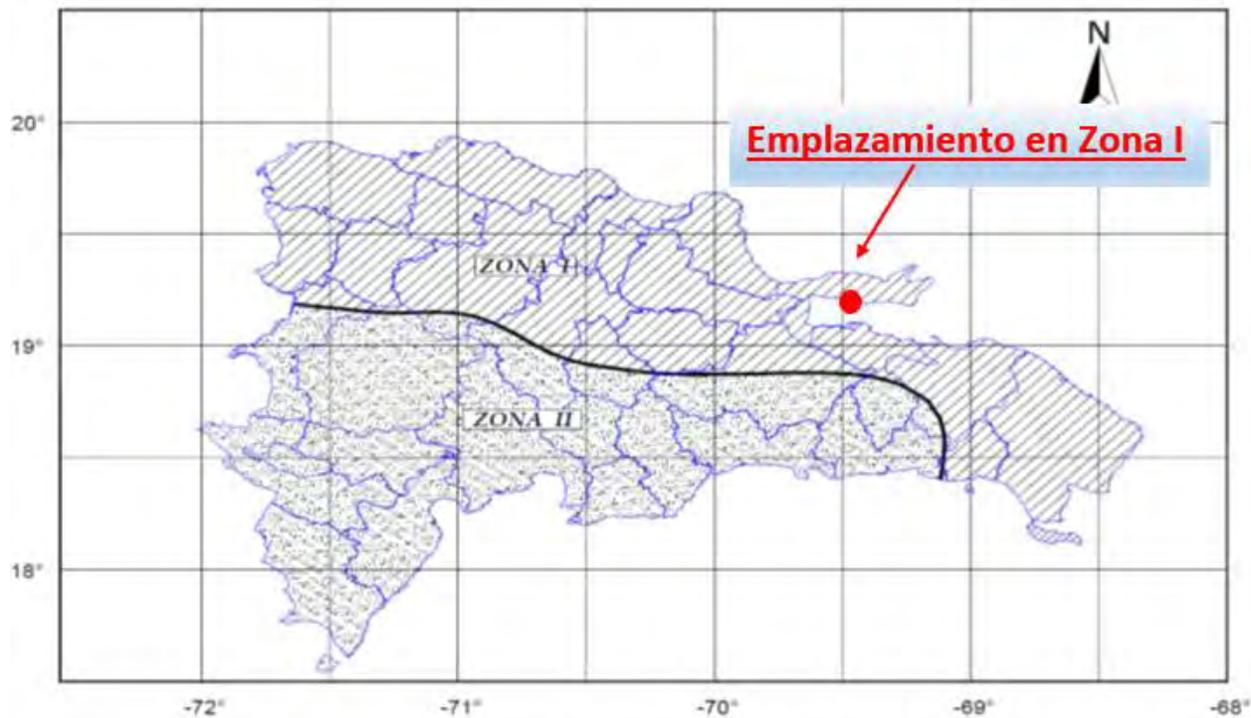


Imagen 109. El Mapa de Zonificación Sísmica Ubica el Emplazamiento en Zona I (R-001), zona de alta sismicidad.

El informe geotécnico preliminar realizado para este proyecto<sup>3</sup> analiza el riesgo sísmico para el área de emplazamiento.

### **Campo de Actividad Sísmica.**

**Campo Cercano:** Es el efecto sísmico causados a estructuras localizadas a una distancia menor igual a 5.0 kilómetros a ambos lados de la falla. Ver a continuación ubicación del emplazamiento en el mapa No.11 (R-001).

<sup>3</sup> Ing. Antonio Rodríguez & Asociados S.R.L. 2021. EXPLORACIONES GEOTECNICAS EN EL PUERTO ARROYO BARRIL, MUNICIPIO SANTA BARBARÁ DE SAMANÁ, REPÚBLICA DOMINICANA.

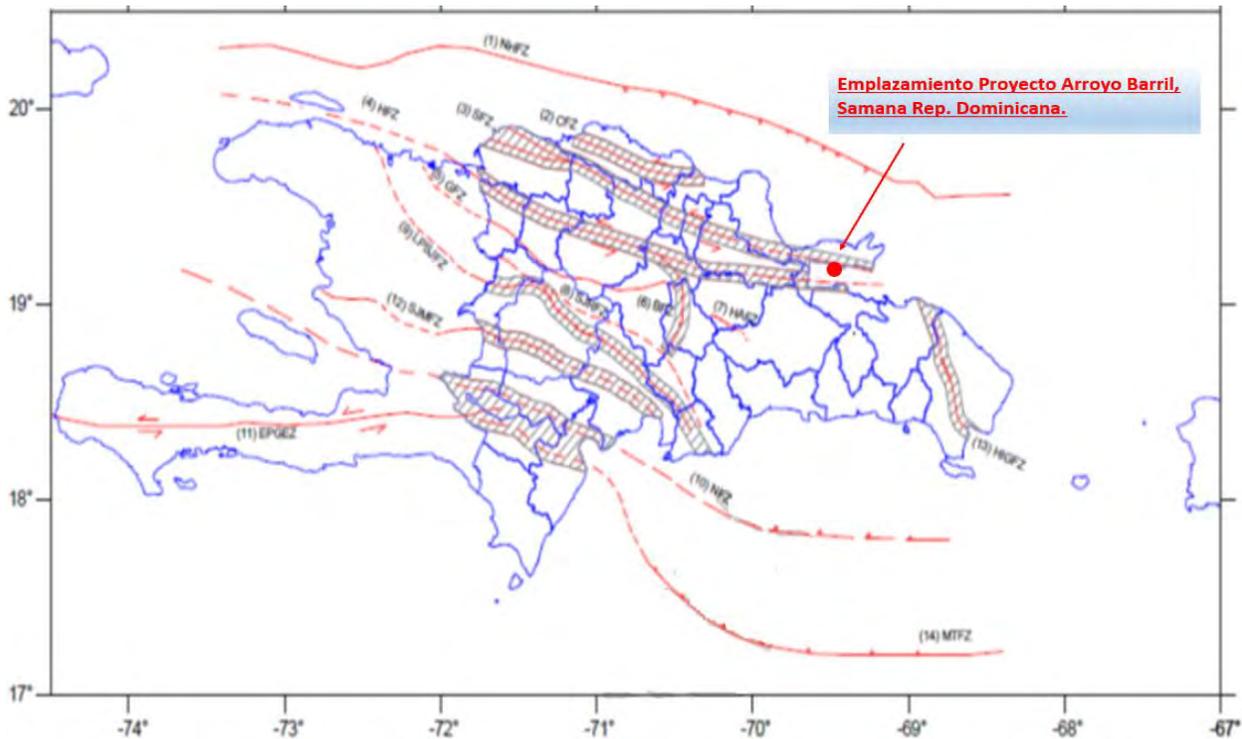


Imagen 110. **MAPA NO.11 (R-001)** El emplazamiento se ubica en campo cercano ligeramente al sur del eje del rastro o traza activa de la falla Septentrional y al norte de la falla la Hispaniola.

### Clasificación del Sitio.

En los suelos arcillosos y arenosos donde los valores del número de golpe  $N < 50$ , la clasificación del sitio está definida por los valores del número de golpes "N" de la prueba de penetración estándar SPT-ASTM D1586 - Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils y/o la velocidad de onda de corte ( $V_s$ ) obtenida en el presente trabajo a través de los criterios de Iyisan. En el mapa (Imagen No. 6.1.1) de La Española, muestra la velocidad de onda de corte ( $V_s$ ) promediada en los 30 m superiores del suelo ( $V_{s30}$ ) derivada de la pendiente topográfica.

Utilizando el número de golpe  $N_{60}$  ponderado ( $N_{60} = 11$ ) obtenido en el primer estrato para el cálculo de la velocidad de onda de corte ( $V_s$ ) aplicando los criterios de Iyisan 1996, dicho criterio, correlaciona el número de golpe (N) de la prueba de penetración estándar con la velocidad de onda de corte  $V_s$  a través de la ecuación ( $V_s = 51.5 N^{0.516}$ ), con la que se tuvo velocidad de onda de corte  $V_s = 177.0$  m/s.

### Isoaceleraciones.

### Aceleración Espectral para Periodos Cortos (Ss).

Isoaceleraciones para un 2% de Probabilidad de ser excedida en 50 años.

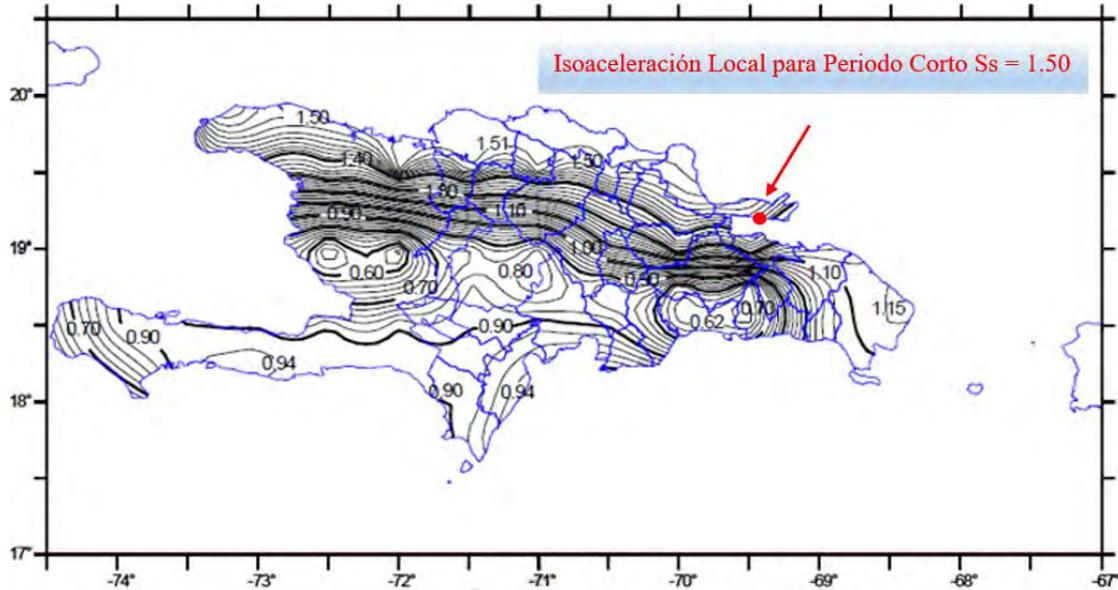
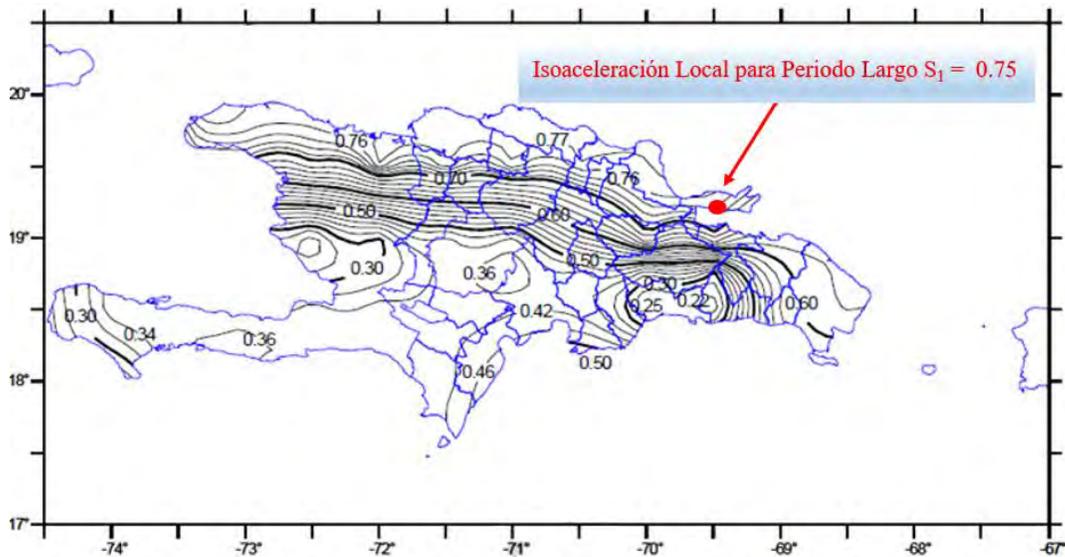


Imagen 111 y 112. Aceleración Espectral para Periodos Largos ( $S_1$ ): Isoaceleraciones para un 2% de Probabilidad de ser excedida en 50 años.



## **Conclusiones del estudio exploratorio sondeo geotécnico.**

### **Geológicas.**

La isla La Española se encuentra entre dos zonas de subducción al Norte y al Sur, mientras que en su interior predominan los desgarres transpresivos. Modelos globales, esencialmente basados en mediciones GPS, predicen una velocidad relativa de 19 mm/año (DeMets et al., 2000; Mann et al., 2002) y muestran una componente convergente significativa del orden de 5.0 mm/año. Como consecuencia de lo anterior, en la zona de estudio, se esperan desplazamientos laterales izquierdos a compresivos en las fallas en dirección E-O a ONO-ESE y movimientos puramente inversos a lo largo de estructuras en dirección NNO-SSE.

La Zona de Falla Septentrional es una falla de rumbo con desplazamiento lateral izquierdo, que recorre la parte norte de la isla con una dirección NO-SE, desde Manzanillo-Montecristi hasta a su paso por la parte sur de la bahía de Samaná, separando la Cordillera Septentrional, al Norte, del Valle del Cibao, al sur. El movimiento de la falla es transpresional de tipo senestro con un desplazamiento de unos  $9 \pm 3$  mm/año según se muestran en los estudios geológicos, geodésicos y paleo sísmicos realizados en los últimos treinta años (Mann et al. (2002); Prentice et al. (2003); Calais et al. (2002), aunque otros autores entre ellos Manaker et al. (2008) han propuesto una cifra de  $8 \pm 5$  mm/año.

La actividad tectónica ligada a la zona de Falla Septentrional y a otras fallas localizadas al norte de la Española, en las proximidades de Arroyo Barril ha dado lugar a importantes terremotos en época prehistórica e histórica. Estudios neotectónicos (paleosísmicos) realizados en trincheras localizadas en la parte central del Valle del Cibao sobre el rastro activo de la Zona de Falla Septentrional por Prentice et al. (1993) y Mann et al. (1998), indican que la última ruptura importante tuvo lugar hace unos 800 años y desde entonces se han acumulado unos 5.0 m de deformación, siendo muy elevada la probabilidad de un gran terremoto.

La Isla de la Española tiene una historia ligada a fuertes terremotos registrados en la época histórica y prehistórica definidos por los registros históricos y los estudios de paleosismicidad en sedimentos cuaternarios holocénicos relacionados a fallas activas como la Zona de Falla Septentrional.

## **Geotécnica.**

### Sondeo en Agua.

En el sondeo No. 4 efectuado en el extremo sureste de la plataforma del muelle, localizado en la coordenada 19°- 11'52.84" N y longitud oeste 69°26'42.44". En este sondeo, el fondo marino se interceptó a los 16.79 m y una carga hidráulica de unos 15.0 m aproximadamente, penetrando 19.56 m dentro de la masa del suelo subyacente al fondo marino a través de perforación SPT-ASTM D1586, para una longitud total (Fondo marino + perforación) de 36.35 m. En los primeros 16.21 m de perforación, se tiene suelos de granos finos (sedimentos) de color gris en estado muy blando, potencialmente colapsable, clasificado por arcillas expansivas de alta compresibilidad (CH) Tipo (E) o F, EN en posición subyacente a los 16.21 m de perforación, se interceptó un conglomerado de origen calcáreo (Reacciona al ácido clorhídrico) en una matriz arcillosa del tipo CH color amarilla en estados compacto a muy compacto con presencia de rechazo ( $N \geq 50$ ) a la prueba de penetración estándar SPT-ASTM D1586- Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils a la profundidad de 35.90 m medida desde el nivel superior de la plataforma y próximo a los 19 m dentro de la masa del suelo.

### Licuefacción.

Conforme el procedimiento simplificado de **Seed e Idriss (Youd et, 2001)** a lo largo de la perforación desde el fondo marino, se tiene un estrato 15.0 m aproximadamente de espesor potencialmente (100%) licuable, subyace un pequeño espesor de 1.35 m de menor vulnerabilidad con porcentaje entre (45, 53 y 67) % y a partir de 16.41 m desaparece la vulnerabilidad a la licuefacción.

Post licuefacción, el estrato potencialmente licuable (100 %) puede sufrir un desplazamiento lateral entre 1.80 m y 2.50 m según criterio de Hamada et al, 1986 y 0.60 m según los siguientes criterios: (Zhang, Roberston and Brachman, 2004) Faris, 2006, Youd Barlett and Ypund 1992, los cuales coincide en que puede desplazar lateralmente hasta 0.60 m. Por lo que, el desplazamiento sísmico relativo deberá ser tomado en cuenta en combinación con los desplazamientos causados por otras cargas.

### Esfuerzo Cortante Residual.

Post Licuefacción, la resistencia al esfuerzo cortante del suelo es la siguiente: En los primeros 13.0 m ofrece resistencia al corte residual  $\leq 20$  Kpa, 40 Kpa a los 14.0 m y 160 Kpa a los 35 m de profundidad.

A partir de los 16.41 m de espesor y subyacente al fondo marino desaparece la vulnerabilidad a la licuefacción, por lo que para fines de ampliación del muelle objeto del presente trabajo, las exploraciones geotécnicas deberán aumentar en su cantidad y profundidad mínima.

#### Sondeo en Tierra.

Conforme los resultados obtenidos en los sondeo No. 1,2,3 efectuado en el extremo sureste de la plataforma del muelle, el terreno del emplazamiento está caracterizado por arena arcillosa color gris en estado medio denso (SC) hasta la profundidad de 4.05 metros (suelo susceptible a licuarse), alternado con arcilla de alta compresibilidad (arcilla franca) tipo (CH) de color amarillo en estado de compacto, alcanzando máxima profundidad de investigación de -15.15 m. Suelo clasificado según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS-ASTM D2487 y tipo "D" según el Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras R-001 del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones M.O.P.C.

La posición de nivel freático se intercepta a la profundidad comprendida entre 2.25-3.15 m del terreno natural.

La posición de los estratos sigue una tendencia horizontal.

Predomina la montmorilonita como mineral constituyente del suelo arcilloso: prestar especial cuidado a los cambios volumétricos producido por pérdida o ganancia de agua, para evitar afectaciones futuras como grietas y levantamiento de fundación.

Para la peor respuesta sísmica y fundaciones superficiales prevalece clasificación del suelo tipo "E".

#### **Recomendaciones de fundación.**

Para la construcción de edificaciones en tierra (área de sondeo #1,2,3) a la profundidad entre 3.60 a 4.05 m se intercepta un pequeño estrato de 0.45 a 0.90 metros de espesor susceptible a licuarse por lo que favorece la extracción del estrato arenoso interceptado entre 3.60 a 4.05 metros para evitar el fenómeno de licuefacción en esta área de perforación.

Se deberá tomar muy en cuenta este fenómeno ampliando la investigación para edificaciones futuras en el área.

Se recomienda excavar y sustituir con material de relleno seleccionado de origen granular y compactar a la máxima densidad seca ASTM D 1557.

### **Relleno.**

En general, el material empleado como relleno, puede ser en estado natural y/o artificial procedente de cantera y debe estar avalado y aceptado en base a pruebas de laboratorio bajo normas de uso y aceptación internacional, cumpliendo con los siguientes requerimientos mínimos:

- Grava-arena, libre de materias orgánicas, raíces, escombros y otros desperdicios.
- Tamaño Máximo: 3 Pulgadas.
- Contenido de fino en la malla T200: No más de 7% en peso de material no plástico, en caso de contener plasticidad no se aceptará más 3% pasante el tamiz o malla No.200 (75µm).
- Relación de Soporte de California (C.B.R.) según AASHTO T-193 y/o ASTM D1883 y no será menor de 60 %. -Límite Líquido AASHTO (T-89 y T-90) máximo no será mayor de 39%.
- El Índice de Plasticidad AASHTO (T-89 y T-90) máximo no será mayor de 12%.
- Los porcentajes de compactación serán referidos a la máxima densidad seca del material empleado como relleno mejorado según ASTM D 1557-Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort, y, contenido de humedad entre  $\pm$  (2.0 o 3%) humedad optima.
- En caso de utilizar materiales rocoso o derivado de la trituración de la roca y/o fragmentos de concreto triturado como relleno, deberán ser colocados, esparcidos y nivelados en todo el ancho del relleno, con una cantidad suficiente de material fino, colocado de tal manera, que llene los intersticios para producir un relleno bien compactado.

### **Colocación y compactación.**

Como parte de los controles de calidad del desarrollo del proyecto, se mantendrá a pie de obra un equipo de chequeo de densidades con gamma densímetro nuclear según ASTM D6938-Standard Test Methods for In- Place Density and Water Content of Soil and Soil-Aggregate by Nuclear Methods, para las pruebas de densidades in situ y para el contenido de humedad (%) con Densímetro Nuclear conforme ASTM D 3017- Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth).

En caso de densidad inferior a 95% referida al Proctor de comparación, se debe romper la superficie del terreno, pulverizar o escarificar el material, llevarlo hasta un contenido de humedad óptimo, y compactarlo hasta la profundidad y densidad requerida.

Controlar la compactación del suelo y el relleno, proveyendo el porcentaje mínimo de densidad especificado para cada clasificación. Cuando las pruebas de densidad de suelo indiquen una compactación inadecuada, corregir las áreas rechazadas siguiendo las indicaciones antes citadas.

### **Fundación.**

Para fines de ampliación del muelle se hace necesaria fundación profunda a través de pilotes hincado y/o perforado, por lo que se recomienda exploraciones geotécnicas a profundidades mínimas de 65 metros, tomando en cuenta la posición del fondo marino, el mismo se encuentra a 16.50 metros de profundidad en el sondeo # 4, más 12.0 metros aproximadamente de espesor de suelo blando (Suelo colapsable), por lo anterior el estrato resistente se localiza próximo a los 30 metros de profundidad.

En caso de que exista una variación en la profundidad del fondo marino mayor a 16.50 metros, en esa misma proporción se debe de aumentar la profundidad de exploración. Para fines de diseño de Pilote se recomienda seguir lo siguiente:

-U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration  
Publication No. FHWA-NHI-10-016 FHWA GEC 010 May 2010.  
Drilled Shafts: Construction Procedures and LRFD Design Methods.  
Developed following: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 4th Edition, 2007, with 2008 and 2009 Interims.

National HIGHWAY INSTITUTE (NHI) FHWA-NHI-10-016 Drilled Shafts Manual.

Cualesquiera que sean los criterios de diseño y fundación profunda (Pilotes) se recomienda prueba de carga dinámica ASTM D4945.

### **Procedimiento.**

Capacidad de carga al hundimiento.

Para cualquiera que sea la metodología de diseño y tipo de construcción de los pilotes se recomienda realizar prueba de carga dinámica según Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Piles (ASTM D4945) a razón de un 10 % mínimo del grupo, probando los que resulten con mayor afectación durante el proceso constructivo. El

número de prueba de capacidad de carga puede aumentar conforme cantidad de afectaciones, documentadas en los registros y/o detectadas a través de pruebas PIT. ASTM D5882.

La prueba consiste en la colocación de sensores (transductores de velocidad y acelerómetros) instalados lateralmente en la cabeza de pilote de prueba a una altura min 1.5 D medido desde la superficie del terreno hasta coronamiento, de manera que pueda medir la onda generada por el impacto de la masa, enviando las señales de los sensores al PDA, las cuales nos permiten evaluar la capacidad ultima de carga (punta + fricción y deformación) del pilote probado, con la ayuda del software CAP WAP última versión.

### **Recomendaciones para concreto estructural.**

Debido al medio de exposición del Proyecto en un ambiente con alta concentraciones de cloruro y sulfatos, las estructuras de concreto expuesta a la agresividad del deberán continuar desarrollando sus funciones para las cuales son concebida, es decir, mantener su resistencia requerida y su serviciabilidad durante la esperanza de vida en las condiciones del medio.

Para estructura expuesta a un ambiente con cloruro el ACI-318 en la TABLA 4.2.1- presenta varias categorías y clase de exposición, para concreto expuesto a la humedad y un ambiente de cloruro proveniente del mar y salpicadura del mismo origen. El Reglamento incluye cuatro (4) categorías de exposición que afectan los requisitos de durabilidad del concreto, en nuestro caso, se tiene categoría C (ver capítulo 4 del REGLAMENTO DEL CONCRETO ESTRUCTURA ACI-318).

## **CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA.**

### **Descripción rasgos Fisiográficos.**

La Hoja de Santa Bárbara de Samaná pertenece al dominio fisiográfico de la Península de Samaná. Este dominio constituye en casi en su totalidad una masa montañosa de materiales metamórficos, cuyo grupo principal de montañas se divide en "3 cerros paralelos". (De la Fuente, 1976), sin constituir un relieve excesivamente escarpado. La Hoja de Santa Bárbara de Samaná se sitúa en el extremo oriental de la península. Su máxima elevación está en La Meseta con 650 m de altitud. El dominio está fuertemente incidido por una densa red de drenaje, favorecida por el predominio de un sustrato de naturaleza metamórfica. En su litoral predomina la costa acantilada en el noreste y en el resto de la península la costa baja.

El área del proyecto pertenece a la región geomorfológica llamada Sierra de Samaná<sup>4</sup>. Es un sistema montañoso poco accidentado (sus alturas no alcanzan los 700 m.s.n.m.), con un eje central estrecho y una hidrografía limitada, a pesar de encontrarse en la región más lluviosa del país, por su poca complejidad; con dos angostas llanuras costeras en sus márgenes norte y sur, con importantes terrazas de origen marino, de rocas calizas o calcáreas e importantes formaciones de cavernas, muchas con arte rupestre.

Toda el área de estudio se encuentra ubicada en la costa sur de la península de Samaná, en una estrecha franja llana entre la sierra y el mar. El clima es Tropical Húmedo de Bosque, con vegetación originaria de bosque muy húmedo y húmedo subtropical, sustituida en gran medida por acción humana. Es una de las zonas del país donde más llueve debido a la influencia de los vientos Alisios, por encontrarse en la dirección de estos. La media pluviométrica anual oscila entre 2,000 y 2,500 milímetros.

---

<sup>4</sup> Bolívar Troncoso Morales. 2021. Regiones Geomorfológicas de la Isla Española o de Santo Domingo. Sexta edición ampliada y actualizada, en prensa.



Imagen 113. Zona geomorfológica para el área de estudio.

Las siguientes imágenes muestran el mapa topográfico correspondiente al área del proyecto en Arroyo Barril, en donde puede observarse claramente a través de las curvas de nivel, que el terreno se encuentra en esa estrecha franja plana entre el mar y la Sierra de Samaná.

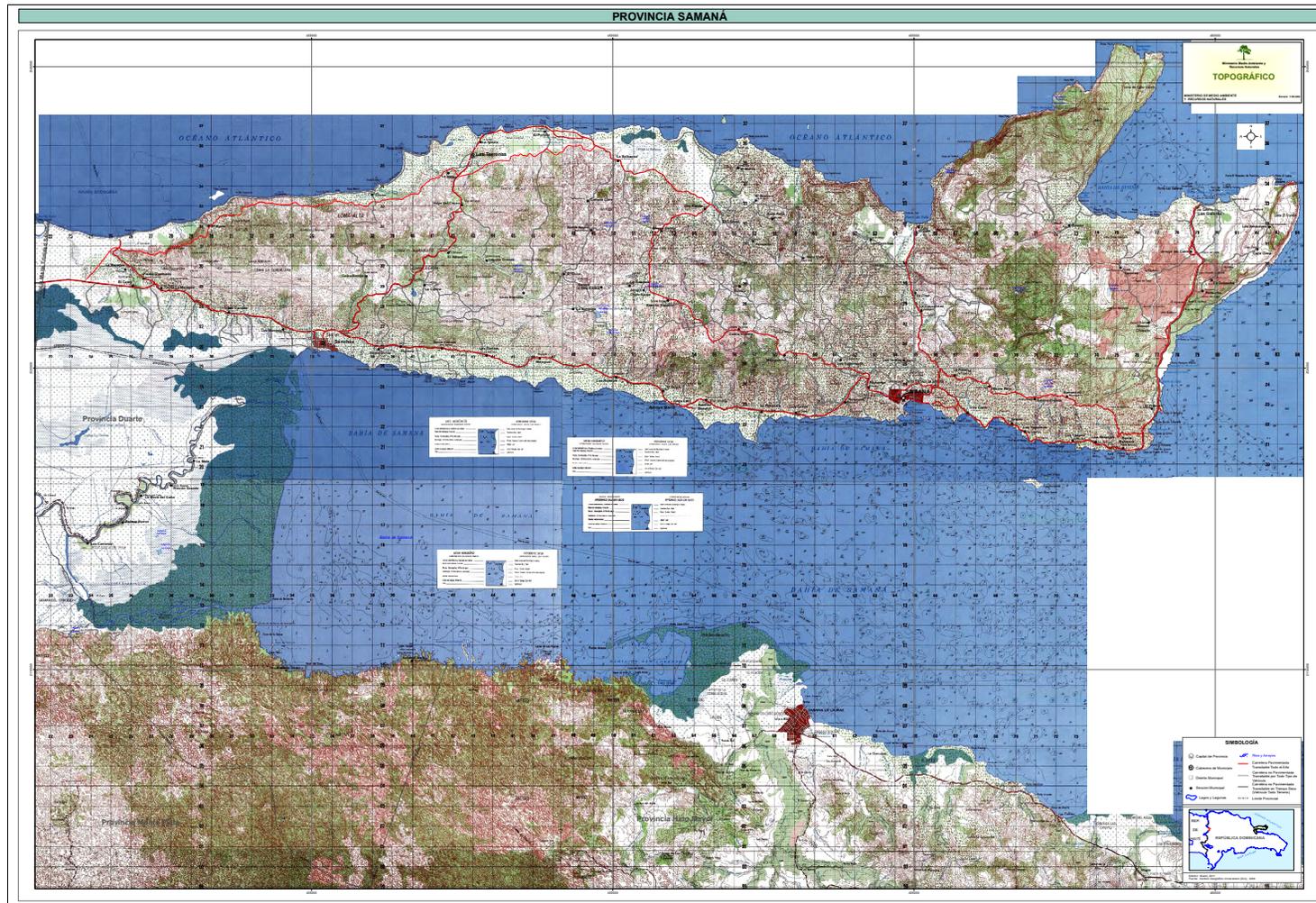


Imagen 114. Plano topográfico de la zona de la Bahía de Samaná.

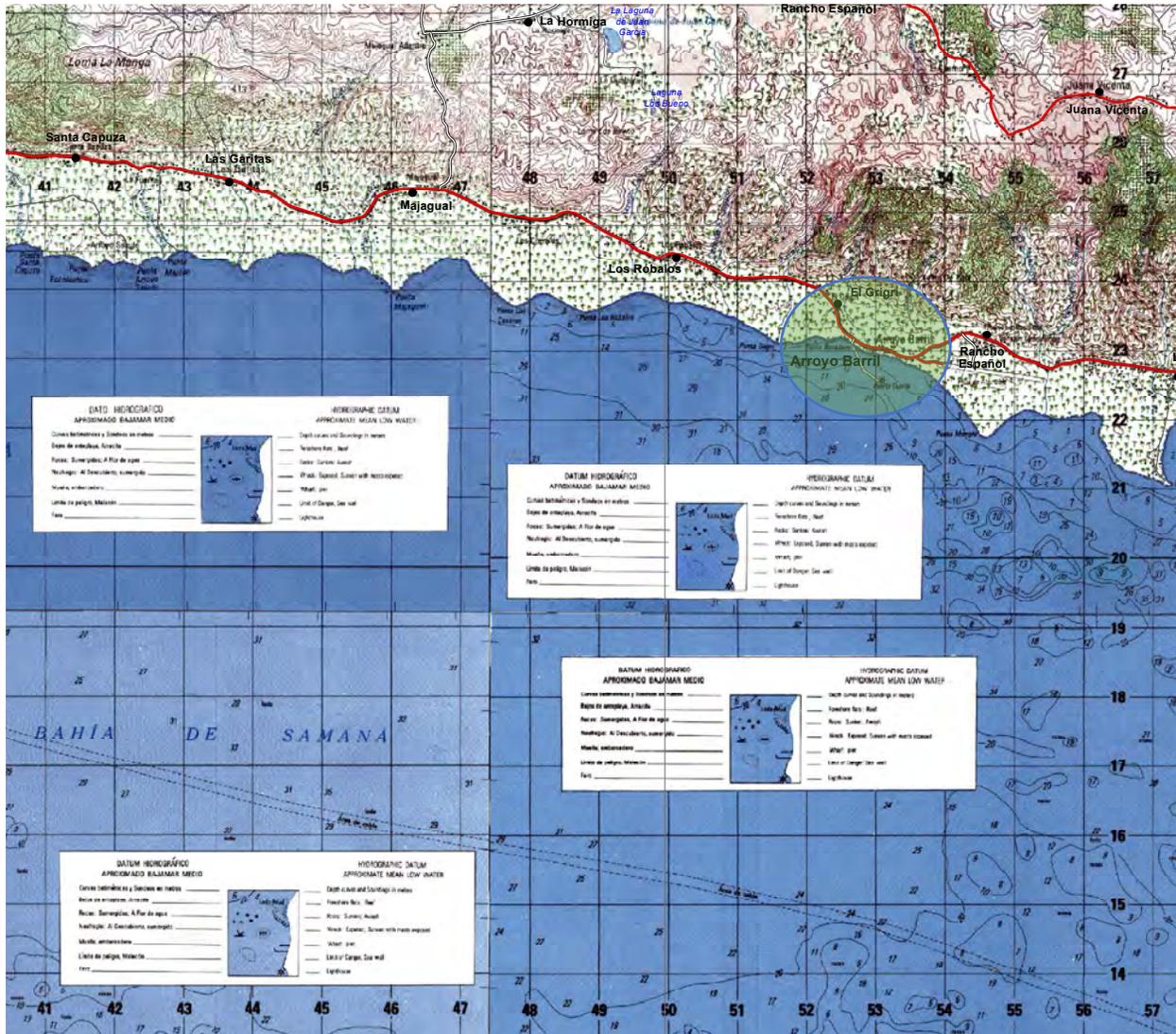


Imagen 115. Mapa topográfico provincial y del área del proyecto.

## **CARACTERIZACION EDAFOLOGICA.**

En la Provincia Samaná se identifican siete clases de suelos según se observa en la siguiente tabla. Las Clases de la II a la V, que abarcan los suelos adecuados para cultivos con prácticas específicas de uso y manejo, ocupan solo el 20% del área de la provincia (173.8 km<sup>2</sup>). Por Municipios y Distritos Municipales, las mayores superficies de suelos en estas clases corresponden a Sánchez (76.5 km<sup>2</sup>) seguido de Las Galeras (31 km<sup>2</sup>), Samaná (28.4 km<sup>2</sup>) y Las Terrenas (19.9 km<sup>2</sup>) y pequeñas extensiones (entre 7.3 y 10.7 km<sup>2</sup>) en El Limón y Arroyo Barril. Por otra parte, los suelos de las Clases VI a VIII,

considerados suelos de manera general no cultivables, ocupan el 80%, con la Clase VII ocupando la mayor extensión. Estas clases de suelos están presentes en todos los Municipios y Distritos Municipales con las mayores extensiones en Sánchez (282.3 km<sup>2</sup>), Samaná (171.7 km<sup>2</sup>), Las Galeras (94.6 km<sup>2</sup>) y Las Terrenas (88.5 km<sup>2</sup>). La extensa superficie de suelos de la Clase VIII no aptos para el cultivo coincide con los espacios de mayor pendiente del territorio.

Tabla 6. Extensión (km<sup>2</sup>) de las diferentes categorías de capacidad productiva de la tierra por Municipios (M) y Distritos Municipales (DM) de la Provincia Samaná (según DIARENA, 2011).

| Municipios/<br>Distritos Municipales | Capacidad productiva |           |          |         |          |           |            | Total  |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|----------|---------|----------|-----------|------------|--------|
|                                      | Clase II             | Clase III | Clase IV | Clase V | Clase VI | Clase VII | Clase VIII |        |
| <b>M Las Terrenas</b>                | 0.00                 | 0.00      | 2.70     | 17.18   | 4.53     | 76.75     | 7.17       | 108.33 |
| <b>DM Arroyo Barril</b>              | 0.00                 | 0.00      | 7.32     | 0.00    | 0.00     | 28.54     | 0.00       | 35.86  |
| <b>DM El Limón</b>                   | 0.00                 | 0.00      | 0.00     | 10.65   | 4.96     | 28.24     | 6.70       | 50.55  |
| <b>DM Las Galeras</b>                | 0.00                 | 31.00     | 0.00     | 0.00    | 21.58    | 18.54     | 54.50      | 125.62 |
| <b>M Samaná</b>                      | 0.00                 | 3.72      | 2.47     | 22.23   | 0.31     | 157.70    | 13.69      | 200.12 |
| <b>M Sánchez</b>                     | 15.35                | 1.57      | 43.06    | 16.55   | 14.18    | 211.59    | 56.44      | 358.73 |
| <b>Total</b>                         | 15.35                | 36.30     | 55.54    | 66.61   | 45.56    | 521.36    | 138.50     | 879.22 |

Tabla 38. Fuente: MIMARENA, CEBSE, 2012. Caracterización ambiental de la Provincia de Samaná.

Analizando las categorías de uso del suelo de mayor extensión por Municipios y Distritos Municipales se observa que en todos están presentes los bosques latifoliado húmedo y semi-húmedo, con las mayores coberturas en el Municipio Sánchez, en el cual, además, están presentes el bosque de humedales de agua dulce, el conífero denso y el de manglares (57.5 km<sup>2</sup>). La importancia del uso agrícola varía municipalmente. Las plantaciones de coco, que no requieren de un suelo especialmente productivo pues se desarrollan lo mismo sobre la playa que en las laderas de montañas, están distribuidas por toda la provincia con la mayor extensión en Samaná (35.1 km<sup>2</sup>). En los restantes rubros agrícolas la predominan en Sánchez los cultivos intensivos (46.2 km<sup>2</sup>) y agricultura mixta (17.6 km<sup>2</sup>), el cacao en Samaná (25.5 km<sup>2</sup>) y el café en Las Terrenas (12.8 km<sup>2</sup>). En todos los Municipios y Distritos Municipales hay superficies dedicadas al paso con los mayores espacios en Samaná (10.8 km<sup>2</sup>) y Sánchez (10.9 k

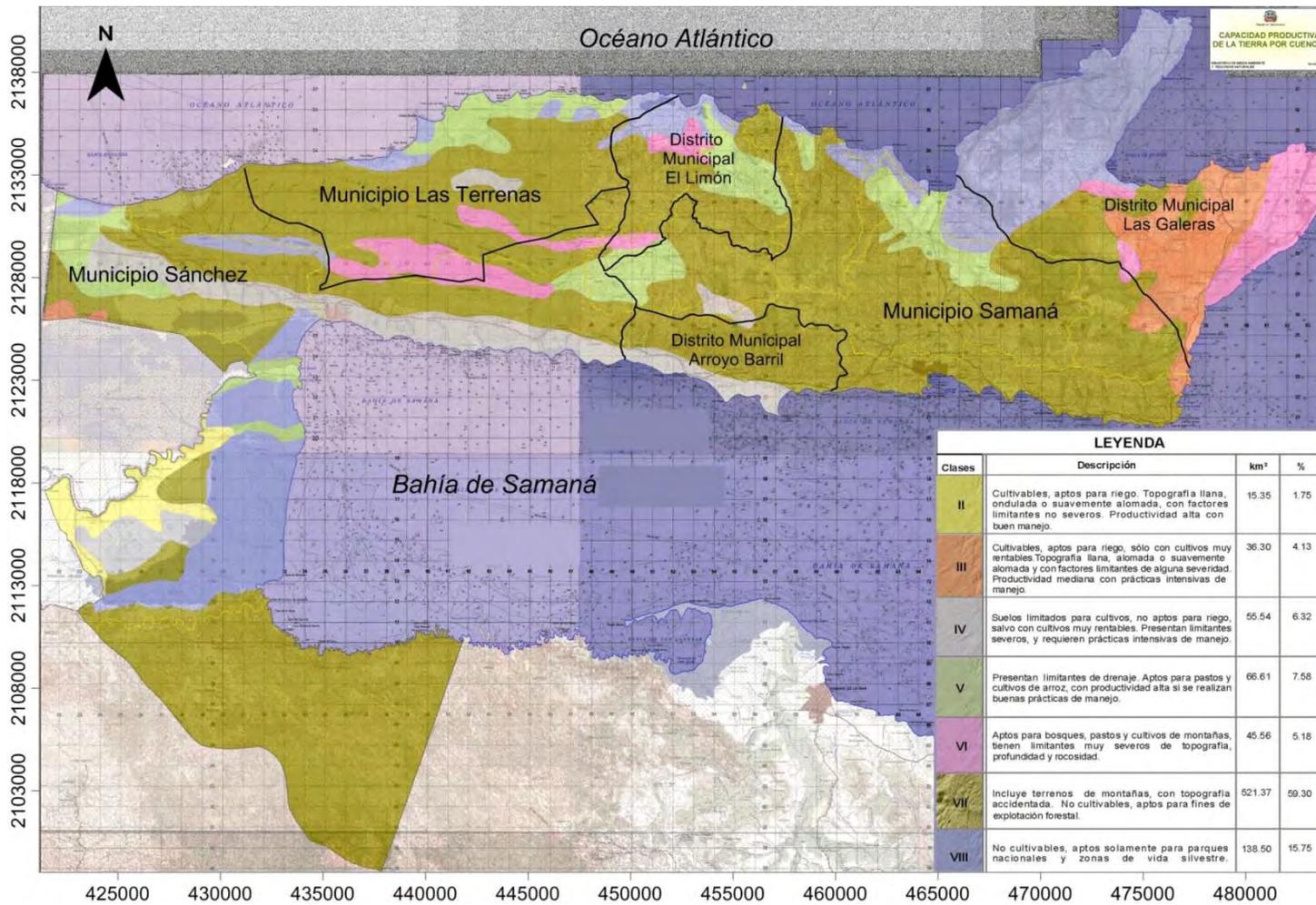


Fig. 116. Capacidad productiva de la tierra por municipios y distritos municipales, provincia Samaná. Fuente: DIARENA 2011.

| Usos                           | Arroyo Barril | El Limón | Las Galeras | Las Terrenas | Samaná | Sánchez | Total  |
|--------------------------------|---------------|----------|-------------|--------------|--------|---------|--------|
| Bosque latifoliado húmedo      | 9.71          | 16.32    | 52.38       | 45.55        | 69.28  | 123.78  | 317.02 |
| Bosque latifoliado semi húmedo | 8.30          | 4.76     | 19.73       | 12.30        | 29.47  | 21.77   | 96.33  |
| Coco                           | 5.97          | 10.99    | 16.40       | 9.56         | 35.08  | 13.82   | 91.83  |
| Cultivos intensivos            | 3.25          | 5.02     | 12.70       | 8.64         | 12.04  | 46.18   | 87.83  |
| Mangles                        | 0.17          | 0.44     | 0.51        | 2.28         | 0.48   | 57.53   | 61.41  |
| Cacao                          | 3.88          | 3.40     | 4.37        | 2.45         | 25.47  | 11.12   | 50.69  |
| Pasto                          | 3.11          | 2.71     | 7.69        | 2.55         | 10.76  | 10.92   | 37.74  |
| Agricultura mixta              | 0.39          | 2.52     | 3.57        | 5.61         | 5.95   | 17.63   | 35.66  |
| Matorral latifoliado           | 0.06          | 2.40     | 2.23        | 1.01         | 3.07   | 15.20   | 23.97  |
| Bosque humedales de agua dulce | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.00         | 0.00   | 20.73   | 20.73  |
| Café                           | 0.61          | 0.04     | 0.00        | 12.82        | 3.05   | 4.17    | 20.69  |
| No data                        | 0.44          | 0.55     | 4.16        | 3.16         | 3.29   | 2.92    | 14.51  |
| Arroz                          | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.00         | 0.00   | 7.96    | 7.96   |
| Sabana humedales salobres      | 0.06          | 1.38     | 1.60        | 2.04         | 0.38   | 1.33    | 6.78   |
| Zona poblada                   | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.38         | 1.66   | 1.14    | 3.17   |
| Escasa vegetación              | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.00         | 0.00   | 0.84    | 0.84   |
| Palma africana                 | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.00         | 0.00   | 0.57    | 0.57   |
| Playa                          | 0.00          | 0.08     | 0.31        | 0.00         | 0.18   | 0.00    | 0.57   |
| Matorrales seco                | 0.01          | 0.01     | 0.03        | 0.05         | 0.04   | 0.22    | 0.35   |
| Caña                           | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.00         | 0.01   | 0.28    | 0.29   |
| Bosque conífero denso          | 0.00          | 0.00     | 0.00        | 0.00         | 0.00   | 0.26    | 0.26   |
| Lagos y lagunas                | 0.00          | 0.00     | 0.02        | 0.00         | 0.00   | 0.00    | 0.02   |
| <b>Total</b>                   | 35.94         | 50.63    | 125.70      | 108.41       | 200.20 | 358.34  | 879.23 |

Tabla 39. Tipo de vegetación en la provincia y área de cobertura.

Las características específicas del suelo en el área del proyecto se pueden determinar a través de los estudios de mecánica de suelos.

## **CARACTERIZACION HIDROCLIMATICA.**

### **Introducción.**

El proyecto se ubica en la provincia Santa Bárbara de Samaná, municipio de Samaná y sección Arroyo Barril y consiste en la reparación del viejo puerto de Arroyo Barril, ampliando su capacidad a grandes embarcaciones y construcción de facilidades comerciales, turísticas y recreativas en sus entornos.



Imagen 117. Localización del área de Estudio

### **Metodología.**

Para la realización del presente estudio se siguieron los procedimientos que se consideraron pertinentes de acuerdo al alcance del mismo y al tiempo de realización.

### **Trabajo de Campo.**

Como punto de partida se realizó una visita de reconocimiento a la zona de estudio el sábado 26 de Agosto de 2023 con el objetivo de obtener la mayor información posible del área con referencia al comportamiento del clima y la hidrología en el área de estudio.

### **Recolección de Información.**

Se procedió a coleccionar la información existente en el área de estudio, así como también otros estudios realizados en la misma.

Serie de datos climáticos completos en las estaciones de la zona, incluyendo Precipitación, temperatura, humedad del aire velocidad y dirección del viento correspondientes a las estaciones Sánchez, Samaná y del aeropuerto Arroyo Barril, pertenecientes a la red de la ONAMET,

### **Trabajo de Gabinete.**

El trabajo de gabinete comprendió diferentes tipos de análisis de acuerdo con los parámetros a evaluar:

#### **2.3.1 Descripción Zona de Estudio**

##### **2.3.2 Clima**

- Describir los patrones de precipitación, temperatura.
- Realizar el balance de humedad atmosférico.
- Periodos de recurrencias de las lluvias, con identificación de precipitaciones extremas para diferentes periodos de retornos

##### **2.3.3. Hidrología Superficial**

- Identificación de Fuentes Hídricas en las Cercanías del Proyecto
- Determinación del Patrón de drenaje general del área del proyecto y las zonas circundantes, identificando los cursos de agua superficiales si lo hubiera y los cauces de cañadas y vaguadas que desalojan la precipitación en épocas de lluvias.
- Hidrología de Detalle y disponibilidades en cada fuente.

##### **2.3.4 Hidrogeología**

- Se hará una descripción cualitativa general de las aguas subterráneas en base a estudios y mediciones existentes realizadas con anterioridad en el área del proyecto.
- Estableciéndose la posible profundidad del nivel freático y la dirección del flujo subterráneo si existe información disponible sobre el tema.

### **Descripción ambiental.**

#### **Orografía e Hidrografía.**

La fisonomía actual de la Península de Samaná empieza a perfilarse a partir del Mioceno Superior, coincidiendo con la generalización de la tectónica de desgarre en la zona de Colisión entre las placas Caribeña y Norteamericana.

Desde el Plioceno a la actualidad se produce una tectónica de desgarre en la zona de Falla Septentrional, que origina también numerosas fallas tardías. A comienzos del Cuaternario, la Cordillera Oriental poseía una envergadura inferior a la actual, estando constituida por una serie de islas e islotes (Díaz de Neira et al., 2007), flanqueadas al norte y al sur por las plataformas carbonatadas arrecifales que se convertirían posteriormente en la región de Los Haitises y en la Llanura Costera del Caribe al sur, respectivamente.

Algo similar sucedería en el sector de la Península de Samaná. A comienzos del Pleistoceno Superior se produciría el depósito de la Formación La Isabela, en la Península de Samaná en un contexto regresivo. Con la tendencia a su elevación hasta la actualidad. La naturaleza carbonatada de la plataforma de Los Haitises tanto al norte y sur de la Bahía de Samaná ha favorecido un notable desarrollo kárstico, condicionado y favorecido por la intensa fracturación desarrollada sobre ella.

En los relieves de la Península, la red de drenaje ya habría esbozado su geometría actual, basada en cursos de pequeña longitud y una tendencia consecuente general, que incrementarían su poder incisivo al ascender con respecto al nivel de base. A partir de este momento, la evolución general del relieve ha estado presidida por el comportamiento de la red de drenaje.

El encajamiento ha sido simultáneo con la meteorización del sustrato, con el retroceso de las vertientes por acción de los procesos gravitacionales, y con los cambios de orientación de la red por adaptación a fracturas y contrastes litológicos. La emersión o levantamiento de la península ha provocado en algunos puntos la evolución de la marisma baja a marisma alta para finalmente quedar aislada de la actividad marina, es decir, abandonada; a medida que se producía la ganancia de terreno al mar, Por lo que respecta al desarrollo de cordones litorales favoreció la formación de lagunas costeras que evolucionarían a áreas pantanosas.

Como principales motores en la futura evolución de la red, deben tenerse en cuenta: la influencia de las fallas relacionadas con la elevación general de la cordillera y de la península de Samaná; las posibles modificaciones del nivel de base; el retroceso de las vertientes; la tendencia a la colmatación de las marismas y áreas pantanosas costeras; la erosión remontante y las posibles capturas derivadas de ella; la dinámica kárstica sobre la Fm. Haitises como sobre la Unidad de Mármoles de Rincón; y la actividad gravitacional de las vertientes.

### Formas fluviales y de escorrentía superficial.

Son formas tanto erosivas como sedimentarias, constituyendo una buena parte de la superficie de la depresión de El Valle, así como una amplia zona de la península entre la Punta El Bufadero al oeste, hasta Los Róbalos al sureste y El Limón al norte. Es decir, en general se encuentran en las zonas donde el sustrato no es carbonatado. Destaca la extensión de los abanicos aluviales de baja pendiente situados en la península, al sur del relieve originado por la Falla Septentrional entre las localidades de Majagual (al E) y Los Cocos (al O), los cuales presentan un dispositivo coalescente. Así como los abanicos aluviales, de alta pendiente, diseminados por los diferentes valles fluviales de la hoja. Los fondos de valle son el principal testimonio de la actividad sedimentaria de la red fluvial actual, son formas estrechas y alargadas que coinciden con el canal de estiaje. Sus depósitos están relacionados con la alternancia de procesos fluvio-torrenciales y gravitacionales. Las formas fluviales erosivas son abundantes, entre ellas se han reconocido marcas de incisión lineal sobre los materiales mesozoicos y miocenos. La intensidad de los procesos de incisión fluvial se observa en la práctica totalidad de la zona, dando lugar a: saltos de agua y cascadas, como las del Río Limón, en la vecina Hoja de Santa Bárbara de Samaná; rápidos, gargantas, cañones; divisorias montañosas, con representación en las zonas de mayor relieve; y cárcavas, en muchos puntos de la hoja. Además de aristas y escarpes de terraza. La red de drenaje es densa, integrada por cortos ríos y arroyos de carácter permanente debido a la elevada pluviometría.

### **Climatología del Área de Estudio.**

#### Generalidades.

La localización de la República Dominicana en el extremo Norte de la zona intertropical y en el sector Occidental del Océano Atlántico del Norte (el territorio dominicano queda comprendido entre las latitudes Norte 17°36' - 19°58' y longitudes Oeste 68°18' - 71°45'), determina las características generales de su clima, de tipo predominante tropical.

En cambio, a escala local, son las características morfológicas y orográficas las que determinan el comportamiento del clima y, en particular, la distribución de la lluvia y de la evapotranspiración (sucesión en corto espacio de condiciones húmedas y de aridez).

Entre los principales factores que conforman el clima de la República Dominicana, se evidencian:

- El flujo permanente de la circulación de los alisios, con el arrastre de humedad desde el Atlántico;
- La ubicación geográfica con respecto al desplazamiento anual del sol;

- Las altas y constantes temperaturas de los mares que bañan sus costas;
- El alejamiento de la Isla de las grandes extensiones continentales, con predominio de la influencia marina;
- La extensión de la Isla y su variado relieve.

El área de estudio se encuentra localizada en la bahía de Samaná justo dentro de las coordenadas 2123470.5mN con 452294.2mE y 2123113mN con 453038.8mE estando esta zona a nivel del mar.

Para el área de estudio se cuenta con las estaciones pluviométricas aeropuerto Arroyo barril, Sánchez y Samaná, la primera localizada a muy corta distancia del lugar en estudio. La segunda en el poblado de Sánchez a 17.6 kms al oeste y la tercera a 11.70 kms al este en la ciudad de Santa Barbara de Samaná.

Para la caracterización climática del presente estudio utilizaremos la estación de Arroyo Barril, por su cercanía al proyecto es la más representativa del comportamiento de la precipitación en las cuencas aportantes al sitio de estudio. Estas estaciones cuentan con datos históricos, pero actualmente no se encuentran en funcionamiento, todas pertenece al Banco de Datos de la Oficina Nacional de Meteorología.

Para el análisis del comportamiento de la precipitación a nivel regional adicionalmente a las estaciones antes mencionadas se utilizaron los datos de las estaciones Sabana de la Mar, Miches, Villa Rivas y Nagua todas pertenecientes al Banco de Datos de la Oficina Nacional de Meteorología, (ONAMET). En la Tabla No.1 se presenta la ubicación de dichas estaciones en coordenadas UTM.

Tabla 40. Localización de las Estaciones representativas del área de estudio

| ESTACION                | COORDENADAS UTM |         | ELVACION | PRECIPITACION |
|-------------------------|-----------------|---------|----------|---------------|
|                         | ESTE            | NORTE   | (msnm)   | mm            |
| <b>Sabana de la Mar</b> | 456157          | 2106438 | 3.0      | 2355          |
| <b>Miches</b>           | 494736          | 2099010 | 0.0      | 1792          |
| <b>Villa Rivas</b>      | 405362          | 2119539 | 0.0      | 2179          |
| <b>Sánchez</b>          | 436929          | 2124937 | 17       | 1808.6        |
| <b>Arroyo Barril</b>    | 452697          | 2124889 | 4.0      | 2217.4        |
| <b>Samaná</b>           | 464957          | 2123017 | 7.0      | 2192.8        |
| <b>Nagua</b>            | 412480          | 2141637 | 3.0      | 1946          |

### Precipitación.

El régimen pluviométrico de la República Dominicana es el más complejo de Las Antillas como consecuencia, principalmente, de su accidentado relieve.

El origen de las lluvias obedece a tres causas principales:

- A los fenómenos meteorológicos de desplazamiento tales como huracanes, frentes, vaguadas, ondas del este, etc.;
- Al ascenso orográfico del aire húmedo;
- A la convección o ascenso por calentamiento del aire sobre áreas llanas y bajas.

La precipitación del área de estudio presenta un régimen bimodal altas precipitaciones (por encima de los 150 mm) 8 meses de año (Mayo – Diciembre) y 4 meses (Enero –Abril) con precipitaciones más inferiores, aunque hay que aclarar que son inferiores para la zona del estudio. que es de alta precipitaciones, en otras zonas del país son altos valores mensuales.

La precipitación en el área de estudio desciende en dirección Oeste, registrándose los valores más altos en la estación Samaná localizada más hacia el Este y menores en la estación Sánchez localizada al Oeste del área de estudio.

La precipitación promedio anual de la estación Arroyo Barril distante 1.6 km del proyecto es del orden de los 2072.9 mm, superior al valor promedio anual de la precipitación a nivel nacional ascendente a 1500 mmm.

En la tabla No.2 se presentan los datos normales mensuales de la precipitación en la estación Arroyo Barril, así como precipitación máxima en 24 horas y la fecha de ocurrencia de esa máxima y los días de lluvia de cada mes, mientras que en la figura 2 el comportamiento mensual de los valores de precipitación en la misma estación.

Tabla 41. Comportamiento del parámetro precipitación en la estación Arroyo Barril.

| **** ARROYO BARRIL ( PROV. SAMANA ) |       |        |        |       |         |       |         |        |           |        |        |       |        |
|-------------------------------------|-------|--------|--------|-------|---------|-------|---------|--------|-----------|--------|--------|-------|--------|
|                                     | E     | F      | M      | A     | M       | J     | J       | A      | S         | O      | N      | D     |        |
|                                     |       |        |        | 78466 | LAT: 19 | .217N | LON: 69 | .450W  | ALT: 4.0M |        |        |       |        |
| <b>PRECIPITACION NORMAL</b>         | 141.5 | 94.1   | 114.7  | 129.6 | 257.8   | 151.3 | 163.3   | 199.1  | 216.9     | 273.7  | 290    | 185.4 | 2217.4 |
| <b>PR RECORD MAYOR EN 24</b>        | 138.4 | 74.2   | 94.1   | 128.2 | 86.8    | 122.9 | 90      | 176.3! | 143.8     | 97.2   | 176    | 142.3 |        |
| <b>FECHA ( DIA/AÑO )</b>            | 25/** | '03/82 | '03/80 | 21/79 | 29/82   | 20/80 | '11/88  | 31/79  | '08/81    | '03/88 | '12/96 | 29/88 |        |
| <b>DIAS DE LLUVIA NORMAL</b>        | 13.9  | 9.9    | 8.9    | 8.7   | 15.4    | 10.9  | 13.5    | 14.8   | 14.5      | 16     | 18.3   | 14.6  | 159.4  |

A partir de la información de precipitación de las estaciones de la región se construyó un mapa de isoyetas de precipitación para los valores normales totales anuales. En la Figura siguiente se presentan el mapa de isoyetas del área de estudio y en la Figura 119. se presenta la figura del comportamiento mensual de la precipitación en las estaciones más cerca del proyecto.

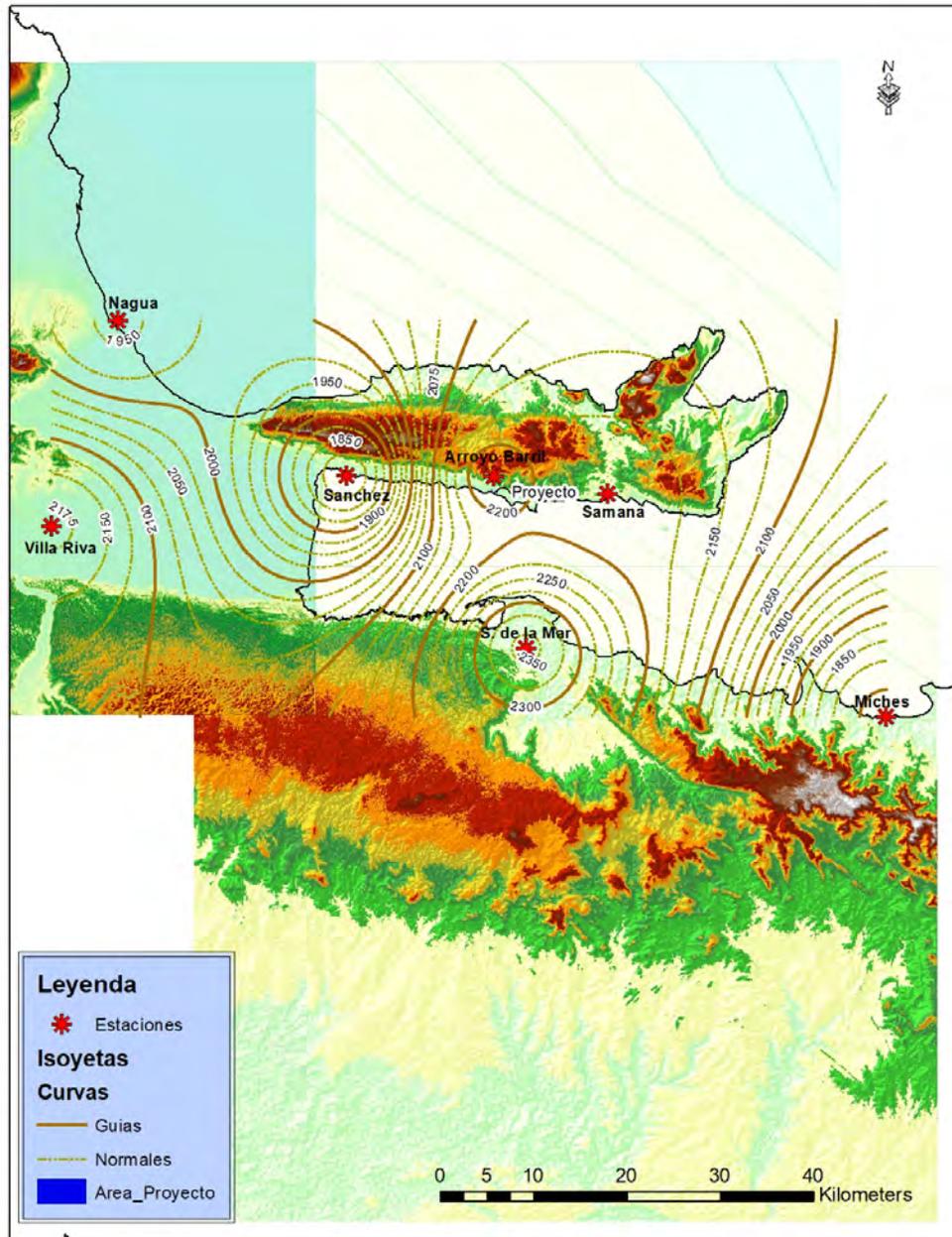


Imagen 118. Mapa de isoyetas de la Zona de Estudio

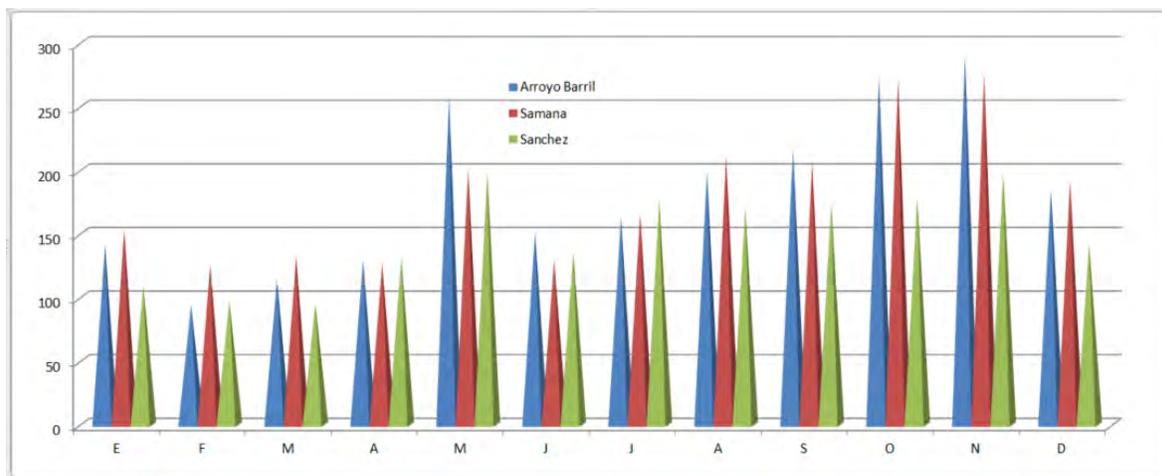


Imagen 119. Marcha mensual de las estaciones más cercanas al área de estudio

### Temperatura

A partir de la información disponible en la estación Arroyo Barril se pudo inferir que predominan durante casi todo el año temperaturas cálidas sin invierno real, con temperaturas mayores a 24 grados durante ese período. En la Tabla No. 3 se presentan los valores de Temperatura Máxima, Media y Mínima para los diferentes meses del año medidos en la Estación Arroyo Barril.

Tabla 42. Estación Arroyo Barril Valores mensuales de Temperatura

| Meses | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | Media |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Tmax. | 29.7 | 30   | 30.5 | 31.1 | 31.2 | 31.9 | 31.9 | 31.8 | 31.8 | 31.6 | 30.6 | 30.1 | 31.02 |
| Tmed. | 24.7 | 24.9 | 25.6 | 26.2 | 26.5 | 27.2 | 27.2 | 27   | 27   | 26.7 | 25.8 | 25.1 | 26.16 |
| Tmin. | 19.6 | 19.8 | 20.6 | 21.4 | 21.9 | 22.5 | 22.5 | 22.3 | 22.2 | 21.9 | 21.1 | 20.2 | 21.33 |

Como se puede apreciar en la Tabla anterior, la variación intra-anual de la temperatura media oscila entre 2 y 3 °C, el período de mayores temperaturas corresponde periodo de Junio a Septiembre con temperatura media encima de 27°C y el período de menores temperaturas se presenta en los meses de Noviembre a Marzo, con temperatura media de 24 y 25 °C.

El promedio de los máximos valores de temperatura oscila entre los 29.7 °C en Enero y los 31.9 °C en Junio y Julio

En cuanto a la temperatura mínima el promedio multianual varía entre los 19.6 °C en Enero y Febrero y los 22.5 en Junio y Julio. En la Figura siguiente se muestra la marcha anual de las temperaturas.

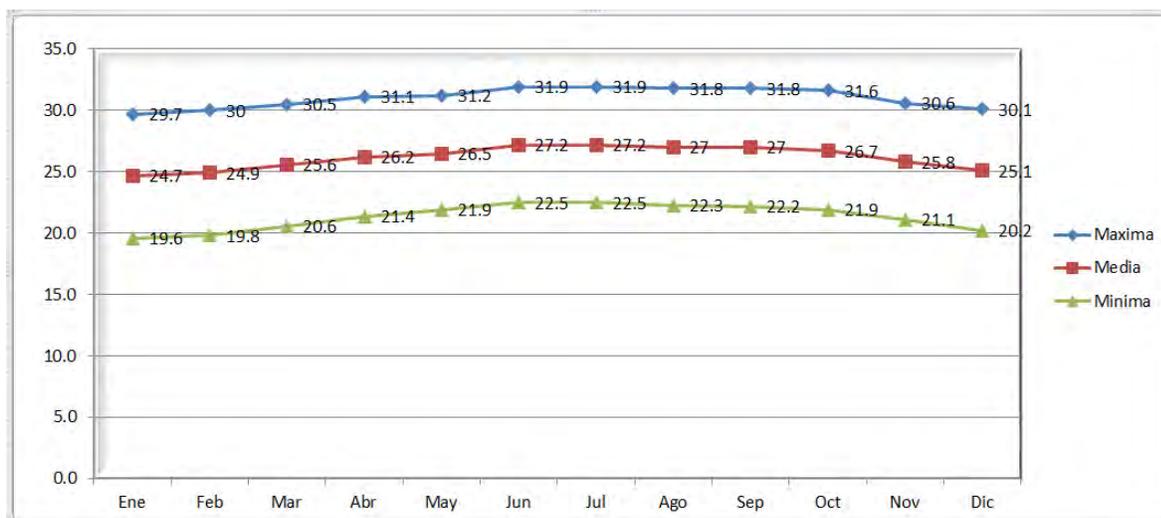


Imagen 120. Marcha anual de las Temperaturas Estación Arroyo Barril.

#### Balance de humedad a nivel de estación climática.

Con los valores correspondientes a la precipitación promedio mensual, temperatura media, máxima y mínima de la estación Arroyo Barril se procedió a realizar un balance de humedad en el área de estudio a fin de determinar el déficit a escala mensual. Para estos fines, a partir de estos valores, se estimó la evapotranspiración potencial utilizando la ecuación de Hargreaves-Samani que ha sido elegida como método de referencia para evaluar la evapotranspiración potencial ETPo porque tiene, a escala del país, el mejor ajuste, en sentido relativo, con la marcha mensual de los valores de la evaporación de tanque A (EPan).

En la Tabla siguiente se observan los valores de ETPo y en la Tabla siguiente a esta, el Balance de humedad a nivel de la Estación Arroyo Barril.

Tabla 43. Cálculo de la Evapotranspiración Potencial (ETP) para la Estación Arroyo Barril.

|                     | Ene   | Feb    | Mar    | Abr    | May    | Jun    | Jul    | Ago    | Sep    | Oct    | Nov   | Dic   |
|---------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| <b>T. media</b>     | 24.7  | 24.9   | 25.6   | 26.2   | 26.5   | 27.2   | 27.2   | 27     | 27     | 26.7   | 25.8  | 25.1  |
| <b>T. max</b>       | 29.7  | 30     | 30.5   | 31.1   | 31.2   | 31.9   | 31.9   | 31.8   | 31.8   | 31.6   | 30.6  | 30.1  |
| <b>T. min</b>       | 19.6  | 19.8   | 20.6   | 21.4   | 21.9   | 22.5   | 22.5   | 22.3   | 22.2   | 21.9   | 21.1  | 20.2  |
| <b>Rs</b>           | 6.17  | 7.07   | 7.86   | 8.45   | 8.52   | 8.62   | 8.56   | 8.41   | 7.94   | 7.15   | 6.18  | 5.83  |
| <b>Eto (mm/dia)</b> | 3.08  | 3.66   | 4.30   | 4.64   | 4.58   | 4.62   | 4.65   | 4.54   | 4.20   | 3.68   | 3.05  | 2.74  |
| <b>Eto(mm/mes)</b>  | 95.33 | 102.47 | 133.33 | 139.22 | 142.01 | 138.64 | 144.25 | 140.68 | 126.09 | 113.93 | 91.57 | 84.91 |

La pérdida de agua por evaporación en una cuenca toma en consideración la superficie de los cuerpos de agua como la cobertura vegetal en consecuencia para el balance de humedad debe utilizarse la evapotranspiración potencial que involucra la demanda de agua de las plantas.

El Balance entre la precipitación media anual y la ETPo (de Hergreaves-Samani) arroja valores deficitarios a nivel del promedio multianual en el periodo Febrero – Abril que son los meses de menor precipitación, la época húmeda se extiende desde Mayo a Enero. Ver Tabla y Figura siguiente.

Tabla 44. Balance de Humedad en mm, estación Arroyo Barril.

| Parametros       | Ene   | Feb    | Mar    | Abr    | May    | Jun    | Jul    | Ago    | Sep    | Oct    | Nov    | Dic    |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Prec. (mm/mes)   | 141.5 | 94.1   | 114.7  | 129.6  | 257.8  | 151.3  | 163.3  | 199.1  | 216.9  | 273.7  | 290    | 185.4  |
| Eto (mm/mes)     | 95.33 | 102.47 | 133.33 | 139.22 | 142.01 | 138.64 | 144.25 | 140.68 | 126.09 | 113.93 | 91.57  | 84.91  |
| Balance (mm/mes) | 46.17 | -8.37  | -18.63 | -9.62  | 115.79 | 12.66  | 19.05  | 58.42  | 90.81  | 159.77 | 198.43 | 100.49 |

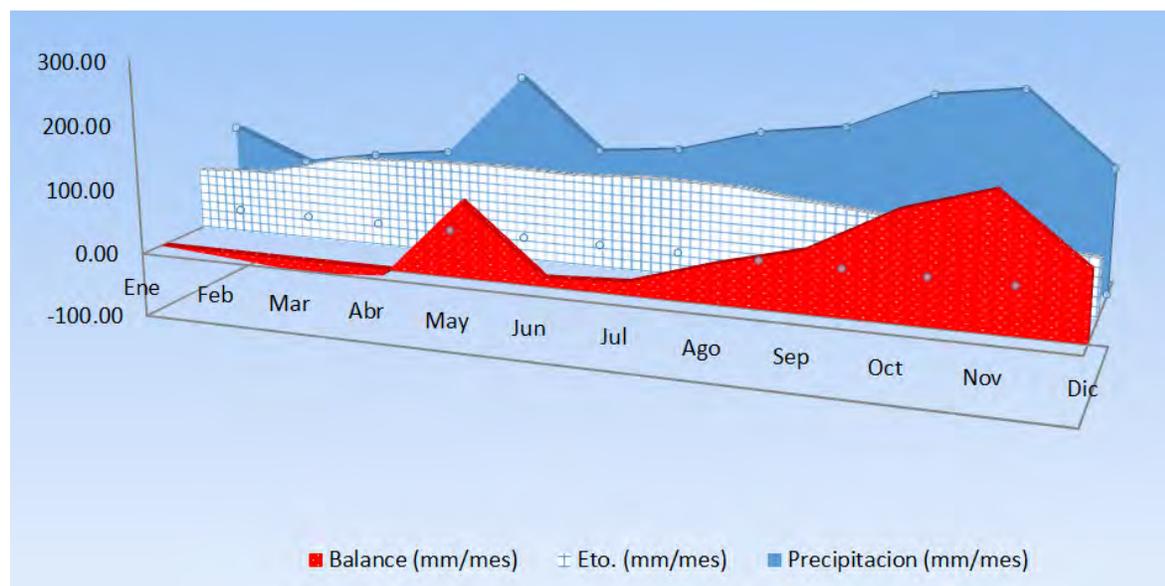


Imagen 121. Balance de Humedad a nivel de la Estación Climática Arroyo Barril (Parámetros medidos en mm).

### **Descripción hidrológica.**

En el área del proyecto existen 2 arroyos, estos arroyos son parte de la red de drenaje de la parte Sur de la península de Samaná, que consisten en unas series de cauce que drenan hacia la bahía, los cuales se caracterizan por su poca longitud, poca área y fuerte pendiente, estas características hacen que estos cauces sean en su gran mayoría intermitentes que solo corran en presencia de fuertes precipitaciones, se mantengan por unos cuantos días y luego se secan.

En el área del proyecto tenemos el arroyo La Balsa cuyo principal afluente es el arroyo Los Cacaos, estos arroyos tienen cuencas separadas, pero poco antes de llegar al proyecto y por debajo de la cota 10 msnm, se unen y forman un solo cauce que pasa por el proyecto como arroyo La Balsa.

El Arroyo Los Cacaos, nace en la cota 340 msnm y desemboca en el arroyo La Balsa en la cota 10 msnm, su cuenca tiene un área de 1.4 Km<sup>2</sup> y su cauce principal tiene una longitud de 2.76 Km. La pendiente del cauce es de 12.32% esa pendiente tan fuerte es lo que caracteriza estos arroyos de la vertiente Sur de la península de Samaná.

Arroyo La Balsa, nace en la cota 320 msnm y desemboca en la bahía en la cota 0, el área de su cuenca es de 1.8 km<sup>2</sup> y la longitud de su cauce es de 2.96 km. La pendiente

del cauce es de 10.7% y en su último tramo, en su paso por el proyecto, la pendiente disminuye a 3%.

En la figura siguiente se puede ver la cuenca del arroyo la Balsa con su afluente arroyo Los Cacaos y la posición del proyecto dentro de la cuenca.

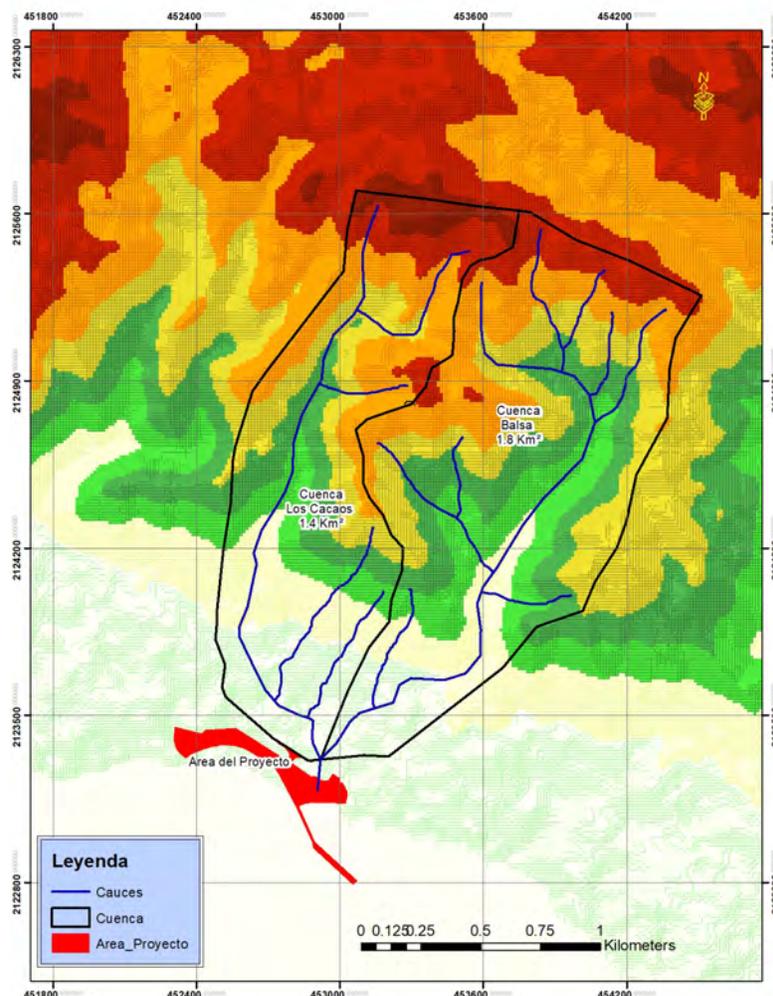


Imagen 122. Cuencas Arroyo La Balsa y subcuenca Los Cacaos con el área del proyecto.

### **Aguas subterráneas.**

#### **Caracterización hidrogeológica de las diferentes formaciones geológicas.**

El área del proyecto se encuentra localizada en la Unidad o Zona Hidrogeológica n° 4: Península de Samaná, nomenclatura asignada a esta zona dentro del Estudio Hidrogeológico Nacional Fase II realizado por EPTISA, para del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos INDRHI.

La unidad hidrogeológica de Península de Samaná se sitúa al noreste de la isla, ocupando íntegramente la península de Samaná, limitando al sur por la Bahía de Samaná, al norte y este por el océano Atlántico y unida al resto de la isla por el istmo de Samaná, en el extremo oeste. En rasgos generales, la zona se incluye dentro de la subdivisión hidrográfica de la Península Samaná, que se caracteriza por un relieve no muy escarpado, formado por una sierra central de dirección E-O con pendiente sur más acusada que la norte,

1 Formaciones porosas con permeabilidad de muy alta a media-alta y productividad (potencialidad real de explotación) medias:

Mcg: Formación de conglomerados poligénicos, areniscas y margas del Mioceno, que dan nombre a la Subunidad Conglomerados de Samaná-Majagual. Afloran en la zona centro-sur de la península, alcanzado una superficie total de 35.07 Km<sup>2</sup>, que supone el 10.7% de la superficie de materiales permeables y el 5.4% de la superficie total de la unidad.

Estos materiales son considerados como de permeabilidad media, constituyendo un Acuífero libre, y en la mayor parte de los casos del tipo detrítico o mixto, con permeabilidad por porosidad intersticial o por fracturación, según los casos. Su productividad y potencialidad real de explotación se considera media como consecuencia de la escasa recarga que se produce sobre ellos, debido fundamentalmente a lo reducido del afloramiento y al escaso desarrollo de la red de drenaje, constituida por pequeños arroyos de poca entidad que actúan a modo de ramblas que descargan al mar rápidamente después de producirse las precipitaciones. Los materiales infrayacentes (metamórfico indiferenciado) se consideran impermeables, lo que provoca la existencia de numerosos manantiales en el contacto entre ambas formaciones.

2 Formaciones con permeabilidad por fisuración-carstificación:

Plc: Formación de caliza arrecifal detrítica, muy karstificada y de edad Plioceno-Pleistoceno, conocida como la caliza de Los Haitises por ocupar la mayor parte de la superficie de esta unidad hidrogeológica. Ocupa la mayor parte de la superficie dentro de los materiales permeables de la unidad, con una extensión de afloramientos de 134.68 Km<sup>2</sup>, que suponen el 41.1% de la superficie total de materiales permeables y el 20.65% de la superficie total de la unidad. Su espesor (estimativo) puede ser del orden de 100-150 m. Por su avanzado grado de karstificación se le ha asignado una

permeabilidad alta y constituye un acuífero libre, del tipo kárstico y con permeabilidad secundaria por fracturación-karstificación.

Estas calizas se disponen discordantemente sobre un tramo metamórfico indiferenciado de edad desconocida y baja permeabilidad, que en determinadas zonas llegan a aflorar, actuando como nivel impermeable de base. Casi la totalidad de la superficie de afloramiento se encuentra situada dentro de la subunidad Calizas de Naranjito (a la que dan nombre), que constituye la vertiente norte del sector occidental de la península de Samaná. Estas calizas se encuentran buzando fuertemente al norte, con el muro de la formación situado bajo el nivel del mar. En algunas zonas quedan recubiertas por depósitos cuaternarios detríticos (Qa).

En estos materiales se aprecian diferentes elementos geomorfológicos característicos del modelado kárstico como la sima de Laguna Grande, y las lagunas de La Filipina, de Juan García, de Arroyo Chico Abajo y otras de menor entidad. Complementariamente a estas formaciones permeables, existirán dentro de los límites de esta unidad otras formaciones de baja permeabilidad o con extensión superficial muy reducida, que se consideran como no acuíferas o como acuíferos muy puntuales y de escasa o nula potencialidad de explotación. Dentro de este grupo habría que incluir las rocas plutónicas indiferenciadas (RPI), las rocas metamórficas indiferenciadas (MTi) y las margas y yesos del Plioceno (PLm-y).

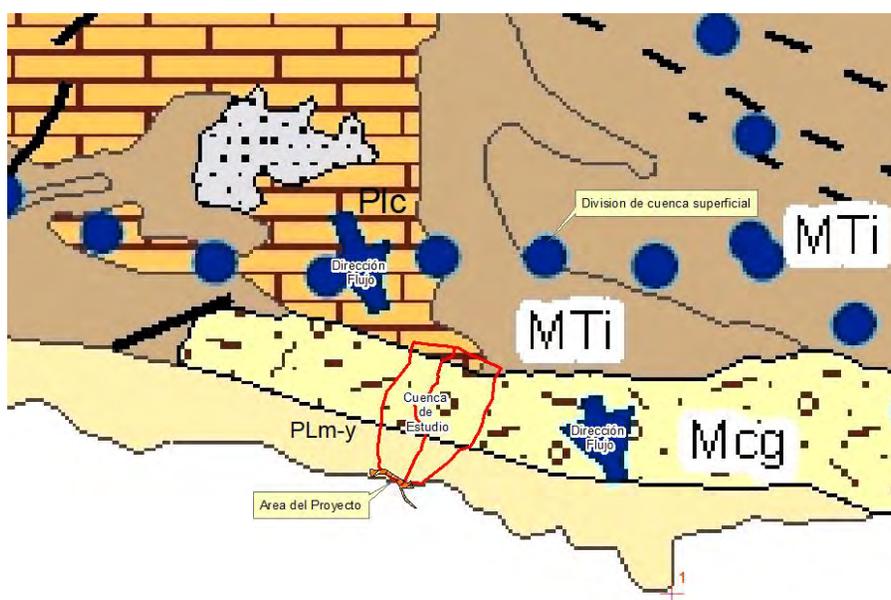


Imagen 123. Formaciones Hidrogeológicas presentes en el área de estudio.

### **Calidad de las aguas.**

El análisis de la calidad de las aguas ha sido realizado en función de caracterizar las mismas desde el punto de vista de la salinidad y la incidencia de los diferentes parámetros químico-físicos a la cantidad de sólidos totales disueltos y consecuentemente a la conductividad eléctrica que representa el grado de salinidad de las aguas.

Los parámetros evaluados en la muestra tomada en agua del Arroyo La Balsa a su paso por el área del proyecto fueron los siguientes:

**pH** – Es una medida de la concentración de iones Hidrógeno. Se define como el Logaritmo del inverso de la concentración de iones H+  $pH = \text{Log } 1 / [H^+]$ . Su interpretación va relacionada con la Alcalinidad o Acidez titulable, los cuales tienen relevancia por encima de 9.6 o por debajo de 4.4 respectivamente.

**pH** con los límites prefijados determina principalmente problemas a todo el sistema de captación-extracción-erogación, los valores bajos de este parámetro (< 6.5) se manifiestan en un incremento de la agresividad de las aguas aumentando su capacidad de movilizar iones metálicos con consiguiente instauración de fenómenos de corrosión de las partes metálicas. Al contrario, valores superiores a 8.5 plantean problemas relativos a la formación de incrustaciones en los sistemas de transporte de las aguas, reduciendo drásticamente los tiempos de ejercicio.

Para el caso del arroyo La Balsa a su paso por el proyecto el Ph es de 6.4 (Aguas Acidas)

**Conductividad Eléctrica** C.E. - Este parámetro mide el contenido total de sales en el agua. La Organización Mundial de la Salud OMS establece que para agua potable la Conductividad deberá estar comprendida entre 50 y 1000 micromhos/cm (micromhos/cm posee valor equivalente a micro siemes/cm).

Para el caso del arroyo La Balsa a su paso por el proyecto la conductividad eléctrica es de: 636 micromhos/cm

**Sólidos Disueltos Totales** TDS - Es la cantidad total de sólidos disueltos en el agua. Está relacionada con la Conductividad Eléctrica mediante la fórmula  $TDS = C.E. (mmhos/cm) \times 700$ ; ppm Se mide en ppm o mg/l.

El término TDS describe la cantidad total de sólidos disueltos en el agua. La TDS y la conductividad eléctrica están estrechamente relacionadas. Cuanto mayor sea la cantidad de sales disueltas en el agua, mayor será el valor de la conductividad eléctrica. La mayoría de los sólidos que permanecen en el agua tras una filtración de arena, son iones disueltos. El cloruro de sodio por ejemplo se encuentra en el agua como Na<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>.

Para el caso del arroyo La Balsa a su paso por el proyecto el valor de Sólidos Totales Disueltos (TDS) es de: 405 mg/l.

**Cloruros** – Los niveles excesivos están generalmente vinculados con las franjas costeras donde la sobreexplotación de los acuíferos determina una salinización de las aguas extraídas por mezcla con agua marina. También pueden verificarse ascensos de los valores de cloruros en presencia de contextos hidrogeológicos en los cuales estén presentes depósitos evaporíticos con consistentes niveles de sales solubles, como el caso de los depósitos lagunares interiores del sistema arrecifal.

Desde el punto de vista de la caracterización de las aguas con respecto al nivel de salinidad manifestada a partir de los cloruros, nos acogemos a la categorización realizada por el Estudio Hidrogeológico Nacional Fase I que establece cuatro clases:

a)  $Cl \leq 100 \text{ mg/l}$ ;

Caracterizar las aguas inalteradas;

b)  $100 \text{ mg/l} < Cl < 250 \text{ mg/l}$ ;

Poner en evidencia la evolución de las aguas, quedando en el interior de los límites de potabilidad válidos en la República Dominicana;

c)  $250 \text{ mg/l} < Cl < 1000 \text{ mg/l}$

Poner en evidencia los procesos de comprometimiento en acto;

d)  $Cl \geq 1000 \text{ mg/l}$ .

Poner en evidencia los procesos de comprometimiento irreversibles;

Para el caso del arroyo la balsa a su paso por el proyecto el valor de Los Cloruros es de: 24 mg/l

**Dureza total** – Este parámetro está generalmente ligado a factores puramente geológicos, estando bajo la influencia tanto de las litologías acuíferas (reservorios carbonáticos) como de los elevados tiempos de interacción agua-roca.

Los límites fijados por los organismos internacionales tienen generalmente por finalidad prevenir, además de las patologías individuales, el sabor desagradable y los problemas

en la utilización del agua para fines civiles. La dureza del agua es causada por la cantidad de iones Calcio y Magnesio presentes. El agua es considerada dura cuando la concentración total de estos iones está por encima de cierto nivel. Agua con menos de 50 ppm es considerada un agua blanda, 50 a 100 ppm como de dureza media y entre 100 - 200 ppm como agua dura. Aguas muy blandas son corrosivas para las tuberías de conducción de agua, mientras que aguas muy duras provocan incrustaciones y adherencia en los conductos.

Para el caso del arroyo la balsa a su paso por el proyecto el valor de Dureza Total es de: 287 mg/l.

**Magnesio** - La presencia de este elemento debe remontarse principalmente a fenómenos naturales de enriquecimiento relacionados con el contexto litológico con el cual están en contacto las aguas subterráneas.

Típicos ambientes geológicos ricos de magnesio son aquéllos representados por rocas carbonáticas y dolomíticas; altos tenores de magnesio, donde éste está presente en fases mineralógicas de alta solubilidad, están presentes también en los depósitos evaporíticos.

Para el caso del arroyo La Balsa a su paso por el proyecto el valor de Magnesio arrojado por la analítica fue: 6.48 mg/l.

**Sulfatos** – Los sulfatos presentes en las aguas están generalmente ligados al contexto geológico, aunque puede invocarse un posible origen orgánico; muchas proteínas contienen azufre y en su descomposición dan origen, según las condiciones en las cuales se cumple, a azufre elemental, a sulfatos, a hidrógeno sulfurado, etc. En este caso la definición del origen pasa necesariamente por la verificación de la presencia de otros componentes de origen animal.

Para el caso del arroyo la balsa a su paso por el proyecto el valor de sulfatos es de: 11 mg/l

En la Tabla siguiente se presentan los resultados de los análisis de calidad de agua realizados a la muestra en el área de estudio realizadas con el objetivo de identificar los diferentes elementos físico – químicos presente en el agua del arroyo La Balsa.

Tabla 45. Análisis Físico - Químico y Caracterización de las Aguas del Arroyo La Balsa.

| Límites NORDOM-80 u OMS-95 |            | 9,2        | 200  | 150       | 200 (OMS) |           |          |            | 600         | 400       | 45         | 3,00       | 1,5 (OMS)  |               |            | 500       | 1500      |             |            |      |
|----------------------------|------------|------------|------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|---------------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|------|
| No. Lab                    | Código     | CE (µS/cm) | pH   | Ca (mg/l) | Mg (mg/l) | Na (mg/l) | K (mg/l) | CO3 (mg/l) | HCO3 (mg/l) | Cl (mg/l) | SO4 (mg/l) | NO3 (mg/l) | NO2 (mg/l) | Amonio (mg/l) | PO4 (mg/l) | Si (mg/l) | DT (mg/l) | Alc. (mg/l) | STD (mg/l) |      |
| 119                        | 6373440005 | 636        | 6.4  | 104       | 6.48      | 17        | 1.1      | 0          | 348         | 24        | 11         | 7          | 0.03       | <DL           | 0.11       | N/A       | 287       | 285         | 405        |      |
|                            |            | Min        | 138  | 4.5       | 4         | 2         | 10       | 0.5        | 0           | 18        | 16         | 5          | 4          | 0.00          | 0.04       | 0.01      | 0         | 20          | 15         | 112  |
|                            |            | Max        | 5420 | 7.5       | 163       | 99        | 896      | 26.5       | 0           | 415       | 1717       | 201        | 24         | 0.09          | 0.26       | 0.30      | 0         | 815         | 340        | 3575 |

Desde el punto de vista de los parámetros analizados las aguas muestreadas del arroyo La Balsa presentan en su totalidad valores que se encuentran dentro de los parámetros de las normas. En las Figura siguiente se presentan los porcentajes de los sólidos disueltos en las muestras analizadas.

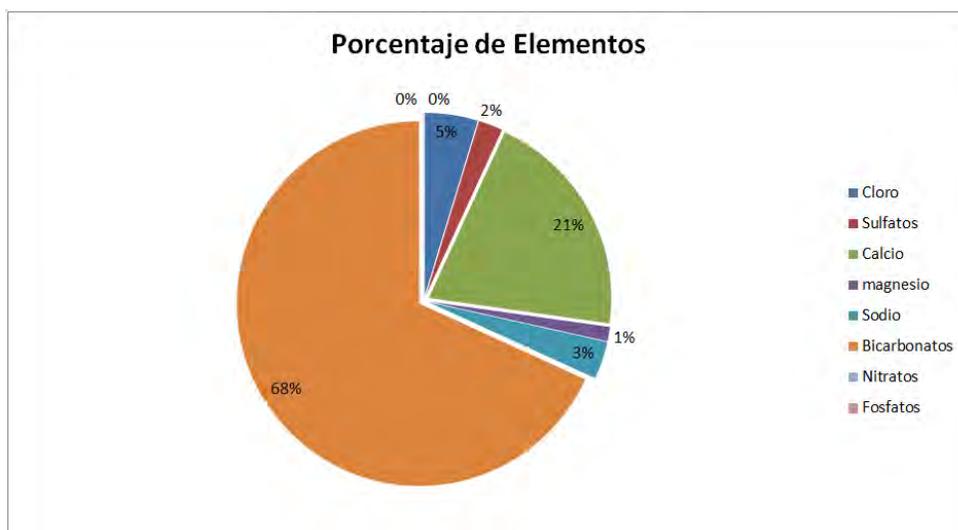


Imagen 124. Porcentaje de los diferentes componentes que forman los STD en el agua del arroyo La Balsa.



Imagen 125. Perfiles hidro geológicos de la península de Samaná.

## **Huracanes.**

Con el objetivo de poder determinar la posibilidad de la influencia de los huracanes en el área de estudio, revisamos la información existente acerca de la ocurrencia y los efectos sufridos frente a la presencia de un huracán.

Las zonas más impactadas por los huracanes son las regiones Este, Sur y Suroeste de la República Dominicana. La Península de Samaná a pesar de encontrarse en la región Este del país ha sido poco impactada por los huracanes de acuerdo con los 125 años de registro de huracanes existentes en la Oficina Nacional de Meteorología.

Los huracanes que más próximos a la Península de Samaná son Edith en 1963, el de Agosto de 1926 y el de Septiembre de 1921, además de las tormentas tropicales Charlie en 1952, la de Octubre de 1987 y Jeanne en el 2004. El evento que más próximo ha pasado de la Ciudad de Santa Bárbara de Samaná y a su vez el más reciente es la tormenta tropical Jeanne, en tal virtud se realizara una breve descripción de la misma. En la Tabla No.10 se presentan las características de estos eventos meteorológicos.

Tabla 46. Huracanes y Tormentas que han pasado próximo a Samaná.

| <b>Evento</b> | <b>Fecha</b>       | <b>Categoría</b>  | <b>Dirección</b> | <b>Velocidad</b> |
|---------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Jeanne        | 16 Septiembre 2004 | Tormenta Tropical | Sureste-Noroeste | 112 km/h         |
|               | Octubre 1987       | Tormenta Tropical | Este –Oeste      | 63 km/h          |
| Edith         | 1963               | Huracán           | Sureste-Noroeste | 160 km/h         |
| Charlie       | 1952               | Tormenta Tropical | Sureste-Noroeste | 100 km/h         |
|               | Agosto 1926        | Huracán           | Sureste-Noroeste | 118 km/h         |
|               | Septiembre 1921    | Huracán           | Sur –Norte       | 118 km/h         |

## **Huracán Jeanne.**

El Huracán Jeanne que azotó a la República Dominicana durante los días 16 y 17 de septiembre del 2004, se originó a partir de una onda del Este que se convirtió en la Depresión Tropical al atardecer del lunes 13 de septiembre a unos 110 Km. al Este Sureste de Guadalupe. Los vientos máximos sostenidos eran de 25 nudos y la presión mínima central de 1010 milibares.

La Depresión Tropical se intensificó alcanzando la categoría de Tormenta Tropical al mediodía del martes 14 de septiembre a unos 550 kms de Cabo Engaño (República

Dominicana). La presión mínima central era de 1006 milibares y los vientos máximos sostenidos eran de 35 nudos.

En la madrugada del jueves 16 de septiembre la Tormenta Tropical Jeanne ingresa al Canal de la Mona teniendo condiciones favorables para su intensificación en huracán. A las 02:50 se registraron en Cabo Engaño vientos del orden de 32.71 m/s, y a las 06:40 vientos del orden de 35.74 m/s. Ya la Tormenta Tropical Jeanne se había convertido en el Huracán Jeanne, categoría 1 según la escala Saffir-Simpson.

Durante el paso del Huracán Jeanne sobre el Canal de la Mona, se sintieron vientos huracanados y de tormenta tropical en todo el litoral oriental, de la República Dominicana. En el Aeropuerto Internacional de Punta Cana la presión atmosférica descendió a 988 milibares.

El amplio campo nuboso, las precipitaciones y los vientos tormentosos y huracanados se registraron en la parte oriental del país originando lluvias de moderada a fuerte e intensos vientos en las principales Provincias del Nordeste, Este y Sureste de la República Dominicana. En la Tabla siguiente se observan los valores de precipitación registrados para los tres días del paso del huracán y el total acumulado para las estaciones de la región Este donde se encuentra localizada el área de estudio.

| Tabla 47. Precipitación en mm, registrada en las estaciones de la Región Este |            |            |            |           |
|---|------------|------------|------------|-----------|
| Estaciones  | 16/09/2004 | 17/09/2004 | 18/09/2004 | Acumulado |
| Samaná  | 155.5      | 30.8       | 5.5        | 191.8     |
| Arroyo Barril   | 122.6      | 42.1       | 0.0        | 164.7     |
| Sabana de La Mar  | 89.0       | 16.7       | 4.8        | 110.5     |
| Sánchez   | 170.7      | 68.8       | 0.0        | 239.5     |
| Punta Cana  | 117.3      | 74.6       | 12.0       | 203.9     |
| San Rafael del Yuma   | 163.3      | 123.7      | 0.0        | 287.0     |
| El Seybo  | 62.0       | 30.0       | 62.0       | 154.0     |

El Huracán Jeanne comenzó a moverse lentamente sobre el territorio nacional. Al mediodía del jueves 16 se encontraba en el Nordeste del país. En la tarde degeneró en Tormenta Tropical.

## **VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMATICO.**

### **Potencialidades y limitaciones del relieve frente al cambio climático<sup>5</sup>.**

Casi toda el área de la Península de Samaná se encuentra ocupada por montañas relativamente bajas y escabrosas y solamente su extremo Oeste está separado de la Cordillera Septentrional por un área cenagosa plana llamada el Gran Estero el cual en un pasado no demasiado remoto se encontraba bajo las aguas cuando la península era una isla. A lo largo de la carretera entre Sánchez y Matanzas, al Oeste de las montañas y a una altura de 15 msnm se han hallado especies de corales y moluscos como evidencia de su historia geológica. De hecho, la península aparece como una isla en varios de los mapas antiguos (The map house, 2013). Este canal, antes abierto, ahora se encuentra cerrado tanto por la emersión del terreno como por el relleno de los sedimentos que aporta el Río Yuna (Vaughan *et al.*, 1921).

Las montañas de la Provincia Samaná se organizan en tres sierras paralelas (siendo la central la de mayor altitud que en conjunto se le conoce con el nombre de Sierra de Samaná. Presenta en la parte Sur, desde Sánchez hasta las proximidades de Samaná, una angosta faja costera que asume rápidamente pendientes pronunciadas y que se corta por el macizo montañoso. En el extremo Norte se forman algunos valles costeros, siendo el más importante el Valle de Guásuma. Las montañas más altas son La Meseta con 605 msnm, la Loma Pilón de Azúcar con 530 msnm y Las Cañitas con 546 msnm (Mapa 2).

La Sierra de Samaná juega un papel importante en las condiciones climáticas de la región, dado que su ubicación encauza la dirección de los vientos Alisios, predominantemente del Este, dando lugar a lluvias orográficas que son las responsables de las áreas con precipitaciones de 2,000 mm o más que ocupan el litoral de las Bahías de Samaná y Escocesa, desde Cabrera hasta Miches (ONAMET, 2010). Además, el relieve incide en la conformación de diversos microclimas, con diferencias locales en las precipitaciones tal como se observa en el caso de Sánchez y Samaná.

---

<sup>5</sup> POT ADAPTACION SAMANA.

La altura de las montañas también se relaciona con la temperatura, pues conforme aumenta la altitud la temperatura disminuye. Todo ello, junto a otros factores, influye en la distribución de los tipos de bosques, por ejemplo, por encima de 350 msnm se desarrolla el bosque de montaña, mientras que por debajo se desarrolla el bosque húmedo latifoliado. Además, la presencia de estas elevaciones condiciona el desarrollo de zonas bajas que se extienden entre las elevaciones del centro de la península y la línea de costa, por la acumulación del agua que desciende por las laderas. Ellas incluyen, en el Municipio Sánchez las Ciénagas del Gran Estero y Jackson, en el Municipio Las Terrenas, las Ciénagas de Cosón, Mar Gorda, La Barbacoa, y en el Municipio Samaná las Ciénagas El Estillero y Morón.

Sin embargo, estas potencialidades que presenta el relieve como regulador climático de las temperatura y precipitaciones se ven afectadas por actividades humanas como las explotaciones y exploraciones mineras en las áreas concesionadas para la extracción de materiales como arena, caliche, lajas y mármol. Su afectación al relieve y la geomorfología local en la zona donde se desarrollan origina posibles consecuencias en las variaciones del clima local por los cambios en la topografía y más aún por la disminución de la cobertura vegetal. En este caso, entre las zonas más afectadas por las actividades mineras se encuentran el Distrito Municipal Las Galeras y los Municipios Samaná, Las Terrenas y Sánchez. Todas estas explotaciones y exploraciones mineras implican la alteración del relieve, lo cual supone la disminución de una superficie de bosque que contribuye a la regulación climática.

## **CAPÍTULO 4. LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO BIOTICO TERRESTRE.**

### **INTRODUCCION.**

En este capítulo se analizarán las condiciones de línea base ambiental en los terrenos del proyecto, para el componente biota terrestre: características de la flora y vegetación, ambientes resultantes y fauna terrestre.

El municipio de Samaná y también el distrito municipal de Arroyo Barril pertenece a la región geomorfológica llamada Sierra de Samaná<sup>1</sup>. Es un sistema montañoso poco accidentado (sus alturas no alcanzan los 700 m.s.n.m.), con un eje central estrecho y una hidrografía limitada, a pesar de encontrarse en la región más lluviosa del país, por su poca complejidad; con dos angostas llanuras costeras en sus márgenes norte y sur, con importantes terrazas de origen marino, de rocas calizas o calcáreas e importantes formaciones de cavernas, muchas con arte rupestre.

Toda el área de estudio se encuentra ubicada en la costa sur de la península de Samaná, en una estrecha franja llana entre la sierra y el mar. El clima es Tropical Húmedo de Bosque, con vegetación originaria de bosque muy húmedo y húmedo subtropical, sustituida en gran medida por acciones antrópicas. Es una de las zonas del país donde más llueve debido a la influencia de los vientos Alisios, por encontrarse en la dirección de estos. La media pluviométrica anual oscila entre 2,000 y 2,500 milímetros.

Según Troncoso Morales (2019)<sup>2</sup>, en esta península se ha desarrollado una importante actividad turística que ha contribuido a la transformación urbana de Samaná con la construcción de hoteles, aeropuertos (Arroyo Barril de uso nacional), además del aeropuerto internacional El Catey, en su extremo occidental, el muelle de Arroyo Barril, la carretera Santo Domingo-Rincón Molenillo, que redujo sustancialmente el tiempo de recorrido. Todas estas infraestructuras se unen a la extraordinaria belleza de la península, para convertirla en un importante polo turístico.

1 Bolívar Troncoso Morales. 2021. Regiones Geomorfológicas de la Isla Española o de Santo Domingo. Sexta edición ampliada y actualizada, en prensa.

2 Bolívar Troncoso Morales, 2019. Geografía del Turismo de la Republica Dominicana. Segunda edición. Editora Búho.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) en su mapa de zonas de vida para la provincia Samaná, el área de Arroyo Barril pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical bh-S según la clasificación de Holdrige.

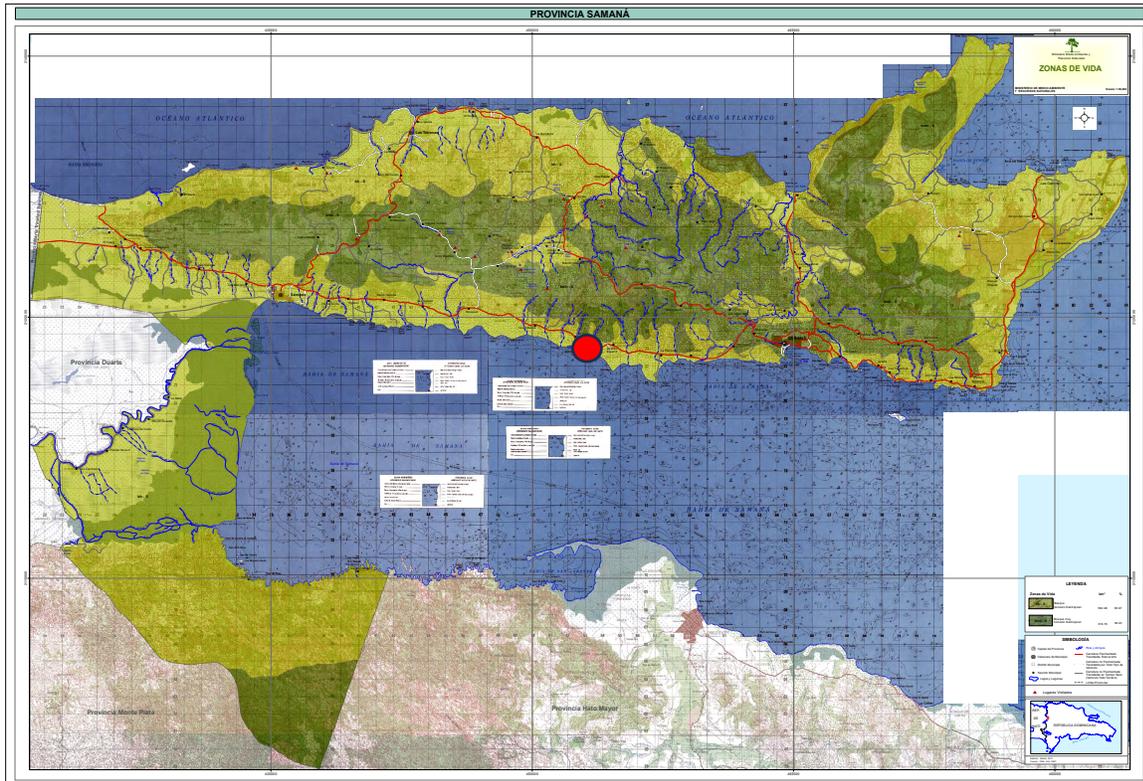


Imagen 126.

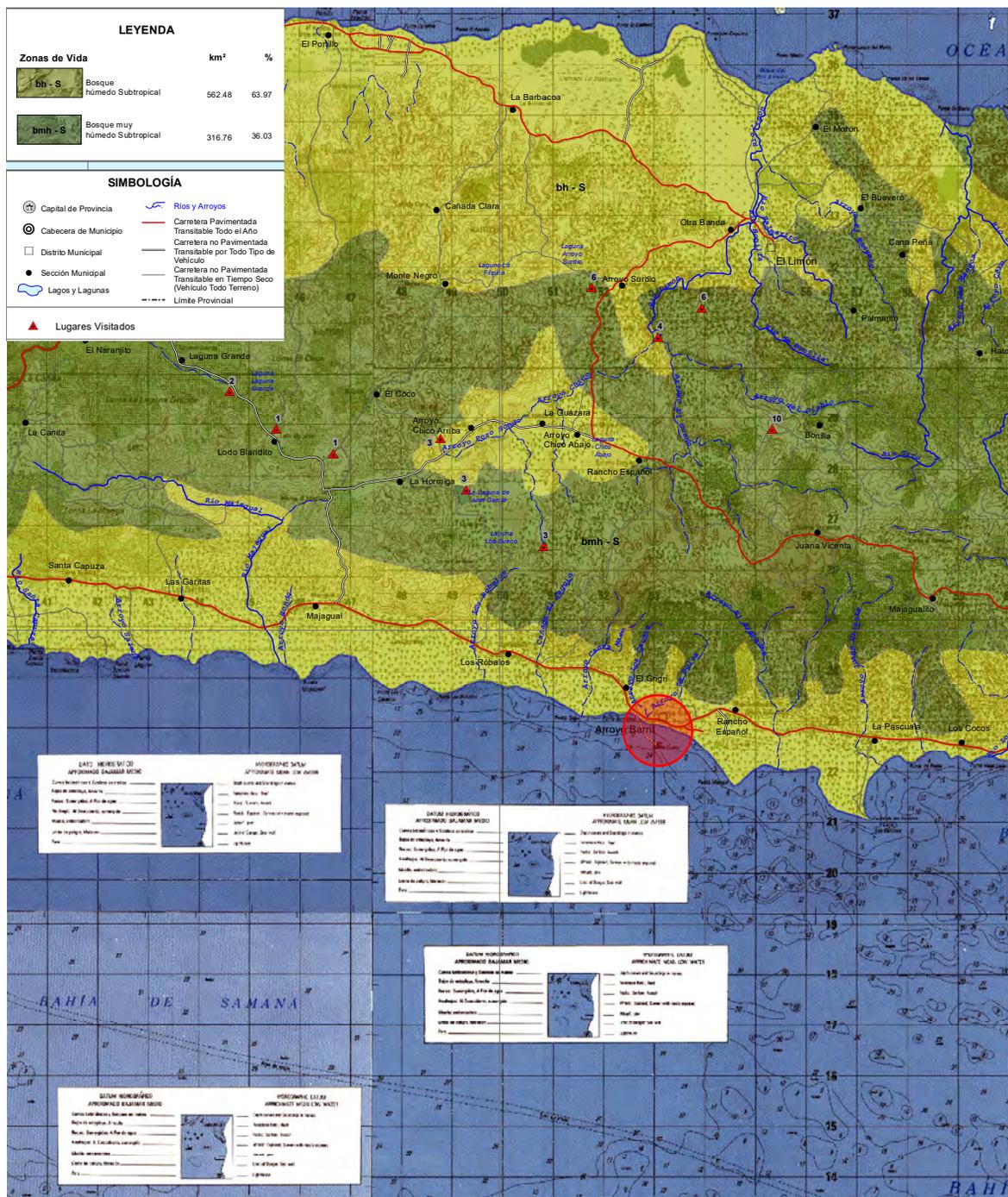


Imagen 127.

Zona de vida Bosque húmedo subtropical para el área de estudio del proyecto.

Las especies más representativas de flora son el coco (cultivado desde el nivel del mar hasta sus cimas), caoba, palma real, cabirima, robles, copey, almácigo, buen pan, pan

de fruta o castaña, cabrita, guayabo, guayuyo, guajabo, guano, guáyiga, yagrumo, ceiba, entre otras. Entre las especies más representativas están los insectos, arácnidos, anfibios, murciélagos, peces, crustáceos, aves como el aura o maura, cigua palmera, carpintero, barrancolí, chinchilín, cuervo, cuatro ojos, pájaro bobo, zumbadores, tórtolas, palomas, aves marinas como el pelícano, tijereta y las gaviotas, sarnícalo, perdiz, garzas, golondrinas, entre otras.

Las características climáticas, los ecosistemas, su variada biodiversidad y los efectos de la deforestación de la sierra de Samaná han determinado la creación de varias áreas protegidas. Este tema será desarrollado en este capítulo.

## **CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL AREA DE ESTUDIO.**

### **Zonificación.**

El área de estudio se caracteriza por tener varias zonas o ambientes: a) área antropizada; b) área costera; y c) relictos de vegetación secundaria.

El área antropizada corresponde a las instalaciones del puerto, entre ellas: patio de maniobras, almacenes y oficinas, garita de seguridad, oficinas de aduana y espigón.





Imagen 128 a 131. Área antropizada correspondientes a las instalaciones del puerto.

El área costera, corresponde a una estrecha franja de bosque costero y playa de cantos rodados, ubicada a ambos lados del muelle.

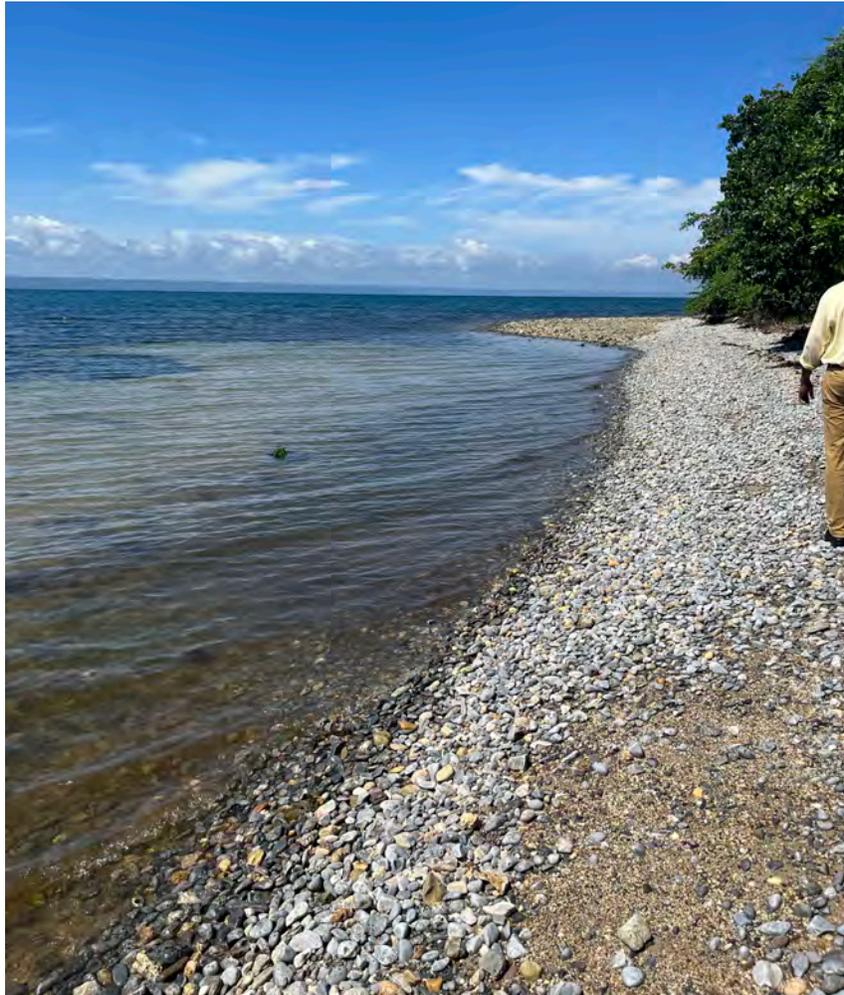




Imagen 132 a 134. Área de costa estrecha.

Entre ambas áreas existen parches de vegetación secundaria que han recibido el impacto de las actividades humanas siendo ya relictos de vegetación secundaria.



Imagen 135. Áreas de vegetación secundaria.

### **Pasivos ambientales.**

El puerto de Arroyo Barril fue impactado en el año 2003 por el depósito en sus playas, de 27 toneladas de rock ash. Las 27 toneladas de rockash que se depositaron en Arroyo Barril fueron trasladadas desde la planta termoeléctrica de AES Corporation en Guayama, Puerto Rico, en el año 2003.



Imagen 136 y 137. Depósitos de rockash en la costa del puerto de Arroyo Barril.

Fuente: <https://www.diariolibre.com/actualidad/arroyo-barril-espera-por-salida-rockash-XSDL91981>

Fecha: 27 marzo 2006



Imagen 138. Depósitos de rockash en el puerto.

Fuente: <https://elcanero.com/2016/12/denuncian-que-el-gobierno-pago-37.html>

Fecha: 9 dic 2016



Imagen 139. Depósitos de rockash.

Fuente: <https://www.diariolibre.com/actualidad/rock-ash-debate-sobre-toxicidad-elude-responsabilidades-CWDL40589>

3 mayo 2004

Según un artículo periodístico del Diario Libre del 14 de diciembre del 2018<sup>3</sup>, un informe de la Academia de Ciencias de la República Dominicana realizado en el año 2004, sentenció que “las cenizas de carbón producidas por AES Puerto Rico contenían metales pesados como arsénico y cadmio, en proporción muy por encima de los niveles establecidos por los estándares internacionales”. Asimismo, indicó que estas concentraban elementos potencialmente cancerígenos como plomo, mercurio y cromo hexavalente, dato certificado en el año 2012 a través de un estudio comisionado por la Agencia de Protección Ambiental federal (EPA).

Según dicho artículo del Diario Libre, en el año 2015, el Centro Nacional de Información Biotecnológica identificó al cromo hexavalente como carcinógeno estomacal en humanos y el Programa Nacional de Toxicología del Departamento de Salud federal

3 Recuperado de: <https://www.diariolibre.com/actualidad/arroyo-barril-quedan-cenizas-y-muerte-15-anos-despues-CF11637489>. Fecha: 14 dic 2018

reportó en el 2009 que este elemento favorece el crecimiento de tumores y úlceras en los intestinos.

Por otro lado, los laboratorios estadounidenses Test América Savannah certificaron en el 2010 que las cenizas que AES genera anualmente en su central eléctrica de Guayama - y que han sido desparramadas en al menos 13 municipios de Puerto Rico - emiten radiación alfa y beta. Tanto la EPA como el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades de Estados Unidos reconocen que cuando partículas radioactivas son inhaladas, aumenta significativamente el riesgo de contraer cáncer.

Durante ese periodo, hubo grandes manifestaciones sociales en contra de la acción tomada en su momento por el ministerio de medio ambiente que había permitido el ingreso y depósito de dicho material en el Puerto Duarte.

El 28 de noviembre de 2005, la Academia de Ciencias de la República Dominicana y la Secretaría de Estado de Medio Ambiente celebraron un panel sobre el rockash, panel en el cual el Secretario de Estado de Medio Ambiente, Dr. Max Puig, expuso todos los procedimientos seguidos por esa Secretaría para devolver a Puerto Rico o a cualquier otro territorio norteamericano todo el rockash, exponiendo también los altos costos inherentes a dicha devolución encapsulada, los que conforme a cotizaciones recibidas oscilaban entre 18 y 20 millones de dólares americanos, dinero que no estaba disponible ni en la Secretaría de Medio Ambiente ni en el Gobierno Central<sup>4</sup>. De ahí que, el entonces Coordinador de la Comisión de Ciencias Naturales y Medio Ambiente de la Academia de Ciencias, y coordinador de aquel panel, Lic. Osiris de León, planteo mezclar el rockash con el cemento portland, planteamiento que fue acogido por la Secretaría de Medio Ambiente y por el aquel entonces presidente Leonel Fernández, lo cual se hizo en una de las plantas de cemento del país. Ese material fue quemado en hornos de la empresa Cemex, en San Pedro de Macorís y convertido en clinker.

## **CARACTERISTICAS DE LA FLORA Y VEGETACION TERRESTRE.**

### **Introducción.**

Los elementos florísticos en sus hábitats naturales no sólo constituyen recursos importantes para la ornamentación, sino para el propio paisaje que debe ser integrado como uno de los principales atractivos del proyecto. Es decir, además de conservación,

<sup>4</sup> <https://eldia.com.do/rockash-y-contaminacion-ambiental-2/>

se trata de beneficios económicos y sociales. El uso de elementos florísticos locales es muy ventajoso desde varios puntos de vista, desde el ahorro de recursos económicos en el ornato de áreas verdes, hasta el mantenimiento de las mismas, debido a la adaptación de esas especies, menos consumo de agua en el riego, mayor longevidad, mayor resistencia al ataque por parte de plagas, menores requerimientos de insumos como los fertilizantes y pesticidas, etcétera.

Por ello, mientras más adaptadas a las condiciones ambientales locales se realizan las construcciones y demás instalaciones, más ventajas económicas se logrará. Además, cualquier proyecto que tome en cuenta esos criterios habrá de ser mucho más sostenible no sólo en términos de conservación, sino en lo relativo a la inversión económica.

Los graves problemas que cada día se presentan en la naturaleza, casi todos ellos causados por las acciones antrópicas, debe llevarnos a reflexionar y buscar alternativas y establecer criterios diferentes a los que han estado dominando los tipos de intervención en los proyectos de desarrollo.

### **Área de estudio.**

El área donde está propuesta la remodelación de este puerto Marítimo está ubicada en La provincia de Samaná. Se haya comprendida en la denominada Zona de Vida de Bosque húmedo sub-tropical, de acuerdo a Hartshorn et al. (1981). Dicha área está abandonada y predominada por herbáceas que crecen en los alrededores de las viejas infraestructuras, la vegetación original ha sido desplazada desde hace varios años debido al constante uso de suelo. El paisaje florístico ha sido drásticamente modificado debido al desarrollo de diversas actividades humanas. En la franja pegada a la costa se pueden observar algunos individuos relictos de especies característica de esos ambientes, tales como: Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Gri-gri, *Bucidas bucera*; Mangle, *Launcularia racemosa*; Bejuco de peseta, *Dalbergia ecastophylla*; Escobón, *Eugenia foetida*; *Erythallis fruticosa*; Uva de sierra, *Coccoloba diversifolia*, Jobo, *Spondia mombin*; Alamo, *Thespecia populnea* entre otras. Además, se observan algunas introducidas, como: Coco, *Cocos nucifera*, esta especie es muy común en toda la zona, Laurel, *Ficus benjamina*; Manila *Veitchia merrilli*, Palma americana, *Washingtonia filifera*, Nin, *Azadirachta indica*. etc.



Imagen 140. Foto del área evaluada

### **Metodología.**

Para la realización de este estudio se siguieron dos vertientes: recolección de informaciones secundarias mediante la revisión de numerosas fuentes de literatura, así como informes florísticos realizados en la región. No obstante, el principal componente de este reporte está basado en el levantamiento de informaciones primarias recogidas en campo. Para ello se hicieron recorridos en forma de transectos lineales continuos, de acuerdo a Matteucci & Colma (1982), modificado. Mediante esos recorridos, realizados en zig-zag, de Norte a Sur y de Este a Oeste, se va realizando un inventario de todas las especies de plantas vasculares observadas al alcance de la vista. Se recorrió tanto el área de influencia directa, como áreas aledañas de influencia indirecta o entorno.

La identificación taxonómica se hizo en el mismo terreno, dado el conocimiento y la experiencia del autor sobre la flora de la Isla. Los nombres comunes usados en este reporte se establecen de acuerdo al Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (Liogier, 2000) y por el conocimiento y la experiencia del autor.

Para determinar si en el lugar hay plantas amenazadas y/o protegidas se revisaron: Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García 2016), listas de la Unión Mundial para la Conservación-UICN- por sus siglas tradicionales (Walter & Gillet, 1997), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres-CITES- (Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación, 1997), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00

(Congreso Nacional de la República Dominicana, 2000). También se revisó la recién publicada Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016).

Para determinar los potenciales impactos negativos se cruzaron las acciones del proyecto con los factores ambientales, en este caso los recursos florísticos y sus ambientes. La base de datos se presenta en una tabla que contiene una lista de especies, organizadas alfabéticamente por familias, géneros y especies, así como nombres comunes, estatus bio-geográfico, tipo biológico, nivel de presencia y estado de conservación o de protección.

### Resultados.

En el área de estudio fueron identificadas 113 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 93 géneros distribuidos en 45 familias de angiospermas. Las familias predominantes en cuanto a especies fueron: Asteraceae 13, Poaceae con 10 y Fabaceae con 8 especies.

### Estatus Biogeográfico.

De las 113 especies registradas en este estudio tenemos, que: 93 especies son nativas, 10 naturalizadas, 9 introducidas.

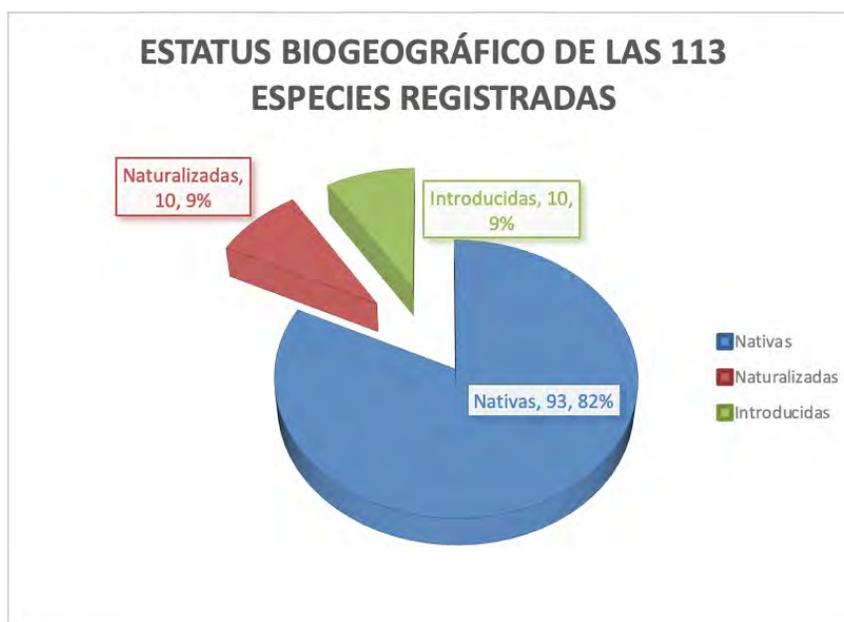


Imagen 141.

### Tipos Biológicos.

Los tipos biológicos reportados están representados por: 22 árboles, 13 arbustos, 62 hierbas, 13 lianas y 3 estípites.

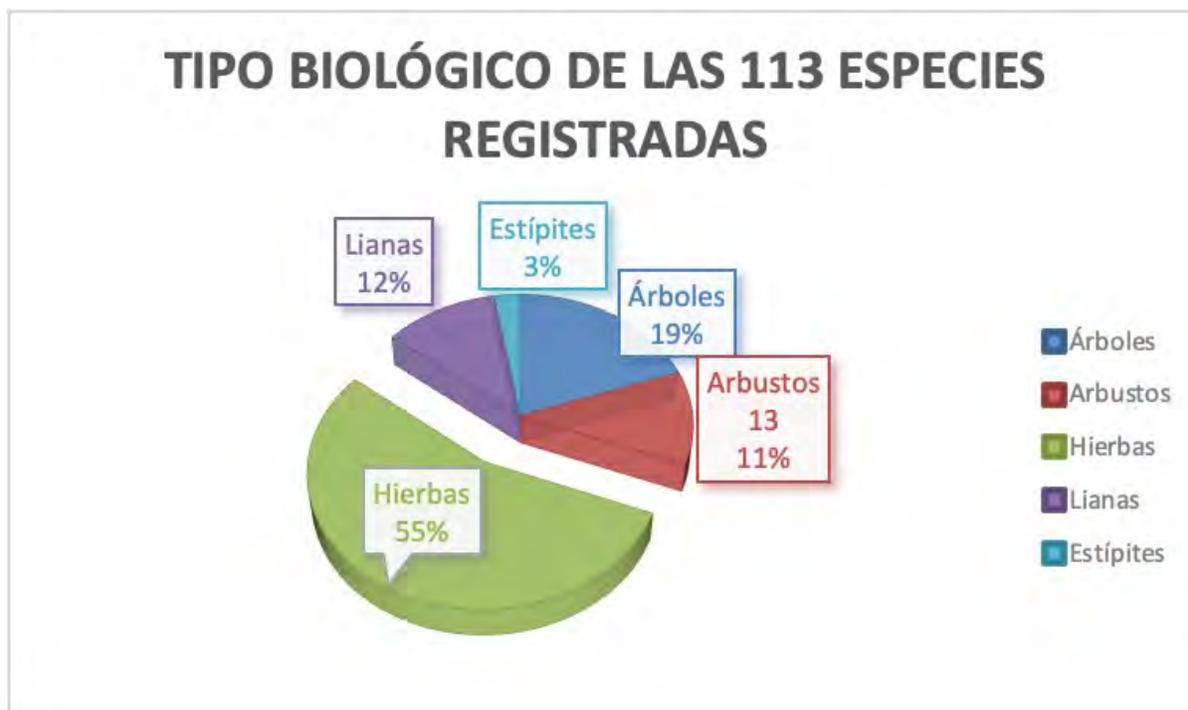


Imagen 142.

### Endemismo.

En el área evaluada para este proyecto no se registraron especies endémicas de nuestra flora.

### Especies protegidas y/o amenazadas.

En el área de influencia directa del proyecto se encuentran tres especies de plantas protegidas mediante legislación nacional e internacional, incluidas en la Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas (García et al., 2016).

Estas plantas amenazadas son las siguientes: Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Gri-grí, *Bucida buceras*; Mangle, *Laguncularia racemosa*.

Tabla 48. Especies amenazadas o protegidas.

| Nombre Científico      | Nombre Común | Familia      | TB | SB | EC       |
|------------------------|--------------|--------------|----|----|----------|
| Roystonea hispaniolana | Palma real   | Arecaceae    | Et | E  | LRN (VU) |
| Bucida buceras         | Gri-grí      | Combretaceae | A  | N  | LRN (VU) |
| Laguncularia racemosa  | Mangle       | Combretaceae | A  | N  | LRN (VU) |

**Leyenda:**

TB = Tipo Biológico: Et = estípote, A = árbol, Ar = arbusto, H = hierba L = Liana.

SB = Estatus Biogeográfico: E = endémica, N = nativa, IC= introducida cultivada, Nat = naturalizada

EC = Estado de conservación: LRN= Lista Roja Nacional, VU = vulnerable

En República Dominicana ya se cuenta con una Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas, según los criterios de la UICN (García et al., 2016). En consecuencia, las categorías asignadas aquí responden a esos criterios técnicos.

**Hábitats frágiles o sensibles.**

En el área de influencia directa de este proyecto, es decir, en el espacio terrestre a ser intervenido con las construcciones o remodelaciones y actividades conexas, existe básicamente ambientes con cierta sensibilidad. Se trata del Mar Caribe y dos pequeñitos arroyuelos que desembocan en el área evaluada.

**Abundancia relativa.**

Respecto a la abundancia relativa, las 113 especies presentes en el área evaluada están distribuiras de la siguiente forma: 22 son muy abundantes, 38 abundantes 53 escasas. La rareza de las especies no está necesariamente vinculada a endemismo o especies amenazadas. Una planta rara puede ser, indistintamente, endémica, nativa o exótica. Por otra parte, la condición de rareza en este caso sólo está referida al área estudiada. Una planta que en este lugar puede resultar rara, pudiera ser abundante en otra zona de la misma región o en otra parte del país o de la isla. Y de igual manera, una especie abundante en este lugar pudiera ser escasa y hasta rara en otro lugar.

**Descripción ambiental. Tipos de asociaciones vegetales.**

En la zona de establecimiento del puerto y áreas aledañas solo se puede distinguir un tipo de asociación vegetal, a saber:

### **Bosque costero antropizado, con especies relictas.**

Este ambiente se observa muy cercano al mar, la flora característica fue desplazada drásticamente debido a los impactos antrópicos que constantemente se han dado en esta provincia de Samaná. En el área evaluada para estos fines, podemos observar algunas de las especies características de este ambiente costero, entre las arbóreas: *Alamo*, *Thespecia populnea*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Gri-gri, *Bucidas bucera*; Mangle, *Laguncularia racemosa*; Escobón, *Eugenia foetida* Uva de sierra; *Coccoloba diversifolia*, *Jobo*, *Spondia mombin*. Las herbáceas que son las más comunes en estos suelos abiertos y perturbados, tenemos: Bledo, *Amaranthus dubius*; Rabo de gato, *Achyranthes aspera*; Malanga, *Alocasia macrorrhiza*; Pata de gallina, *Eleusine indica*; Papita frita, *Hydrocotyle verticillata* Anamú, *Petiveria alliacea*; Camarón, *Nephrolepis multiflora*; Puntilla, *Bidens pilosa*; Yerba amarga, *Parthenium hysterophorus*; Margarita, *Tridax procumbens*; Masambey, *Cleome viscosa*; Yerba lechera *Chamaesyce* spp.; Cadillo, *Urena lobata*. También crecen algunas trepadoras, como: Bejuco de tabaco, *Ipomoea tiliácea*; Campanita, *Merremia dissecta*; Cundeamor, *Momordica charantia*; Bejuco caro, *Cissus verticillata*. Algunos arbustos, aunque muy escasos: Rompezaraguey, *Eupatorium odoratum*, *Erythallis fruticosa*; Camarón, *Flemingia strobilifera*; Cafetan, *Psychotria nervosa*; Bejuco de peseta, *Dalbergia ecastophylla*; Noni, *Morinda citrifolia*; Busunuco, *Hamelia patens* entre otras.



Imagen 143 y 144.



Imagen 145 y 146. Vista del área evaluada desde diferentes áreas

### **Recomendaciones.**

Aunque la mayor parte del área de este proyecto esta impactada, es importante que se diseñe y se ejecute un plan de prevención y de mitigación de posibles impactos negativos, tanto en la fase de construcción, como en la de utilización o de operación del proyecto. La ejecución de las siguientes recomendaciones puede evitar o minimizar al máximo la ocurrencia de impactos negativos sobre la Flora y sus ambientes:

- a) Que se deje la intacta la vegetación del borde de la costa, allí se registraron especies importante exclusiva de ese ambiente, con esas acciones ayudarían a la conservación de especies autóctonas algunas de estas amenazadas.
- b) Que en las áreas verdes del proyecto se planten especies autóctonas, dando prioridad a las especies amenazadas.
- c) Evitar al máximo la introducción de especies exóticas, muchas de esas especies se escapan de cultivos convirtiéndose en invasoras peligrosas contra la flora nuestra.
- d) Tenemos especies endémicas, exclusiva de la Región, que están en peligro de extinción y nos urge que se siembren en las áreas verdes de estos proyectos que se desarrollan en dicha región.
- e) Estas y otras especies autóctonas pueden conseguirse en el vivero del Jardín Botánico Nacional, Institución que trabaja arduamente por la conservación de la flora nuestra.

Tabla 49. Especies registradas en el lugar de establecimiento del proyecto.

| FAMILIA / ESPECIES               | NOMBRE COMUN     | TB | ST  | ST | EC |
|----------------------------------|------------------|----|-----|----|----|
| <b>ACANTHACEAE</b>               |                  |    |     |    |    |
| Ruellia tuberosa                 | Guacú            | H  | N   | Ma |    |
| <b>AMARANTHACEAE</b>             |                  |    |     |    |    |
| Achyranthes aspera               | Rabo de gato     | H  | N   | Ma |    |
| Amaranthus dubius                | Bledo            | H  | N   | Es |    |
| <b>ANACARDIACEAE</b>             |                  |    |     |    |    |
| Spondias mombin                  | Jobo             | A  | N   | Es |    |
| <b>APIACEAE</b>                  |                  |    |     |    |    |
| Hydrocotyle verticillata         | Papita frita     | H  | N   | Ma |    |
| <b>APOCYNACEAE</b>               |                  |    |     |    |    |
| Echites umbellata                | Bejuco de leche  | L  | N   | Ab |    |
| Rauvolfia nifida                 | Palo de leche    | A  | N   | Es |    |
| <b>ARACEAE</b>                   |                  |    |     |    |    |
| Alocasia macrorrhiza             | Malanga          | H  | N   | Es |    |
| <b>ARECACEAE</b>                 |                  |    |     |    |    |
| Coccotheca nucifera              | Coco             | Et | IC  | Ab |    |
| Roystonea hispaniolana           | Palma real       | Et | N   | Es | VU |
| Washingtonia filifera            | Palma americana  | Et | IC  | Es |    |
| <b>ASTERACEAE</b>                |                  |    |     |    |    |
| Bidens pilosa                    | Puntilla         | H  | N   | Ma |    |
| Emilia fosbergii                 | Pincel           | H  | Nat | Ab |    |
| Eupatorium odoratum              | Rompezaragüelles | Ar | N   | Es |    |
| Mikania cordifolia               | Sepu             | L  | N   | Ab |    |
| Parthenium hysterophorus         | Yerba amarga     | H  | N   | Ab |    |
| Tridax procumbens                | Pincelillo       | H  | N   | Ma |    |
| Sphagneticola-Wedellia-trilobata |                  | H  | N   | Ma |    |
| <b>BORAGINACEAE</b>              |                  |    |     |    |    |
| Heliotropium angiospermum        | Alacrancillo     | H  | N   | Ab |    |
| <b>BURSERACEAE</b>               |                  |    |     |    |    |
| Bursera simaruba                 | Almácigo         | A  | N   | Es |    |
| <b>BROMELIACEAE</b>              |                  |    |     |    |    |
| Tillandsia fasciculata           | Piñita           | He | N   | Es |    |

|                        |                   |   |     |    |    |
|------------------------|-------------------|---|-----|----|----|
| <b>CAESALPINIACEAE</b> |                   |   |     |    |    |
| Desmanthus virgatus    | Tamarindillo      | H | N   | Es |    |
| <b>CAPPARACEAE</b>     |                   |   |     |    |    |
| Cleome viscosa         | Masanbey          | H | N   | Ab |    |
| <b>CARICACEAE</b>      |                   |   |     |    |    |
| Carica papaya          | Lechosa           | H | IC  | IC |    |
| <b>CECROPIACEAE</b>    |                   |   |     |    |    |
| Cecropia scrobeberiana | Yagrumo           | A | N   | Es |    |
| <b>CLUSIACEAE</b>      |                   |   |     |    |    |
| Calophyllum calaba     | Mara              | A | N   | Es |    |
| <b>COMBRETACEAE</b>    |                   |   |     |    |    |
| Bucidas buseras        | Gri -gri          | A | N   | Ab | VU |
| Laguncularia raceamosa | Mangle            | A | N   | Es | VU |
| Terminalia catappa     | Almendro          | A | Nat | Ab |    |
| <b>COMMELINACEAE</b>   |                   |   |     |    |    |
| Comelina erecta        | Suelda con suelda | H | N   | Ma |    |
| <b>CONVOLVULACEAE</b>  |                   |   |     |    |    |
| Ipomoea indica         | Bejuco de tabaco  | L | N   | Ab |    |
| I.verticillata         | Bejuco de tabaco  | L | N   | Ab |    |
| Merremia dissecta      | Campanita         | L | N   | Es |    |
| <b>CUCURBITACEAE</b>   |                   |   |     |    |    |
| Momordica charantia    | Cundeamor         | L | N   | Ab |    |
| <b>CYPERACEAE</b>      |                   |   |     |    |    |
| Cyperus luzulae        | Coquillo          | H | N   | Ab |    |
| C. iria                | Cortadera         | H | N   | Ab |    |
| C. rotundus            | Coquillo          | H | N   | Ab |    |
| Fimbristylis cymosa    | Coquillo          | H | N   | Ab |    |
| Rynchospora corymbosa  | Cortadera         | H | N   | Ab |    |
| Saccharum officinarum  | Caña              | H | IC  | Es |    |
| <b>EUPHORBIACEAE</b>   |                   |   |     |    |    |
| Chamaesyce hirta       | Yerba lechera     | H | N   | Es |    |
| C. hypericifolia       | Yerba lechera     | H | N   | Es |    |
| C. mesembrantemifolia  |                   | H | N   | Es |    |

|                           |                  |    |     |    |  |
|---------------------------|------------------|----|-----|----|--|
| Euphorbia cyathophora     | Lechosita        | H  | N   | Es |  |
| Phyllanthus amarus        | Quina            | H  | N   | Es |  |
| Ricinus communi           | Higuereta        | Ar | Nat | Es |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>FABACEAE</b>           |                  |    |     |    |  |
| Andira inermis            | Palo de Burro    | Ar | N   | Es |  |
| Cajanus cajan             | Gandul           | Ar | IC  | Es |  |
| Canavalia nitida          | Hava de costa    | L  | N   | Es |  |
| Crotolaria falcata        | Cajita           | H  | N   | Es |  |
| Dalbergia ecasthophylla   | Bejuco de peseta | L  | N   | Es |  |
| Desmodium affine          | Amor seco        | H  | N   | Ab |  |
| Flemingia strobilifera    | Camaron          | Ar | Nat | Ab |  |
| Stylosanthes hamata       | Pala huevo       | H  | N   | Ma |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>LAURACEAE</b>          |                  |    |     |    |  |
| Persea americana          | Aguacate         | A  | IC  | IC |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>MALPIGHIACEAE</b>      |                  |    |     |    |  |
| Stigmaphyllon emarginatum |                  | A  | N   | N  |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>MALVACEAE</b>          |                  |    |     |    |  |
| Bastardia viscosa         | Escoba           | H  | N   | Ma |  |
| Hibiscus rosa-sinensis    | Cayena           | Ar | IC  | Es |  |
| Sida acuta                | Escoba           | H  | N   | Ma |  |
| S. rhombea                |                  | H  | N   | Ab |  |
| Urena lobata              | Cadillo          | H  | N   | Ma |  |
| Thespesia populnea        | Alamo            | A  | N   | Es |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>MELIACEAE</b>          |                  |    |     |    |  |
| Azadirachta indica        | Nim              | A  | IC  | Es |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>MIMOSACEAE</b>         |                  |    |     |    |  |
| Leucaena leucocephala     | Lino criollo     | A  | Nat | Ma |  |
| Mimosa pudica             | Morivivi         | H  | N   | Ma |  |
| Pithecellobium ungui-cati |                  | Ar | N   | N  |  |
| Samanea saman             | Samán            | A  | N   | N  |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>MORACEAE</b>           |                  |    |     |    |  |
| Artocarpus altifolius     | Pan de frutas    | A  | Nat | Es |  |
| Ficus benjamina           | Laurel           | A  | IC  | Es |  |
|                           |                  |    |     |    |  |
| <b>MYRTACEAE</b>          |                  |    |     |    |  |
| Eugenia foetida           | Escobón          | Ar | N   | Es |  |
| Syzygium malasense        | Manzana de agua  | A  | IC  | Es |  |

|                            |                    |    |     |    |  |
|----------------------------|--------------------|----|-----|----|--|
| <b>OLEACEAE</b>            |                    |    |     |    |  |
| Jasminus fluminense        |                    | L  | Nat | Es |  |
| <b>ONAGRACEAE</b>          |                    |    |     |    |  |
| Ludwigia otovalbis         | Yerba de agua      | H  | N   | Ab |  |
| <b>PHYTOLACCACEAE</b>      |                    |    |     |    |  |
| Petiveria alliacea         | Anamus             | H  | N   | Ab |  |
| <b>POACEAE</b>             |                    |    |     |    |  |
| Andropogon bicornis        | Rabo de mulo       | H  | N   | Ab |  |
| Bothriochloa pertusa       | Pajón haitiano     | H  | Nat | Ab |  |
| Cenchrus echinathus        | Cadillo            | H  | N   | Ab |  |
| Chloris barbata            | Paraguaita         | H  | N   | Ab |  |
| Cynodon dactylon           | Pelo de mico       | H  | N   | Ab |  |
| Eleusine indica            | Pata de gallina    | H  | N   | Ab |  |
| Panicum maximum            | Yerba de guinea    | H  | Nat | Ab |  |
| Paspalum fimbriatum        | Pata de conejo     | H  | N   | Ma |  |
| Setaria geniculata         | Pujón blanco       | H  | N   | Ab |  |
| Sorghum halepense          | Saorgun            | H  | N   | Ab |  |
| Sporobolus jacquemontianum | Pajón              | H  | N   | Ma |  |
| Zoysia tenuifolia          | Grams bermuda      | H  | IC  | Ab |  |
| <b>POLYGONACEAE</b>        |                    |    |     |    |  |
| Coccoloba diversifolia     | Uva de sierra      | A  | N   | Es |  |
| C. uvifera                 | Uva de Playa       | A  | N   | Ab |  |
| <b>RUBIACEAE</b>           |                    |    |     |    |  |
| Chiococca alba             | Timacle            | L  | N   | Es |  |
| Erithalis fruticosa        |                    | Ar | N   | Es |  |
| Hamelia patens             | Buzunuco           | Ar | N   | Es |  |
| Ixora coccinea             | Coral              | Ar | IC  | Es |  |
| Morinda citrifolia         | Noni               | Ar | Nat | Es |  |
| Psychotria nervosa         | Cafetan            | Ar | N   | Es |  |
| Spermacose assurgens       | Juana la blanca    | H  | N   | Ma |  |
| <b>SAPINDACEAE</b>         |                    |    |     |    |  |
| Cupania americana          | Guarano            | A  | N   | Es |  |
| Serjania polyphylla        | Bejuco de costilla | L  | N   | Ab |  |
| <b>SCROFULARIACEAE</b>     |                    |    |     |    |  |
| Baccopa munierii           |                    | H  | N   | Ma |  |
| Capraria biflora           | Fregosa            | H  | N   | Ma |  |

|                            |                 |    |   |    |  |
|----------------------------|-----------------|----|---|----|--|
| <b>SOLANACEAE</b>          |                 |    |   |    |  |
| Physalis angustifolia      | Tope tope       | H  | N | Es |  |
| <b>STERCULIACEAE</b>       |                 |    |   |    |  |
| Guazuma tomentosa          | Guácima         | A  | N | Es |  |
| Melochia nodiflora         | Escoba          | H  | N | Ab |  |
| Waltheria indica           | Pana            | A  | N | Es |  |
| <b>TYPHACEAE</b>           |                 |    |   |    |  |
| Typha domingensis          | Enea            | H  | N | Es |  |
| <b>TILIACEAE</b>           |                 |    |   |    |  |
| Corchorus aetuanus         | Escoba          | H  | N | Ab |  |
| C. siliquosus              | Malva té        | H  | N | Ma |  |
| <b>VERBENACEAE</b>         |                 |    |   |    |  |
| Lantana camara             | Doña sanica     | Ar | N | Es |  |
| Stachytarpheta cayennensis | Verbena         | H  | N | Ab |  |
| <b>VITACEAE</b>            |                 |    |   |    |  |
| Cissus verticillata        | Bejuco caro     | L  | N | Es |  |
| <b>ZAMIACEAE</b>           |                 |    |   |    |  |
| Zamia pumila               | Guayiga         | H  | N | Es |  |
| <b>HELECHOS</b>            |                 |    |   |    |  |
| Adiantum tenerum           | Helecho de pazo | H  | N | Ab |  |
| Nephrolepis multiflorum    | Camaron         | H  | N | Ma |  |
| Polypodium polypodioides   | Guajaca         | He | N | Es |  |

**Leyenda:**

**Forma de vida o tipo biológico (TB):** A = árbol, Ar = arbusto, H = hierba, L = liana (trepadora), Et = Estípite o palma, He = hierba epífita, R. rastrera.

**Estatus (ST):** N = nativa, E = endémica, Nat = naturalizada, IC = Introducida- cultivada

## CARACTERISTICAS DE LA FAUNA TERRESTRE.

### Descripción del Contexto Geográfico y Ecológico del Municipio de Arroyo Barril, Provincia Santa Barbara de Samaná.

#### **Ubicación Geográfica.**

El municipio de Arroyo Barril es una comunidad situada en la península de Samaná, en el noreste de la República Dominicana. Esta región se encuentra en una de las zonas más atractivas del país debido a su belleza natural y su biodiversidad. En el contexto de la provincia de Santa Barbara de Samaná se encuentra rodeada por el océano Atlántico y es conocida por su clima tropical y sus hermosas playas.

#### **Características Geográficas.**

En cuanto a las características del relieve de la península de Samaná, presenta un relieve variado que incluye montañas, colinas y valles. Arroyo Barril se encuentra en una zona costera con una topografía relativamente llana cerca del mar, pero con elevaciones moderadas tierra adentro.



Imagen 147. Ubicación de Arroyo Barril.

## **Hidrografía Municipio Arroyo Barril.**

La comunidad toma su nombre de un pequeño arroyo que desemboca en la bahía de Samaná. Esta bahía es una de las más grandes y protegidas del Caribe, famosa por ser un refugio para las ballenas jorobadas durante su temporada de apareamiento.

## **Clima predominante en el Municipio de Arroyo Barril.**

El clima es tropical húmedo, con una temperatura promedio anual de alrededor de 25-30 grados Celsius. La región experimenta dos estaciones principales: una seca y otra lluviosa, siendo esta última más intensa de mayo a noviembre.

## **Vegetación Terrestre Predominante del Municipio Arroyo Barril.**

La vegetación en Arroyo Barril es abundante y diversa, predominando los bosques tropicales húmedos. Entre las especies vegetales más comunes se encuentran el cedro, la caoba, la ceiba y diversas especies de palmas y manglares en las zonas costeras.

## **Fauna Terrestre del Municipio de Arroyo Barril.**

En la Isla Hispaniola existen 20 órdenes de aves, agrupadas en 54 familias, 170 géneros y 306 especies. Del total de especies, 32 son endémicas de la isla, equivalente al 10.5% del total, pudiéndose observar con regularidad 30 de estas especies en el Parque Nacional Sierra de Bahoruco, lo que representa casi el 100% de la avifauna que comprende esta categoría.

De los 20 órdenes conocidos en la isla, 15 (75%) tienen especies incluidas en la Lista Roja de Animales Silvestre Amenazados de la República Dominicana).

Todas las especies incluidas en la Lista Roja de la República Dominicana están protegidas por leyes nacionales y por Convenios Internacionales, entre las especies que están protegidas existen seis (6) de ellas reguladas, en el apéndice II y una (1) en el apéndice III, por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

La región es lugar de una rica diversidad de fauna marina y terrestre. En cuanto a la fauna marina, destacan diversas especies de peces, moluscos, crustáceos y corales. La

bahía de Samaná es particularmente importante para las ballenas jorobadas, que migran a estas aguas para reproducirse. La fauna terrestre incluye mamíferos como el solenodonte y diversas especies de aves, reptiles y anfibios.

En Arroyo Barril se pueden encontrar varios tipos de ecosistemas, como manglares, arrecifes de coral, bosques húmedos y playas arenosas. Cada uno de estos ecosistemas juega un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y la protección de la costa contra la erosión.

### **Importancia Ecosistémica y Ecológica del Municipio de Arroyo Barril.**

Arroyo Barril, junto con el resto de la península de Samaná, es una zona de alta importancia ecológica debido a su biodiversidad y a los ecosistemas únicos que alberga. Estos ecosistemas no solo son vitales para la vida silvestre local, sino que también proporcionan servicios ecosistémicos esenciales como la protección de la costa, la regulación del clima y el sustento de las comunidades locales a través de la pesca y el ecoturismo.

### **Retos y Desafíos Ambientales del Municipio de Arroyo Barril.**

A pesar de su riqueza natural, Arroyo Barril enfrenta varios desafíos ambientales, como la deforestación, la contaminación marina y el desarrollo turístico no sostenible. Estos problemas amenazan la salud de los ecosistemas locales y la biodiversidad, haciendo crucial la implementación de estrategias de conservación y desarrollo sostenible en la región.

El estudio realizado tiene como objetivo principal la caracterización de la fauna terrestre dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto del municipio de Arroyo Barril, ubicada en Samaná. Este trabajo busca proporcionar una comprensión detallada de las especies presentes, sus hábitats y las posibles amenazas a su conservación. Es importante denotar que el área de influencia directa e indirecta al proyecto se encuentra dentro del estatus de un área ya intervenida y antropizada.

## **Metodología utilizada en el levantamiento de la caracterización de la fauna terrestre del Municipio de Arroyo Barril.**

El estudio se llevó a cabo utilizando una combinación de métodos de observación directa, para mamíferos pequeños y otros vertebrados. Además, se realizaron consultas con residentes lugareños locales para obtener información adicional sobre la fauna de la zona.

Según algunas consultas in situ y de referencias bibliográficas de Fernández, E., & Ramírez, J. (2019), en la que han reportado especies notables como el solenodonte (*Solenodon paradoxus*), la hutía (*Plagiodontia aedium*), pero no dentro del área de influencia directa ni indirecta que abarca el estudio. Ambas especies son insectívoras y en algunas ocasiones carnívoras. Son especies de hábitos nocturnos y pocos intervenidos, por lo que las antropizaciones presentes dentro del área de influencia directa e indirecta sobre el proyecto a desarrollar, las condiciones aun nocturnas no son propicias para que se encuentre una de estas dos especies. Dentro del área de influencia directa han reportado algunas especies de aves endémicas.<sup>5</sup> Entre la Diversidad de Especies reportadas, reportaron la presencia de especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Se reafirman los principales hábitats identificados dentro del área de influencia del proyecto, cuya secuencia geomorfológica y biogeográficas incluyen bosques secundarios, áreas de cultivo y zonas costeras. Cada hábitat alberga una diversidad específica de fauna, destacándose los bosques secundarios por su mayor biodiversidad.

### **Amenazas Fauna Terrestre Arroyo Barril.**

Las principales amenazas para la fauna terrestre de Arroyo Barril incluyen la deforestación, la expansión agrícola y la caza ilegal. Estas actividades están disminuyendo los hábitats naturales y reduciendo las poblaciones de varias especies.

Los autores discuten la importancia de implementar estrategias de conservación para proteger la fauna de Arroyo Barril. Sugieren continuar delimitando y estableciendo medidas como la creación de zonas de protección, así como también otros de los

---

<sup>5</sup> Fernández, E., & Ramírez, J. (2019). Caracterización de la Fauna Terrestre en Arroyo Barril, Samaná.

factores que continúa afectando los ambiente y nichos de especies terrestres es la reforestación y la educación ambiental para las comunidades locales.

El estudio de caracterización realizado por Fernández y Ramírez (2019), facilita una base sólida para la realización de futuras investigaciones además de plasmar los esfuerzos de conservación para toda la región de Samaná, así como también resaltan la necesidad urgente de proteger los hábitats y nichos de las especies con el objeto de garantizar la biodiversidad a largo plazo.

### **Caracterización de la Fauna Terrestre en Arroyo Barril, Samaná.**

El estudio de la fauna terrestre en el Municipio Arroyo Barril, Samaná, se enfoca en la investigación y análisis de las especies animales que habitan en esta área. Esto puede incluir mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados terrestres. Los objetivos suelen ser determinar la diversidad de especies, sus hábitats, comportamientos, interacciones e impacto de factores ambientales o humanos en su conservación. Los métodos de estudios más utilizados pueden incluir observación directa, trampas, cámaras de foto trapeo, análisis de heces, entre otros. Los resultados de este tipo de estudio son fundamentales para la conservación y manejo de la biodiversidad en la región. En el caso de nuestros levantamientos in situ dentro del área e influencia directa, consistió en caminatas en dos líneas de zigzag tanto sobre la vertiente norte y la vertiente sur siguiendo la línea cercana a la costa sobre la superficie terrestre.

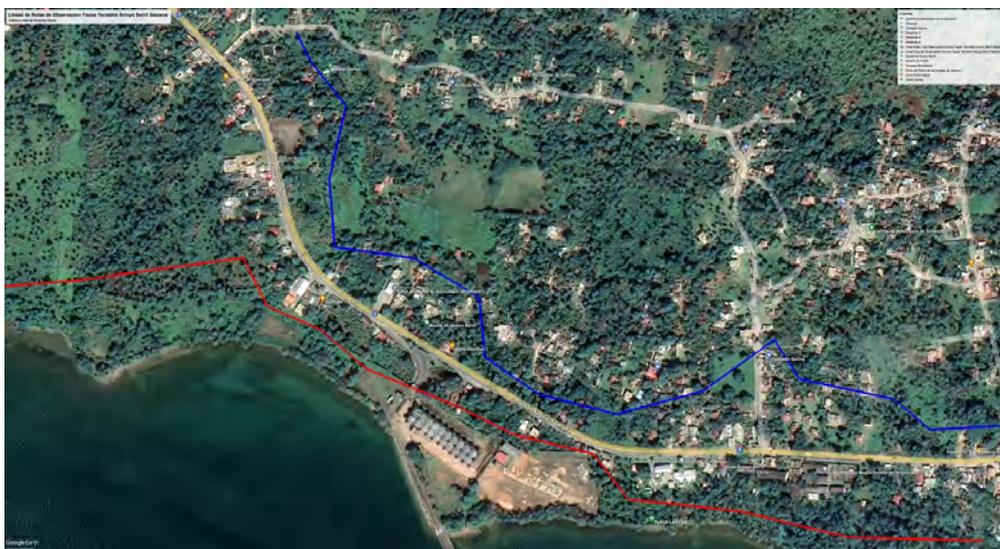


Imagen 148. Recorridos realizados.

El estudio de la fauna terrestre de Arroyo Barril se inicia con una descripción del contexto geográfico y ecológico de Arroyo Barril enmarcados sobre dos líneas de rutas establecidas ubicadas norte y sur de la carretera principal que circunda el puerto Duarte de Arroyo Barril. Ambas rutas (2) se destacan cubriendo las áreas directamente de influencia \*directa y demarcando un nivel de importancia en su cobertura de la zona ya antropizada dentro de esta zona debido a su biodiversidad terrestre existente y la posible presencia de especies endémicas. Los objetivos específicos de esta caracterización del análisis de la fauna terrestre presente incluyen la identificación de especies, la evaluación de sus hábitats y la identificación de amenazas.

Dentro de las especies reportadas en zonas cercanas Lamelas, P., et All (2012), hacen mención de la presencia en la zona de especies de aves endémicas, nativas y migratorias frecuentes, poco frecuentes y raras, cuyo hábitat natural y tradicional se encuentra en la región del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, y se pone especial atención a las especies cuyos hábitats están asociados a los cuerpos de agua del parque. tales como el Playero Chico (*Numenius phaeopus*), la Bruja (*Nyctibius jamaicensis*), la Gaviota del Norte (*Larus argentatus*) y el Rey Congo Corona Negra (*Nycticorax nycticorax*) que son especies raras en la Republica Dominicana pero avis tadas con frecuencia en PNMBY

Una especie migratoria relevante es el pato de la Florida (*Anas discor*). De las especies amenazadas se resaltan la Gallareta (*Fulica americana*) y la Paloma Coronita (*Columba leucocephala*).



Imagen 149. Playero Chico (*Numenius phaeopus*).

Esta descripción proporciona un panorama general del contexto geográfico y ecológico de Arroyo Barril, Samaná, resaltando su importancia y los desafíos que enfrenta en términos de conservación y sostenibilidad.

Los métodos de muestreo utilizados para el levantamiento y caracterización de la fauna terrestre dentro del área de influencia directa del área de desarrollo del proyecto, se realizaron la observación directa mediante la realización de dos transectos en diferentes tipos de hábitats en el bosque secundario antropizado, áreas agrícolas, áreas urbanizadas y cercanas a las zonas costeras con el objeto de observar y registrar especies visibles.

Se levantaron varias tomas fotográficas en puntos estratégicos para capturar imágenes de fauna de actividad diurna y fácil de observar directamente.

Se realizaron algunas entrevistas a los lugareños cercanos a las líneas de observación de los dos transectos establecidos dentro del área de influencia directa a ambos lados de la red vial principal del municipio.

Se entrevistó a residentes locales, incluyendo cazadores y agricultores, para obtener información sobre la presencia de especies y cambios en las poblaciones de fauna a lo largo del tiempo.

En cuanto a la diversidad de especies reportadas en la zona, Fernández, E., & Ramírez, J. (2019), en cuanto a las especies de Mamíferos registraron varias especies, incluyendo el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y hutia (*Plagiodontia aedium*), expresan que observaron también especies introducidas que representan amenazas para la fauna nativa. En cuanto a las especies de aves, exponen que identificaron numerosas especies de aves, con un enfoque en las endémicas como la cotorra (*Amazona ventralis*) y el cuervo de Samaná (*Corvus palmarum*), así como también especies de reptiles y anfibios destacando la importancia de los hábitats húmedos y los cuerpos de agua para estas especies.

Los diferentes tipos de ambientes antropizado y relictos de pequeñas áreas de bosques secundarios que mostraron la mayor biodiversidad, mientras que las áreas agrícolas y costeras presentaron una menor diversidad debido a la modificación del hábitat.

Se han detectados algunas acciones de amenazas de ocupaciones en desarrollo urbano y habitacionales las cuales influyen en mayor aspecto de deforestación, así como también la transformación de los pocos relictos de pequeños bosques a uso como tierras agrícolas y urbanas provocando la reducción de las pocas áreas naturales con vegetación disponible.

Fernández, E., & Ramírez, J. (2019) expresan que existe la necesidad de crear medidas de protección y conservación urgentes, así como también proponen la creación de mayores áreas protegidas y el desarrollo de programas de reforestación. Así como también de educación ambiental para las comunidades locales para fomentar la protección de la fauna.

Según el estudio desarrollado por Fernández, E., & Ramírez, J. (2019), concluye que la zona de Arroyo Barril, Samaná, a pesar de que la fauna terrestre alberga una rica diversidad y está en riesgo debido a actividades humanas, enfatizan sobre la urgencia de implementar estrategias de conservación para conservar y armonizar estos ecosistemas y las especies que dependen de ellos.

Recomendaciones realizadas por Fernández, E., & Ramírez, J. (2019):

1. Áreas Protegidas: Establecer reservas naturales y parques nacionales en áreas críticas para la conservación de la biodiversidad.
2. Reforestación: Iniciar programas de reforestación para restaurar hábitats degradados.
3. Educación Ambiental: Desarrollar programas educativos para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de conservar la fauna local.
4. Monitoreo Continuo: Implementar programas de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de conservación y ajustar estrategias según sea necesario.

| <b>Recomendaciones</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Autor</b>                        |
|------------------------|---|-------------------------------------|
| Áreas Protegidas       | Establecer reservas naturales y parques nacionales en áreas críticas para la conservación de la biodiversidad.      | Fernández, E., & Ramírez, J. (2019) |
| Reforestación          | Iniciar programas de reforestación para restaurar hábitats degradados.  | Fernández, E., & Ramírez, J. (2019) |
| Educación Ambiental    | Desarrollar programas educativos para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de conservar la fauna local. | Fernández, E., & Ramírez, J. (2019) |

|                    |  |                                     |
|--------------------|--|-------------------------------------|
| Monitoreo Continuo | Implementar programas de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de conservación y ajustar estrategias según sea necesario. | Fernández, E., & Ramírez, J. (2019) |
|--------------------|--|-------------------------------------|

Tabla 50.

En cuanto a las comunidades de anfibios y reptiles (Betancourt y Herrera-Moreno, 2004) con influencia del municipio de Arroyo Barril en la Provincia Samaná se conocen los trabajos de Henderson et al. (1984), Thomas et al. (1985), Schwartz y Henderson (1991) y Henderson y Henderson (2004) con información de distribución, hábitats y aspectos ecológicos y taxonómicos. La referencia más completa parece ser la de Dominici (1994) que resume la herpetofauna conocida. Se conocen 9 especies de anfibios (7 nativas y 2 introducidas) y 33 especies de reptiles (24 nativos con 9 endémicos). Los reptiles comprenden 29 especies terrestres y 4 marinas. De las especies de herpetofauna reportadas 13 están protegidas: 8 por CITES, cinco están en la lista Roja de UICN y doce aparecen en la Ley Sectorial de Biodiversidad (USAID, 2002). Entre éstas revisten especial importancia la iguana rinoceronte. Han reportado la *Cyclura cornuta* (Betancourt y Herrera-Moreno, 2004), y para ambiente marino costeros la tortuga verde *Chelonya mydas*, el caguamo *Caretta caretta* y el tinglar *Dermochelys coriacea*.

Según trabajos realizados por Betancourt y Herrera-Moreno, 2004, para las aves existen los reportes generales del trabajo clásico de Dod (1978) y algunos estudios poblacionales de especies como el del gavilán *Buteo ridgwayi* (Wiley y Wiley, 1981) y el rabijunco *Phaeton lepturus* (Lee y Walsh-Mcgehee, 2000). Exponen que entre los estudios más completos están el de Domínguez (1989), Martínez (1994) y más recientemente CEBSE (2004) que ofrece un inventario completo de las aves de Samaná. Se conocen unas 153 especies de aves; 96 nativas con 28 endémicas, 54 migratorias y 3 introducidas. Según las preferencias de hábitat, 61 especies están íntimamente relacionadas con ambientes acuáticos de agua dulce o salobre (ríos, lagunas, pantanos, ciénagas e incluso, arrozales) incluyendo 24 especies migratorias que vienen cada año buscando nuestros recursos de agua. Unas 56 especies se distribuyen en zonas bajas boscosas, unas 30 prefieren los bosques elevados, mientras que 36 especies prefieren las áreas abiertas como sabanas, pastizales con árboles aislados e incluso campos de golf. En el litoral 23 especies utilizan el bosque costero sobre roca, unas 27 están asociadas a manglares y 20 especies habitan casi exclusivamente en zonas costeras, bien sea playas arenosas o fangosas, puertos y bahías o en cayos y riscos mar afuera. Finalmente, unas 20 especies colonizan los agroecosistemas. De las 153 especies reportadas, 48 especies están

protegidas. Dieciocho están protegidas por Bird Life Internacional (BLI, 2011), 17 por CITES, ocho están en la lista Roja de UICN y 29 aparecen en la Ley Sectorial de Biodiversidad. Entre estas revisten especial el gavilán *Buteo ridgwayi*, la cotorra *Amazona ventralis* y el perico *Aratinga chloroptera*.

Los mamíferos terrestres de Samaná (sin considerar especies introducidas) suman unas 15 especies. El primer y único inventario conocido es el de Dominici (1994a), que reporta unas 13 especies nativas, 6 de las cuales aparecen en la Lista Roja de la UICN. Dos importantes especies de mamíferos terrestres endémicos de la región son el solenodon *Solenodon paradoxus* y la jutía *Plagiodontia aedium*, ambos en vías de extinción (CAMP, 2000), por lo que se encuentran protegidos por CITES, UICN y la Ley Sectorial de Biodiversidad. El hallazgo reciente de un ejemplar de *Solenodon paradoxus* en el Rincón en el marco de la presente caracterización (Foto siguiente) constituye un hecho de extraordinario valor científico sobre una especie que se creía prácticamente extinta y de la cual existen reportes entre 1907 al presente.



Imagen 150. Ejemplar de solenodonte encontrado en el Rincón, Las Galeras, Samaná. Imagen de Eladio Fernandez.

En cuanto a la biota costera y marina exponen (Betancourt y Herrera-Moreno, 2004) que existe bastante información sobre la biota de la zona costera y marina en de la Provincia Samaná. Se han realizado inventarios de algas (García, 1981; Betancourt y Herrera-Moreno, 2001), moluscos (Suriel, 1990; Steiner y Rabat, 2004), celenterados (Herrera-

Moreno y Betancourt, 2002), crustáceos (Herrera-Moreno y Betancourt, 2003b) y equinodermos (Herrera-Moreno y Betancourt, 2004b). Existen inventarios generales a partir de los estudios de pastos marinos (Sang y Lysenko, 1994) y arrecifes coralinos (Geraldés, 1994; Sang, 1994; 1996). Una parte importante del conocimiento viene de estudios pesqueros (Arima, 1997; 1998; 1998a; 1998b; 1999; 1999a; 1999b; 1999c; Hara, 1999; Silva y Aquino, 1993; 1994; Silva et al., 1995; Ramírez y Silva, 1994; Sang et al., 1994; 1997), de línea de costa (Sang y Lamelas, 1995; 1995a) o reportes sobre los recursos locales (Lockward et al., 1995). Existe una interesante información histórica en algunos museos internacionales que albergan en sus colecciones materiales de Samaná (NMNH, 2011; FMNH, 2011; NHMLC, 2011; CASCF, 2011).

| <b>Biota</b>          | <b>Autores</b>              | <b>Año</b>  |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| Algas                 | García                      | 1981  |
| Algas                 | Betancourt y Herrera-Moreno | 2001  |
| Moluscos              | Suriel                      | 1990  |
| Moluscos              | Steiner y Rabat             | 2004  |
| Celenterados          | Herrera-Moreno y Betancourt | 2002  |
| Crustáceos            | Herrera-Moreno y Betancourt | 2003  |
| Equinodermos          | Herrera-Moreno y Betancourt | 2004  |
| Pastos marinos        | Sang y Lysenko              | 1994  |
| Arrecifes coralinos   | Geraldés                    | 1994  |
| Arrecifes coralinos   | Sang                        | 1994, 1996  |
| Estudios pesqueros    | Arima                       | 1997, 1998, 1998a, 1998b, 1999, 1999a, 1999b, 1999c |
| Estudios pesqueros    | Hara                        | 1999  |
| Estudios pesqueros    | Silva y Aquino              | 1993, 1994  |
| Estudios pesqueros    | Silva et al.                | 1995  |
| Estudios pesqueros    | Ramírez y Silva             | 1994  |
| Estudios pesqueros    | Sang et al.                 | 1994, 1997  |
| Línea de costa        | Sang y Lamelas              | 1995, 1995a   |
| Recursos locales      | Lockward et al.             | 1995  |
| Información histórica | NMNH                        | 2011  |
| Información histórica | FMNH                        | 2011  |
| Información histórica | NHMLC                       | 2011  |
| Información histórica | CASCF                       | 2011  |

Tabla 51.

Se han compilado cerca de 500 especies pertenecientes a 25 grupos taxonómicos para la zona costera y marina (desde la orilla hasta 750 m). Ello incluye 70 especies de algas, unas 191 especies de invertebrados (esponjas, corales, octocoralios, moluscos, crustáceos y equinodermos) y 239 especies de peces óseos, tiburones y rayas. De estas especies 74 están protegidas por CITES, UICN o la Ley Sectorial de Biodiversidad. De estas especies, 36 son de corales pétreos, cuatro son de moluscos, una especie de tiburón, dos de rayas y el resto peces, donde se incluyen la mayor parte de las especies

sometidas a explotación pesquera, donde se incluyen las familias de chillos, pargos y loros. Más de 200 especies tienen valor pesquero y comercial, incluyendo 171 especies de peces, 18 especies de crustáceos (12 cangrejos, 3 langostas y 3 camarones) y 10 especies de moluscos (4 gasterópodos, 2 bivalvos, 2 pulpos y 2 calamares). De valor para la artesanía local se conocen más de 20 especies que incluyen conchas, estrellas, erizos o corales, si bien no existe ningún estudio al respecto.

| Grupos taxonómicos             | Número de especies | Protección  | Valor pesquero y comercial                               | Valor para la artesanía local                      |
|--------------------------------|--------------------|---|--|--|
| Algas                          | 70                 |   |  |  |
| Invertebrados                  | 191                |   | 28 (18 especies de crustáceos y 10 especies de moluscos) | 20 (incluyen conchas, estrellas, erizos o corales) |
| Peces óseos, tiburones y rayas | 239                | 74 (36 son de corales pétreos, cuatro son de moluscos, una especie de tiburón, dos de rayas y el resto peces) | 171 especies de peces                                    |  |

Tabla 52.

Otro grupo importante lo constituyen los mamíferos marinos, listados por Bonnelly (1986) y Mattila et al. (1990) que incluyen cuatro especies de delfines, cinco de ballenas y un sirénido. La especie más importante es la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* que cada año, de enero a abril, se concentran en los Bancos de La Navidad y La Plata al Norte de la Península de Samaná durante la estación reproductiva y llegan hasta la Bahía de Samaná (Betancourt- Herrena, 2007). Todas estas especies están incluidas en alguna categoría de protección. El manatí *Trichechus manatus*, que se considera una especie muy sobreexplotada por su carne y en peligro de extinción (CEBSE, 1993), aparecen protegidos en prácticamente todos los convenios y regulaciones, al igual que las ballenas, y estas últimas por la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2011).

| Mamíferos marinos | Especies   | Categoría de protección   |
|-------------------|--|---|
| Delfines          | Cuatro especies listadas por Bonnelly (1986) y Mattila et al. (1990) | Incluidas en alguna categoría de protección   |
| Ballenas          | Cinco especies listadas por Bonnelly (1986) y Mattila et al. (1990)  | Incluidas en alguna categoría de protección y protegidas por la Convención para la Conservación de Especies |

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
|                  |   | Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2011)   |
| Sirénido         | Una especie listada por Bonnelly (1986) y Mattila et al. (1990)   | Incluidas en alguna categoría de protección  |
| Ballena jorobada | Megaptera novaeangliae, se concentran en los Bancos de La Navidad y La Plata al Norte de la Península de Samaná durante la estación reproductiva (Betancourt-Herrena, 2007) | Incluidas en alguna categoría de protección y protegidas por la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2011) |
| Manatí           | Trichechus manatus, considerada una especie muy sobreexplotada por su carne y en peligro de extinción (CEBSE, 1993)   | Protegidos en prácticamente todos los convenios y regulaciones   |

Tabla 53.

## **ÁREAS PROTEGIDAS.**

Las características climáticas, los ecosistemas, su variada biodiversidad y los efectos de la deforestación de la sierra de Samaná han determinado la creación de varias áreas protegidas. En la siguiente tabla y mapa de Áreas Protegidas para la provincia de Samaná, se visualizan las relativas a la península de Samaná.

Tabla 28. Áreas protegidas en la provincia.

| <b>I-AREAS DE PROTECCION ESTRICTA</b>    | <b>II-PARQUES NACIONALES.</b>                                   | <b>III-MONUMENTOS NATURALES</b>      | <b>VI- PAISAJES PROTEGIDOS</b>  |
|--|---|--------------------------------------|---|
| <b>B- SANTUARIO DE MAMIFEROS MARINOS</b> | <b>A- PARQUE NACIONAL</b>                                       | <b>A- MONUMENTO NATURAL</b>          | <b>A- VIA PANORAMICA</b>  |
| 1- Santuario de Mamíferos Marinos        | 2- Los Haitises<br>3- Manglares del Bajo Yuna<br>4- Cabo Cabrón | 5- Salto del Limón<br>6- Cabo Samaná | 7- Carretera Copey y Las Terrenas<br>8- Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico. |

Tabla 54.

De las áreas protegidas identificadas en la tabla anterior, hay dos que se encuentran en el área de influencia directa e indirecta del proyecto:

- VI- Paisajes Protegidos: A- Vía Panorámica Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico. Esta se encuentra colindante con la propiedad del Puerto de Arroyo Barril.
- I-Áreas De Protección Estricta: B- Santuario De Mamíferos Marinos: Banco de la Plata y la Navidad. Esta se encuentra en el área de influencia directa del actual canal de navegación por el cual circulan todas las embarcaciones que ingresan a la Bahía.

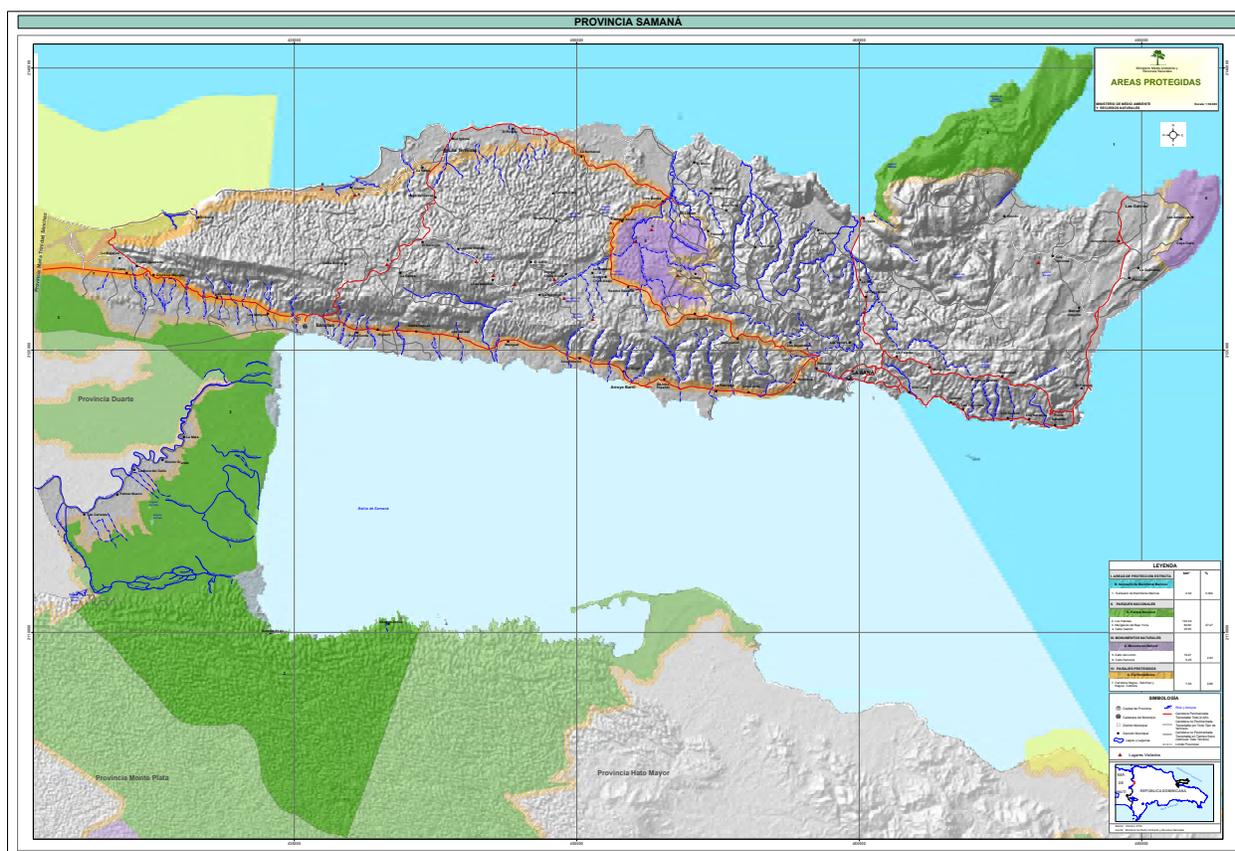


Imagen 151. Áreas protegidas provinciales.

## VI- PAISAJES PROTEGIDOS: A- VIA PANORAMICA Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico.

Según el análisis cartográfico temático para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, los terrenos objeto de evaluación se encuentran colindantes al área protegida **Categoría VI. Paisajes Protegidos, Vía Panorámica: Autovía Santo Domingo- Samaná-**

**Boulevard del Atlántico.** A continuación, en la figura siguiente, se presenta el mapa de esta área protegida y la localización de los terrenos en estudio.

La **ley 202-04** que establece la **Ley Sectorial de Áreas Protegidas**, define el Sistema Nacional de Áreas Protegidas con las distintas figuras legales de protección, sus objetivos, principios y criterios, definiciones y categorías, administración, financiamiento del sistema, normas y sanciones. Finalmente establece descripción, límites y mapas de cada una de las áreas protegidas.

Algo importante de esta ley es que al establecer las categorías de protección (basadas en las categorías de manejo de la UICN) para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, indica para cada una, los objetivos de manejo y usos permitidos.

Luego, el **Decreto 571-09** crea otras figuras legales de protección que amplía el alcance de la ley 202-04.

En esta ley y el decreto no establece aún el área protegida de interés para nuestra área de evaluación (Categoría VI. Paisajes Protegidos, Vía Panorámica: Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico) ya que la misma se creó en el año 2011.

Es con el **Decreto 654-11** del 25 de octubre del año 2011, que se declara **Vía Panorámica la Autovía Santo Domingo-Samaná-Boulevard del Atlántico**, estableciendo su punto de partida y de llegada, desde la intersección de la Marginal de la Autopista Las Américas con la Autovía de Samaná, hasta llegar a la intersección de esta con el Boulevard del Atlántico continuando por el hasta el poblado de la Otra Banda y siguiendo por carretera pasando por los poblados Arroyo Chico Abajo, Juana Vicenta, Majagualito y Los Algarrobos, hasta tocar el cruce El Limón en la carretera Nagua Samaná hasta la intersección de la Autopista Boulevard del Atlántico nuevamente.

En este decreto se define una franja de separación de 250 metros a ambos lados de la carretera, como parte del área protegida. Ni en el decreto 654-11, ni en el mapa del área protegida se establece un área de amortiguamiento. El área protegida tiene una longitud de 209.28 km y un polígono con una superficie de 104.19 km<sup>2</sup>.

Cabe destacar que esta figura legal de protección se estableció muchos años después de la construcción del Puerto Duarte (Puerto de Arroyo Barril) y este operó normalmente incluso estando dentro de esa vía panorámica.

Este decreto no indica el uso permitido ni los objetivos de manejo de esta, sin embargo, se asumen y derivan del análisis de la Ley Sectorial 202-04. Según esta ley en su Capítulo II Áreas Protegidas, art. 14, de objetivos de manejo y usos permitidos, la Categoría VI, de Paisajes Protegidos, incluyen los siguientes objetivos de manejo: *"...mantener paisajes característicos de una interacción armónica entre el hombre y la tierra, conservación del patrimonio natural y cultural y de las condiciones del paisaje original, así como proporcionar beneficios económicos derivados de actividades y usos tradicionales sostenibles y del ecoturismo"*. Asimismo, dicha ley indica los usos permitidos en áreas protegidas: *"...recreación y turismo, actividades económicas propias del sitio, usos tradicionales del suelo, infraestructura de viviendas, actividades productivas y de comunicación preexistente, nuevas infraestructuras turísticas y de otra índole reguladas en cuanto a densidad, altura y ubicación."*

Asimismo, según la Resolución 009/2018, dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos. En esta resolución se establecen las condiciones a respetar por los proyectos y sus responsables, las características de las obras y los términos para solicitar y obtener la Autorización Ambiental correspondientes en polígonos comprendidos en Vías Panorámicas según Categoría de Manejo VI: Paisaje Protegido del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En dicha resolución se establecen los usos y actividades permitidas y prohibidas y establecen normas de obligado cumplimiento. Establece también que los proyectos turísticos solamente se evaluarán en el caso de localizarse en polos turísticos ordenados que previamente hayan sido informados por el Ministerio de Turismo. En este sentido, y bajo los parámetros, objetivos de manejo y usos permitidos fue que se diseñó este proyecto.

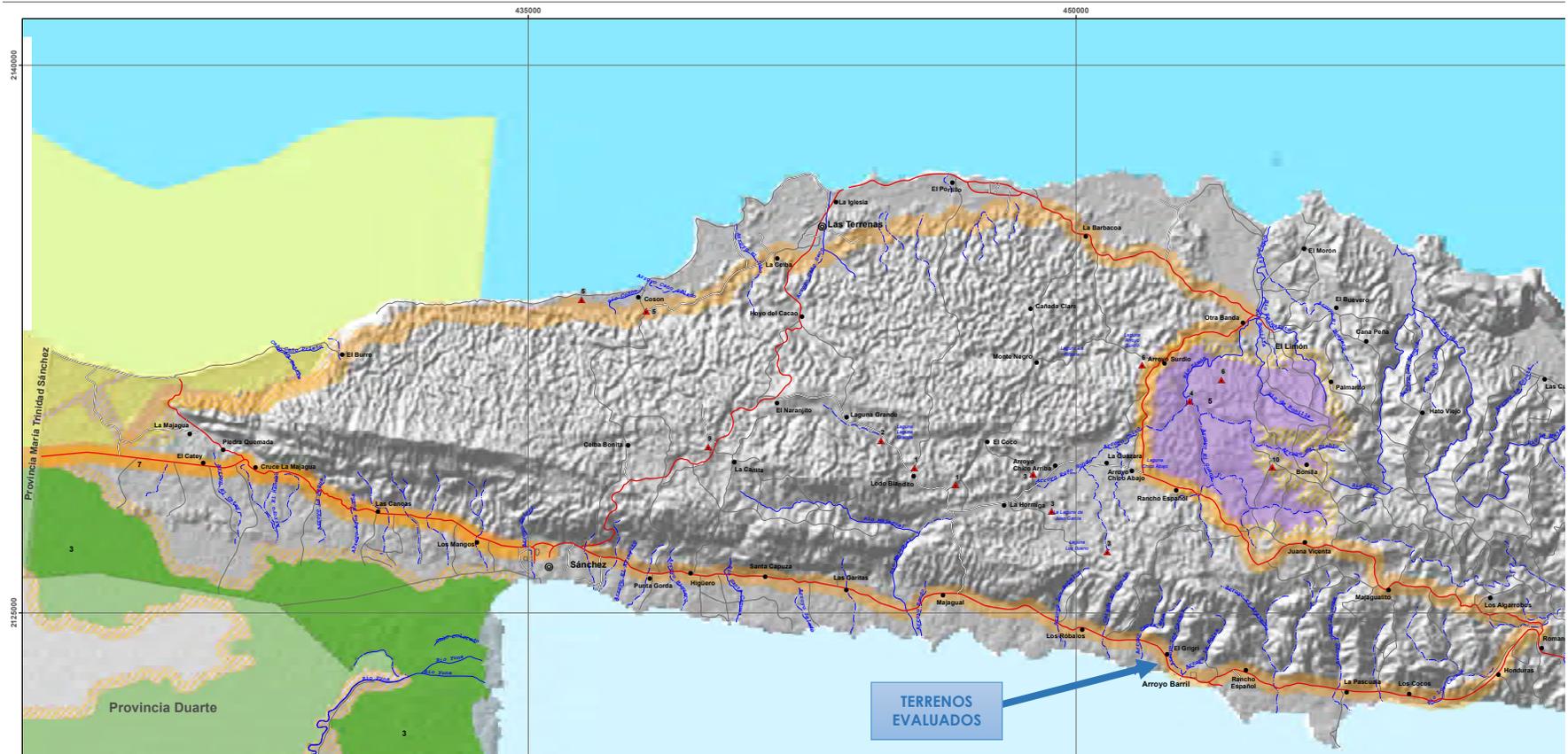


Imagen 152. Área Protegida Categoría VI. Vía Panorámica Boulevard Turístico del Atlántico (en color naranja)

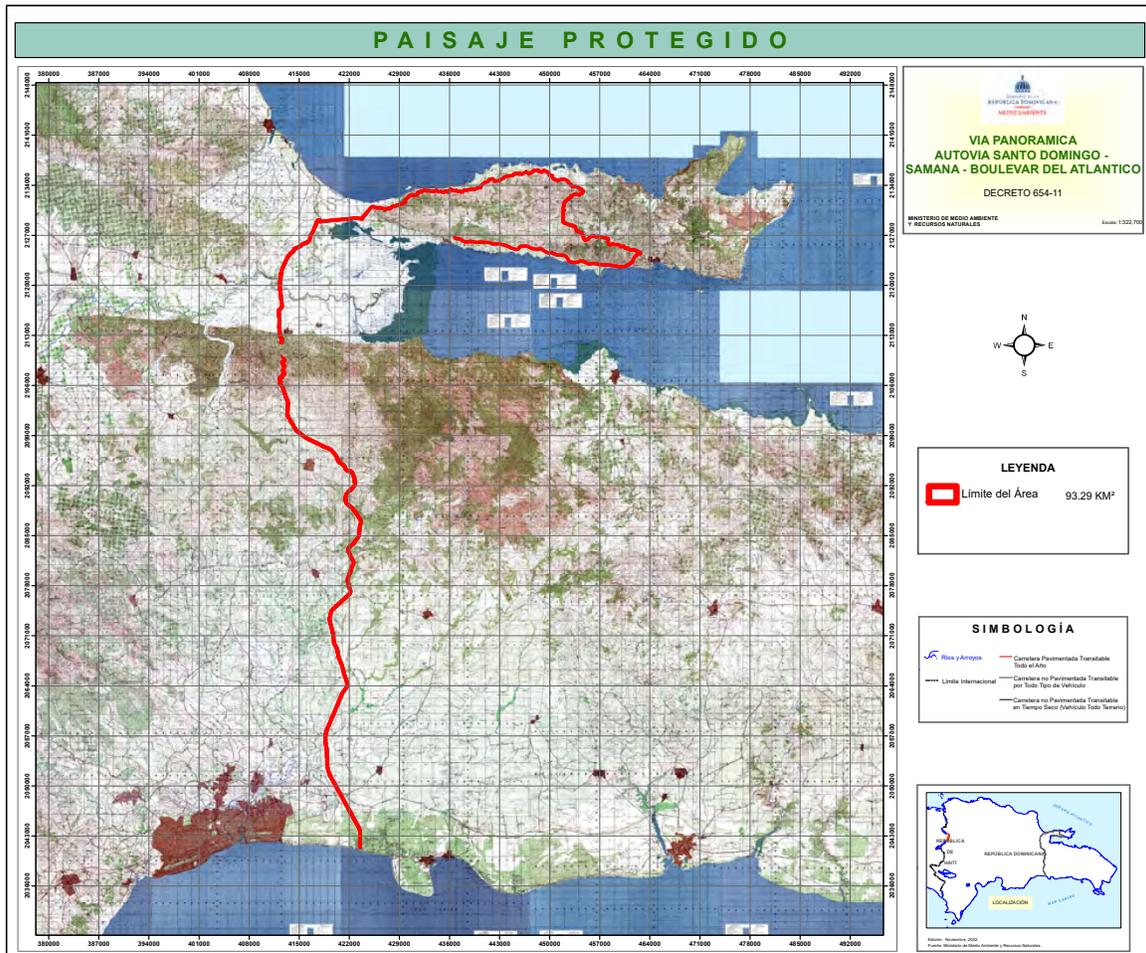


Imagen 153. Mapa del área protegida completa.

Por otro lado, al estar los terrenos en un área costera, deben regirse por la ley 64-00 respecto del retiro de la línea de pleamar a unos 60 metros de distancia para cualquier construcción.

### I-Áreas De Protección Estricta: B- Santuario De Mamíferos Marinos: Banco de la Plata y la Navidad.

República Dominicana dispone de los santuarios de mamíferos marinos Banco de la Plata y Banco de la Navidad en Samaná, creados en octubre de 1986. No solo se trata de las primeras áreas protegidas de esa índole establecidas a nivel mundial

o la reserva marina más extensa a nivel nacional, también fue el primer santuario de mamíferos marinos del Océano Atlántico.

Como resultado, cada año, entre mediados de diciembre y finales de marzo, miles de ballenas jorobadas llegan a las cálidas aguas de la costa de República Dominicana para aparearse y dar a luz. Solo en 2021 se registraron 605 ballenas jorobadas y 18 ballenatos que nacieron en Samaná, de acuerdo con datos suministrados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Mimarena).

En un reportaje realizado por Mariela Bido (2024)<sup>6</sup> al biólogo Nelson García Marcano, este explicó que al Caribe llegan entre 800 y 900 ballenas anualmente, y al menos 252 ballenas jorobadas han sido identificadas en la bahía de Samaná. Según él, *“Ha aumentado la cantidad de ballena que nos visitan cada año. Inclusive, la especie estaba en una lista, que elabora la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), donde la tenía en categoría de vulnerable o especie técnica vulnerable por las altas presiones que provocan que la población vaya disminuyendo”*, cita la autora.

El Santuario de Mamíferos Marinos de La Plata y Navidad es una de las pocas áreas marinas costeras protegidas del Caribe insular donde los procesos ecológicos y biológicos asociados a los ecosistemas que alberga se mantienen en perfectas condiciones. Cubren un área total de 32,913 km, lo que representa el área de conservación más extensa de República Dominicana, conocidos como Santuario de Mamíferos Marinos (MMDR).

Estos fueron creados por Decreto No. 319 del 14 de octubre de 1986 y actualmente pertenece a la Categoría I, Reserva Científica en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, lo que corresponde a un Área Natural Estricta/Silvestre de la UICN.

---

<sup>6</sup> Bidó M. Recuperado de <https://mitur.gob.do/reportajes/samana-hospedaje-de-reproduccion-de-las-ballenas-jorobadas/> marzo 4, 2024.



Imagen 154.

Por este motivo, la zona ha sido propuesta como un hábitat crítico para la supervivencia de esta especie, en el marco del Acuerdo sobre Biodiversidad. Es así como Samaná se perfila como un destino de suma importancia para la especie de ballenas jorobadas, sirviendo de cuna para las nuevas crías, donde se alimentan hasta conseguir el desarrollo necesario para emigrar junto a sus madres.

La Unesco resalta la importancia de los santuarios, en primer lugar, a que la protección de esta zona preserva el hábitat crítico para la reproducción de una población de unas 3,000 ballenas jorobadas en Norteamérica que migran cada año a las cálidas aguas del Caribe durante el temporada invernal. De hecho, estiman que el 85% de la población de ballenas jorobadas del Atlántico Norte utiliza las aguas del Santuario para realizar funciones vitales, apareamiento y reproducción.

Datos del Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales son específicos respecto a la cantidad de ballenatos registrados localmente cada año. Según informaciones citadas, entre 2018 y 2023 se reportaron unas 138 crías, siendo el 2022 cuando se vieron la mayor cantidad, alcanzando 43 crías en aguas nacionales.

Las ballenas jorobadas recorren más de 60,000 kilómetros y arriban al país para tener sus crías, que nacen después de una gestación de 11 a 12 meses, miden 12 pies y pesan entre 2,000 y 3,000 libras.

Segun Bido (*op cit*) algunas de los ballenatos que nacen en el área, continúan regresando luego como adultos, e indica que “del total de ballenas que nos visitan

en Samaná, de 100 regresan 73". Recordó que en país se lleva un programa de monitoreo para identificar por su cola a los ejemplares, teniendo constancia de cuál ballena ha llegado y cuándo.

La temporada de ballenas no solo mueve a cientos de esos mamíferos marinos, también miles de personas asisten con las expectativas de ver a algunos de los colosales del mar. Esta actividad, como resultado, dinamiza la economía de Samaná. En ese sentido, el biólogo García, citado por Bido (2024), explicó que 43 embarcaciones están registradas para los avistamientos, pero solo se permiten tres al mismo tiempo, a 100 metros entre sí y deben estar reguladas, indica que "lo más importante es que esta actividad dinamiza toda la economía de Samaná, moviliza desde los capitanes de embarcación y los guías, hasta inspectores de vida silvestre que acompañan y monitorean a las ballenas".

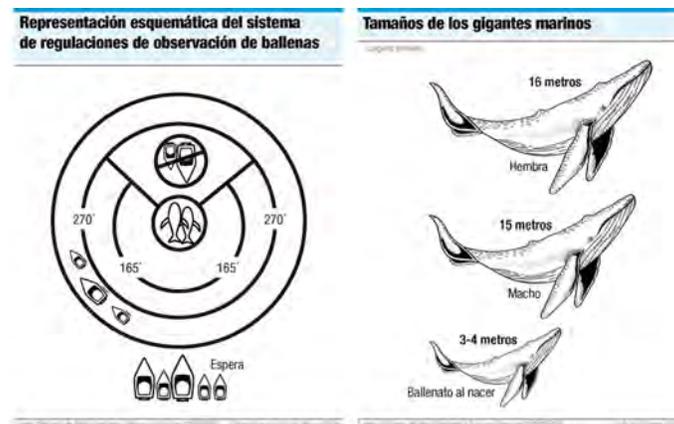


Imagen 155.

De acuerdo con estadísticas de la entidad estatal, entre enero y marzo del 2023 se reportó la asistencia de 108,476 personas, siendo marzo el mes con más visitas, alcanzando las 65,290, seguido de febrero con 29,160 y enero con 14,026. Los datos muestran que la cantidad de extranjeros sumaron 81,334 mientras los dominicanos llegaron a 27,142.

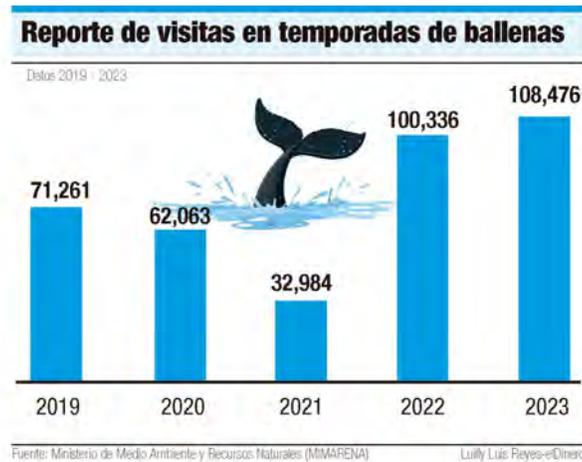


Imagen 156.

Segun el reporte del reportaje del MITUR, el principal reto al que se enfrentan es la contaminación ambiental y el calentamiento global que pudiera estar afectando toda la cadena alimentaria de las ballenas.

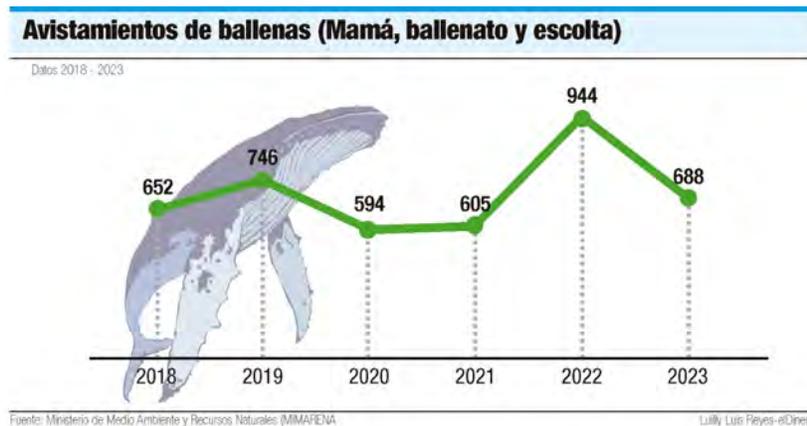


Imagen 157.

Sabiendo que la Bahía de Samaná y sus aguas aledañas es uno de los principales puntos de reproducción y cría de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) en el mundo, el Ministerio de Medio Ambiente recomienda algunas medidas para la protección de las ballenas.

Dentro de dichas medidas, el Ministerio de Medio Ambiente motiva a que se continúe el cumplimiento de medidas como la de tener un radio de comunicación;

permitir solo la presencia de tres embarcaciones en observación, sin importar su eslora; observar en el orden de llegada. Asimismo, las embarcaciones a la espera deben mantener una distancia de 250 metros, deben estar detrás de las embarcaciones en observación y esperar en grupos de tres.

En la temporada de observación de ballenas no se permite que una embarcación tenga una estadía mayor de 30 minutos con un grupo de ballenas, y 20 minutos con mamá y ballenato. Además, está prohibido apagar los motores de las embarcaciones por cuestiones de seguridad.

## **CAPÍTULO 5. LINEA BASE AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO COSTERO Y MARINO.**

### **INTRODUCCIÓN**

Las características, distribución y extensión de los ecosistemas costeros y marinos están regidas por un conjunto de factores naturales interrelacionados, entre ellos, la orientación y configuración de la costa, la presencia de cursos de agua, la distancia a la costa, la incidencia del viento y el oleaje, la profundidad, la turbidez o la sedimentación. Al presente, hay que sumar la influencia antrópica con la transformación que ha sufrido la costa (incluida la construcción y operación del puerto), el vertimiento de contaminantes, la pérdida de manglares o la sobrepesca, entre otras acciones que han degradado los ambientes naturales y disminuido la capacidad de sus servicios ecosistémicos. Los ecosistemas costeros y marinos presentes incluyen la playa en toda la línea de costa (a excepción del espacio intervenido por el muelle y sus obras costeras) y los fondos sedimentarios en la pendiente submarina. La granulometría varía desde las partículas más finas a las más gruesas (entre fango, arena y grava) y como tendencia en la parte sumergida los sedimentos finos se incrementan con la profundidad pues en la zona somera son más fácilmente barridos por el oleaje (Figura siguiente).

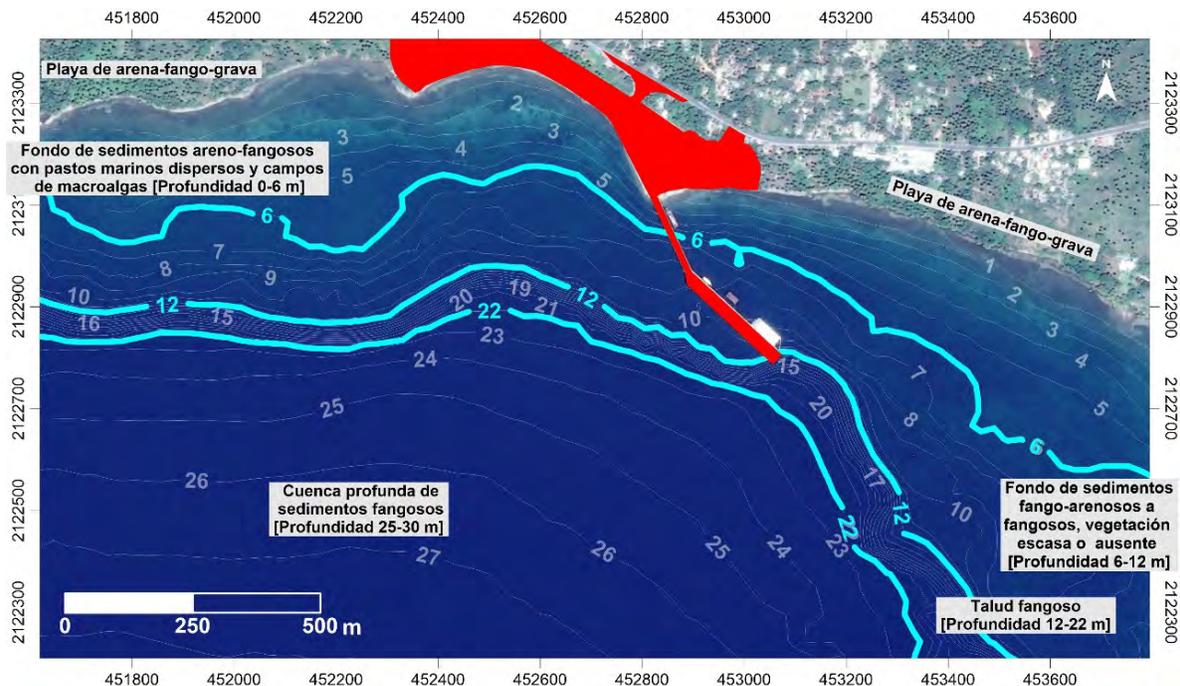


Imagen 158. Esquema de los ecosistemas costeros y marinos del proyecto (polígono rojo) y su área de influencia directa sobre el modelo batimétrico, indicando las isobatas de cambio. Fuente: Trabajo de campo.

## Playas

En la zona costera el ecosistema más extendido en las áreas del proyecto y de influencia directa, al este (Foto 3.1) y al oeste (Foto 3.2) del muelle, es la playa constituida por sedimentos fangosos a fango-arenosos por la gran influencia terrígena, con una importante componente de grava. La granulometría tiene variaciones bruscas localmente (Foto 3.3); la componente de grava gruesa es más acentuada en la vecindad del muelle y puede cambiar con la distancia donde comienzan a dominar las componentes de fango y arena, en lo cual influyen la configuración de la costa, el aporte de los ríos y la acción del oleaje, sin descontar los efectos de la intervención humana en la línea de costa. Las playas son estrechas (<10 m) con una franja trasera con vegetación típica litoral (en ocasiones muy cerca de la línea de mareas) como la uva de playa (*Terminalia catappa*), pequeños matorrales de lino criollo (*Leucaena leucocephala*) y algunos árboles de jobo criollo (*Spondias mombin*). Al presente no se observaron manglares, si bien estos pueden estar presentes en parches en otras partes de la costa del distrito

municipal Arroyo Barril, p. ej. entre Punta Los Corozos y Punta Mangle (Sang y Lamelas, 1995).



Imagen 159. Vista de playas (de grava y arena-fangosa) y la vegetación costera al este del muelle del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente: Trabajo de campo.

Según el estudio de cañadas de CAFP (2022) y los datos de la hoja topográfica de Santa Bárbara de Samaná, a la zona costera del área de influencia directa del proyecto llegan los arroyos Canta Maco, Los Cocos y La Balsa. Fuera del área de influencia, al oeste desembocan el arroyo Los Róbalos y la cañada El Caguín; y al este: los arroyos Azabache, Rancho Español, Las Pascualas, uno sin nombre y el río Los Cocos (Foto siguiente).



Imagen 160. Vista de la playa con predominio de grava y la vegetación costera al oeste del muelle del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente: Trabajo de campo.



Imagen 161. Cambios locales en la granulometría en las playas del área de influencia del proyecto con predominio de fango-arenoso (izquierda) o grava gruesa (derecha). Fuente: Trabajo de campo.

En las desembocaduras de los cursos de agua que llegan a la costa, se produce un intercambio de agua dulce y salada proveniente del océano, debido a las mareas, que crea zonas estuarinas con diversas características según la relación entre los flujos de agua dulce y el volumen de agua de mar que penetra. Sin embargo, al presente, las transformaciones físicas que han sufrido estos cursos de agua, unidas a su escaso caudal debido de las intensas sequias y el ascenso del nivel del mar producto del cambio climático, provocan que los volúmenes de agua

de estos cursos pueden no ser suficientes para mantener condiciones estuarinas, salvo en épocas de precipitaciones extremas.



Imagen 162. Salidas al mar de los arroyos Los Cocos, La Balsa (arriba) y Canta Maco (abajo), al este y oeste, respectivamente, del muelle del proyecto. Fuentes: MCG (2023) y trabajo de campo.

En términos de servicios ecosistémicos directos, por las características físicas y morfológicas que hemos descrito, las playas del área del proyecto no tienen un alto valor de uso turístico como ocurre con las playas que se encuentran unos 4 km más al este, p.ej. en Las Pascualas que sí satisfacen las necesidades de la población local para el baño y la recreación (Foto siguiente). Por otra parte, estas playas tienen un amplio uso por el sector pesquero como zona de entrada al mar y colocación de artes durante la pesca desde la costa, como sitios de desembarco de las capturas o para la colocación temporal o permanente de embarcaciones (Foto 3.6). En términos de servicios ecosistémicos indirectos, si bien su provisión ha

sido alterada debido al intenso proceso de transformación de la zona costera, debemos destacar los servicios de regulación morfo-sedimentaria y de perturbaciones naturales (también denominados control de la erosión y protección contra tormentas) que siguen siendo extremadamente valiosos, en especial ante eventos extremos y el aumento del nivel del mar.



Imagen 163, 164 y 165. Turismo local en la playa de Las Pascualas al este del proyecto. Fuente: Arroyo Barril por dentro.



Imagen 166. Usos de la playa por el sector pesquero para salidas de navegación, anclaje y pesca costera. Fuente: Trabajo de campo.

Durante los recorridos costeros se detectó la presencia de proceso erosivos, tales como raíces de plantas expuestas y restos de árboles caídos debido a la energía del oleaje (Foto 3.7). Según ITM (2023) algunos sectores de la playa Arroyo Barril desaparecen durante la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos y reaparecen posteriormente.



Imagen 167, 168 y 169. Acumulación en el área de nacimiento del muelle por la deriva litoral.

Fuente: ITM (2023).

Una particularidad de la playa estudiada, hacia la zona del nacimiento del muelle (coordenadas 452836.22 E-2123106.50 N) es la tendencia a la acumulación de sedimentos en condiciones habituales (Foto siguiente) debido al patrón de la deriva litoral que es en dirección oeste-noroeste (ITM, 2023), que el lado oeste debe suplir con fuentes locales.



Imagen 170. Acumulación en el área de nacimiento del muelle por la deriva litoral. Fuente: ITM (2023).

### Fondos de sedimentos

Una primera aproximación al conocimiento de los ecosistemas marinos en el área del proyecto y sus áreas de influencia directa e indirecta la encontramos en la zonificación basada en ecosistemas de TNC (2010) que muestra la presencia, distribución y extensión de los principales ecosistemas marinos de la bahía de Samaná (Figura 3.2).

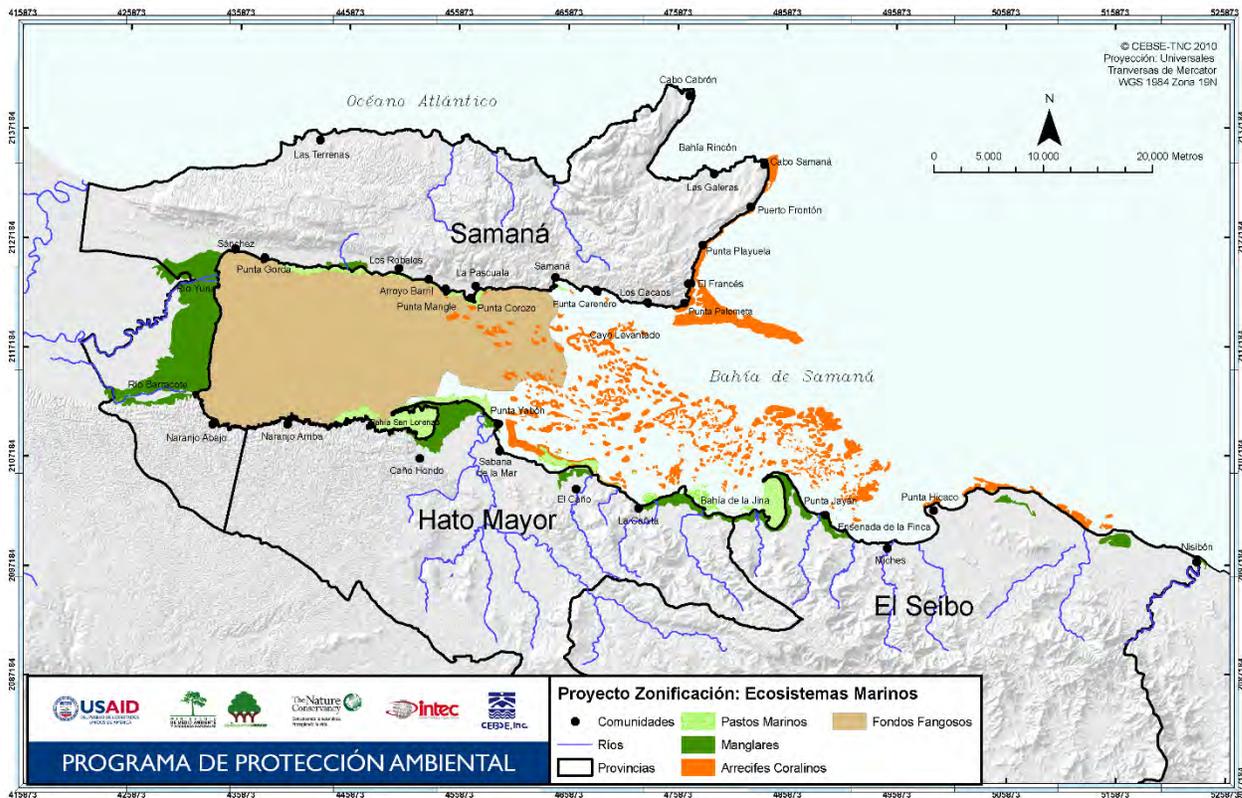


Imagen 171. Esquema de zonificación de la bahía de Samaná que muestra la presencia, distribución y extensión de los principales ecosistemas marinos. Fuente: TNC (2010).

Si nos enfocamos en la región marina del centro sur de la bahía de Samaná, donde se ubica nuestro proyecto, se observa que este espacio ha sido categorizado como de fondos blandos, los cuales se extienden desde el área donde vierten sus aguas cargadas de sedimentos los ríos Yuna y Barracote en el extremo occidental y llegan hasta la altura de Santa Bárbara de Samaná, cubriendo prácticamente todo el tercio interior de la bahía, para dar paso al desarrollo de arrecifes hacia el este. La zonificación también indica la presencia de praderas de pastos marinos (*Thalassia testudinum*), que si bien no tienen una amplia cobertura, juegan junto a los campos de algas, un papel importante en la diversidad local. Toda esta información fue corroborada y detallada durante las prospecciones de buceo, como veremos a continuación.

Los fondos de sedimentos (sustrato particulado) con una composición de partículas en el gradiente de grava, arena y fango (areno-fangosos, fango-arenosos,

fangosos), dominan en extensión en la pendiente submarina del proyecto, con variaciones según la profundidad y la distancia a la costa. A mayor profundidad, hacia la isobata de 20 m, el fondo fangoso suele ser más homogéneo (y menos diverso) pero los fondos más someros, con componentes variables de arena y fango, cuyo diámetro medio (D50) es de 0.125 mm (ITM, 2023), presentan cierta heterogeneidad, de modo que pueden aparecer desnudos, con cierta cobertura de macroalgas, parches de pastos marinos de baja densidad o con afloraciones rocosas que ofrecen oportunidad de colonización de especies arrecifales como esponjas octocorales o corales, si bien su diversidad y crecimiento está limitado por la turbidez y la sedimentación, evidente durante las campañas de buceo, especialmente las más profundas (Foto siguiente).



Imagen 172. Evidencias de buceo acerca de los niveles de turbidez en la columna de agua y sedimentación en el fondo que caracterizan los fondos de la región del proyecto. Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).

En este punto debemos aclarar antes de continuar que en el área de influencia directa del proyecto no hay arrecifes coralinos (Figura siguiente). Las formaciones arrecifales comienzan a desarrollarse hacia la salida de la bahía, al este, en la medida que disminuye la influencia costera (aportes de agua dulce, alta turbidez y sedimentos terrígenos) y se fortalece la influencia oceánica (mayor salinidad y transparencia) donde los arrecifes forman un complejo ecológico con los pastos marinos cuya abundancia y cobertura también se incrementa. Este desarrollo es aún incipiente a partir de Los Corozos y va ganando en complejidad y diversidad con su mayor exponente en el banco Canadaigua en el borde de la plataforma a la salida de la bahía de Samaná y en los bancos someros del sur (Herrera-Moreno,

2005). No obstante, considerando su importancia valoraremos en el apartado correspondiente los posibles impactos indirectos producto de las acciones del proyecto en su área de influencia indirecta.

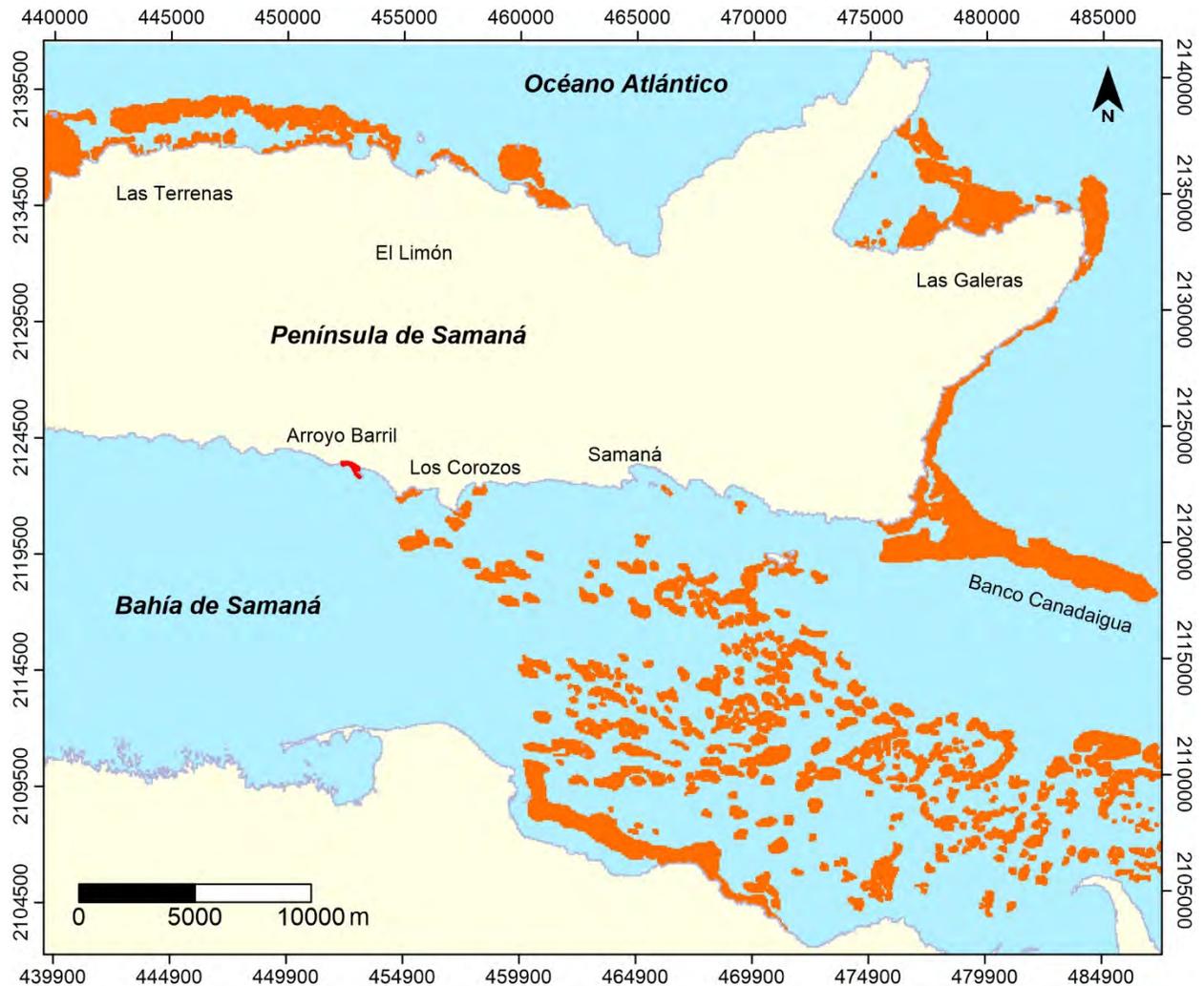


Imagen 173. Distribución de arrecifes coralinos en Samaná en relación con la ubicación del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo) y sus áreas de influencia directa e indirecta. Fuente: ReefBase (2011).

Continuando con la descripción de los fondos de la región del proyecto, en la pendiente submarina más cercana a la playa se pudo identificar una franja de sedimentos más gruesos con una componente de arena y grava, que viene desde la zona intermareal hasta aproximadamente unos 3 m de profundidad, cubriendo

una franja de entre 4 m y 6 m de ancho paralela a la costa. A partir de esta área, hasta una profundidad aproximada de 5 m, existe una zona de transición donde el fondo se torna heterogéneo. Comienza a predominar el sustrato areno-fangoso con macroalgas marinas (*Penicillus capitatus*, *Caulerpa sertularioides* y *Halimeda incrasata*) y pastos marinos de baja densidad dominados por la hierba de tortuga *Thalassia testudinum* que sustentan la población del gasterópodo conocido localmente como durita (*Strombus pugilis*). También pueden encontrarse zonas con afloraciones rocosas con pequeñas colonias de algunas especies de corales resistentes a las condiciones de turbidez y sedimentación (Foto siguiente).

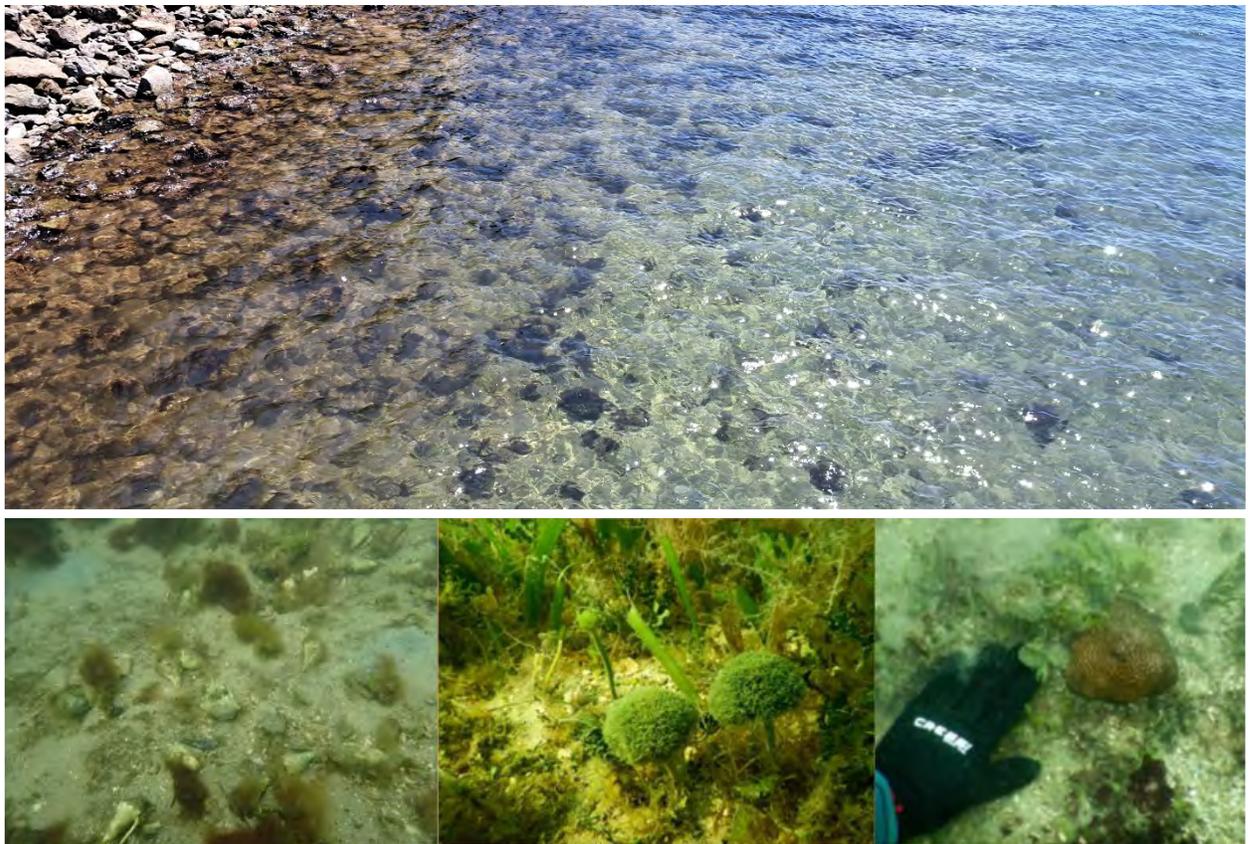


Imagen 174. Franja de sedimentos gruesos de la zona intermareal (arriba) y fondo contiguo de sustrato areno-fangoso con presencia de conchas, macroalgas, pastos marinos o afloraciones rocosas con colonias pequeñas de corales (abajo). Fuente: Trabajo de campo y Reyes Balbuena y Serrano (2023).

Debemos ampliar que las praderas de pastos marinos, que pueden presentarse dispersas, alternando con otros tipos de fondos (Foto siguiente) o concentradas

ocupando toda la cobertura del fondo tienen especial importancia pues constituyen el alimento de especies claves como el manatí o las tortugas. Además del servicio ecosistémico de sostén de la biodiversidad de especies claves, amenazadas o de valor pesquero, las praderas de pastos marinos favorecen la sedimentación, estabilizan el fondo marino y bajo determinadas condiciones, atenúan el oleaje y reducen la erosión costera.

Al aumentar la profundidad la menor influencia del oleaje favorece la deposición de partículas finas en el fondo y se observa, como tendencia, un cambio en la composición del sustrato, que pasa de sedimentos areno-fangosos a fango-arenosos o fangosos. En zonas donde los sedimentos tienen mayor estabilidad se aprecia una capa superficial oxidada color pardo donde abundan los montículos de poliquetos. Estas zonas de fondos blandos son de muy fácil resuspensión lo cual contribuye a la elevada presencia de partículas suspendidas causante de la turbidez local.



Imagen 175. Parches de pastos marinos dispersos de hierba de tortuga (*Thalassia testudinum*) y algunas macroalgas sobre el sustrato areno-fangoso que caracteriza la región somera de la pendiente submarina del proyecto. Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).



Imagen 176. Fondos fangosos que tipifican la pendiente submarina del proyecto. En el fondo blando están semienterradas diversas estructuras provenientes del funcionamiento histórico del puerto, también cubiertas de sedimentos (izquierda) y en el fondo se aprecia una capa superficial oxidada de color pardo (derecha). Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).

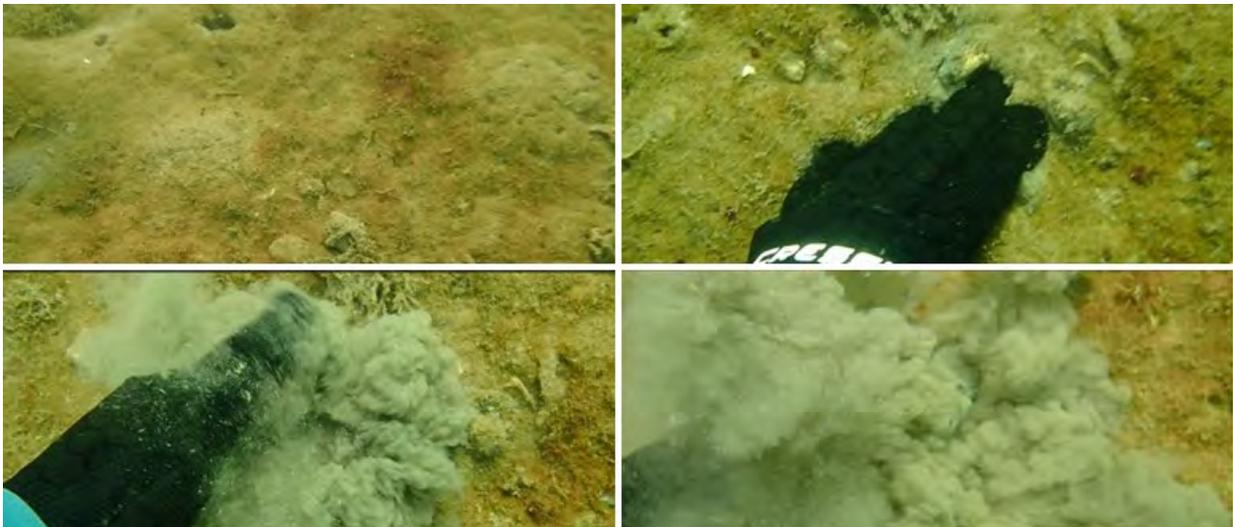


Imagen 177. Secuencia fotográfica del efecto de resuspensión de sedimentos finos que provoca colocar la mano sobre el fondo fangoso de la pendiente submarina. Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).

## BIOTA COSTERA Y MARINA

En términos de biodiversidad de la zona costera las playas areno-fangosas, con sus sedimentos finos y suaves pendientes tienen una elevada abundancia de

organismos de pequeño tamaño (meiofauna) como nemátodos, poliquetos, moluscos y crustáceos que viven dentro de los sedimentos. La fauna de mayor tamaño (macrofauna) de las playas está representada por algunas especies de cangrejos y moluscos litorales que explotan el sustrato particulado, rocoso y hasta la vegetación.

En la zona marina, la región más somera de sedimentos gruesos tiene una mayor diversidad de macrofauna. En la medida que se incrementan las condiciones de turbidez, sedimentación e inestabilidad del sustrato fangoso con la profundidad nuestras observaciones de buceo revelan fondos monótonos donde dominan un pequeño grupo de especies capaces de colonizar estos ambientes y la diversidad es baja. Esto último puede afirmarse si comparamos con el espacio marino al sureste y norte de la península de Samaná, desde cayo Levantado hasta el oeste de El Cosón, donde hemos reportado más de 300 especies (Herrera-Moreno, 2005).

A partir del trabajo de campo y toda la información revisada pudimos compilar unas 207 especies bentónicas (del fondo) y pelágicas (de la columna de agua) de 21 grupos taxonómicos que representa el potencial de biodiversidad presente en los ecosistemas costeros y marinos del área de influencia directa e indirecta del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, desde la orilla hasta unos 30 m de profundidad (Tabla siguiente): la información de los grupos que describiremos seguidamente se resume en el Apéndice.

Tabla 55. Riqueza de especies de algunos grupos de la zona costera y marina del área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle y su influencia directa e indirecta. Fuentes: PROECOMAR (2023), GBIF (2023).

| Categoría    | Grupo taxonómico             | Especies | Categoría    | Grupo taxonómico    | Especies   |
|--------------|------------------------------|----------|--------------|---------------------|------------|
| Macroalgas   | Algas rojas, pardas y verdes | 22       | Braquiópodos | Braquiópodos        | 2          |
| Poríferos    | Esponjas                     | 7        | Anélidos     | Poliquetos          | 1          |
| Celenterados | Hidrozoos                    | 1        | Equinodermos | Erizos              | 2          |
|              | Corales                      | 5        |              | Crinoideos          | 1          |
|              | Octocoralios                 | 4        |              | Estrellas           | 1          |
|              | Antipatarios                 | 3        | Tunicados    | Ascidias            | 2          |
| Moluscos     | Gasterópodos                 | 29       | Peces        | Peces óseos         | 67         |
|              | Bivalvos                     | 38       |              | Peces cartilagosos  | 1          |
|              | Escafópodos                  | 4        | Mamíferos    | Ballenas y delfines | 5          |
| Crustáceos   | Camarones                    | 2        |              | <b>Total</b>        | <b>207</b> |
|              | Cangrejos                    | 9        |              |                     |            |
|              | Anomuros                     | 1        |              |                     |            |

Comenzando con las **macroalgas** bentónicas, el inventario dominicano recién concluido (Betancourt y Herrera-Moreno, 2022) contiene 23 especies para el área de influencia directa del proyecto: ocho verdes, tres pardas y once rojas. Obviamente las condiciones de turbidez, sedimentación e inestabilidad del sustrato en gran parte de la región marina del proyecto no promueven una alta diversidad de macroalgas y las reportadas corresponden a la zona somera donde forman campos junto a los pastos marinos.

Entre las **esponjas** se reportan siete especies, la más conspicua la esponja naranja *Tedania ignis*, que crece masiva o incrustada en los pilotes de los muelles. Una especie de esponja: *Pseudotrachya amaza*, tiene como localidad tipo a la bahía de Samaná. Los **celenterados** cuentan con trece especies bentónicas, una de hidozoos; dos de corales pétreos (*Siderastrea siderea* y *Orbicella annularis*) que crecen en pequeñas colonias sobre el sustrato rocoso (Foto siguiente), cuatro octocoralios y tres antipatarios, con una especie cuya localidad tipo es también la bahía de Samaná: *Antillologorgia navia*.



Imagen 178. Especies de esponjas en los pilotes y corales en los afloramientos rocosos someros de la región marina del proyecto. Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).

Siguiendo con el grupo de los **celenterados**, los buceos revelan que una especie muy común y con elevada cobertura, colonizando los pilotes más expuestos del muelle de Arroyo Barril (Foto siguiente) es el llamado coral copo de nieve (*Carijoa riisei*). Lo interesante sobre esta especie es que su presencia en la bahía de Samaná ya había sido reportada hace unas seis décadas por Bayer (1961) a partir del material colectado por la expedición Johnson-Smithsonian Deep-Sea. Esta expedición realizó colectas en febrero de 1933 a la altura de la Piedra del Pargo (coordenadas 464074E y 2120613 N) al este del área del proyecto, entre 11 a 26 m

de profundidad (Bartsch, 1933), que se conservan en el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian de Estados Unidos.



Imagen 179. Coral copo de nieve (*Carijoa riisei*) reportada en 1961 para la bahía de Samaná que hoy sigue colonizando los pilotes del puerto de Arroyo Barril. Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).

Esta especie, se comporta como un suspensívoro pasivo que alcanza altas densidades en aguas turbias con altos niveles de sedimentación y materia orgánica (Cárdenas *et al.*, 2021). Se encuentra en una variedad de hábitats marinos, incluidos fondos rocosos, arrecifes coralinos, manglares y estructuras hechas por el hombre, como muelles y cascos de barcos. En estas últimas puede actuar como ingeniero de ecosistemas, creando nuevos hábitats y aumentando la diversidad a escala local, a pesar de que se trata de una especie exótica originaria del Indopacífico (de Pádua *et al.*, 2022).

Otro grupo significativo por su riqueza es el de los **moluscos** con 71 especies bentónicas: 38 de bivalvos, 29 de gasterópodos y cuatro de escafópodos. En la zona costera la macrofauna de moluscos está representada por especies de litorínidos litorales que colonizan las piedras y hasta los troncos caídos.



Imagen 180. Especies de moluscos litorales colonizando el sustrato rocoso y los árboles caídos en la zona costera del proyecto. Fuente: Trabajo de campo.

En la zona marina, los **moluscos** cuentan con especies que colonizan sedimentos de diferentes granulometrías. Los bivalvos *Arca zebra* o *Chione cancellata*, abundan en los fondos fangosos; *Corbula dietziana* y *Corbula operculata* fango-arenosos; *Pseudomacalia antillarum* en fondos con cobertura de *Thalassia testudinum*; *Pinna carnea* y *Atrina rigida* se asocian más a sustratos arenosos y de grava; o *Pteria colymbus*, a las rocas (Herrera y Espinosa, 1988). Por su abundancia y tamaño resaltan dos especies: el nudibranquio *Aplysia dactylomela* en fondos fango-arenosos y el gasterópodo conocido como durita (*Strombus pugilis*) que habita en los fondos areno-fangosos con macrovegetación y sus conchas pueden verse en la playa. Dos especies de gastrópodos: *Leptadrillia splendida* y *Buchema liella*, tienen localidad tipo en la bahía.



Foto 181. Especies de moluscos de la región del proyecto: la vaquita (*Aplysia dactylomela*) y la durita (*Strombus pugilis*; conchas en la playa. Fuente: Trabajo de campo y Reyes Balbuena y Serrano (2023).

Los **crustáceos** están representados por once especies bentónicas, una de pagúrido, dos de camarones peneidos y nueve de cangrejos, que es el grupo con mayor riqueza. En la zona costera encontramos a la paloma de cueva (*Cardisoma guanhumi*) que no alcanza una gran abundancia dada la estrechez de la playa y la ausencia de manglares; y en la zona marina abunda la jaiba (*Callinectes sapidus*) típica de fondos fangosos. En la pendiente submarina los camarones son más típicos de los sustratos fangosos mientras que cangrejos y anomuros explotan una mayor variedad de sustratos particulados. Por su parte los **equinodermos** cuentan con escasas especies, la más abundante es la estrella *Oreaster reticulatus*. En los parches de pastos marinos se encuentra el erizo verde *Tripneustes ventricosus* (Foto 3.18), mientras que en las afloraciones rocosas pueden encontrarse al erizo negro *Diadema antillarum* o el crinoideo *Davidaster rubiginosus*.



Imagen 182. Especies de equinodermos típicos de la región del proyecto: la estrella (*Oreaster reticulatus*) y el erizo verde (*Tripneustes ventricosus*). Fuente: Trabajo de campo y Reyes Balbuena y Serrano (2023).

Entre los **peces** se compilaron 68 especies: una de peces cartilaginosos (Elasmobranquios) y 67 de peces óseos (Teleósteos). Una particularidad de la composición de peces de la región es que al ser establecida fundamentalmente sobre la base de registros pesqueros históricos y actuales, se observa una riqueza mucho mayor, pues las capturas reflejan las especies estuarinas del interior de la bahía (p. ej. familias como Mugilidae o Gerreidae); pero también muestran una

componente de la pesca arrecifal (p. ej. familias Serranidae, Balistidae o Scaridae). Localmente, los buceos en el área inmediata al proyecto mostraron una gran pobreza de peces con escasos representantes de juveniles de algunas especies oportunistas, y con el pez lagarto (*Synodus intermedius*) o la tembladera (*Urobatis jamaicensis*) entre los más conspicuos.

En este grupo de invertebrados y peces al menos ocho especies se encuentran en alguna categoría dentro de la Lista Roja Dominicana (MMARN, 2011). El coral bandeja (*Agaricia lamarcki*) se califica de vulnerable y el coral de ojos (*Orbicella annularis*) en peligro. Dos especies de cangrejos, la paloma de cueva (*Cardisoma guanhumi*) y la jaiba (*Callinectes sapidus*) se consideran vulnerables. Tres especies de peces caen en la categoría de vulnerables: dos loros (*Sparisoma viride* y *Sparisoma rubripinne*) y el chillo (*Rhomboplites aurorubens*); mientras que el mero estriado (*Epinephelus striatus*) se ubica en peligro crítico.

En los grupos de vertebrados, por ejemplo, reptiles, en la región del proyecto no se ha reportado la presencia y el anidamiento de tortugas marinas, pero si son importantes algunas especies de **mamíferos marinos**. En este grupo, para el área de observación hay reportes de la ballena picuda (*Mesoplodon densirostris*), el cachalote pigmeo (*Kogia breviceps*), el delfín moteado (*Turciops truncatus*) y la ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*) (Betancourt et al., 2015), pero la especie más importante a los efectos del presente proyecto es la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). La bahía de Samaná es zona de tránsito o estadía provisional de ballenas jorobadas durante la temporada migratoria reproductiva entre enero a marzo. Las mayores concentraciones se ubican en el extremo noreste de la bahía en el espacio de unas 30 millas<sup>2</sup>, que abarca el banco Canadaigua (entre 10 y 20 m de profundidad), el Hueco de las Ballenas (entre 20 a 105 m) y toda la zona de 20 m al Sur del Hueco de las Ballenas y al Este de Cayo Levantado (Figura siguiente).

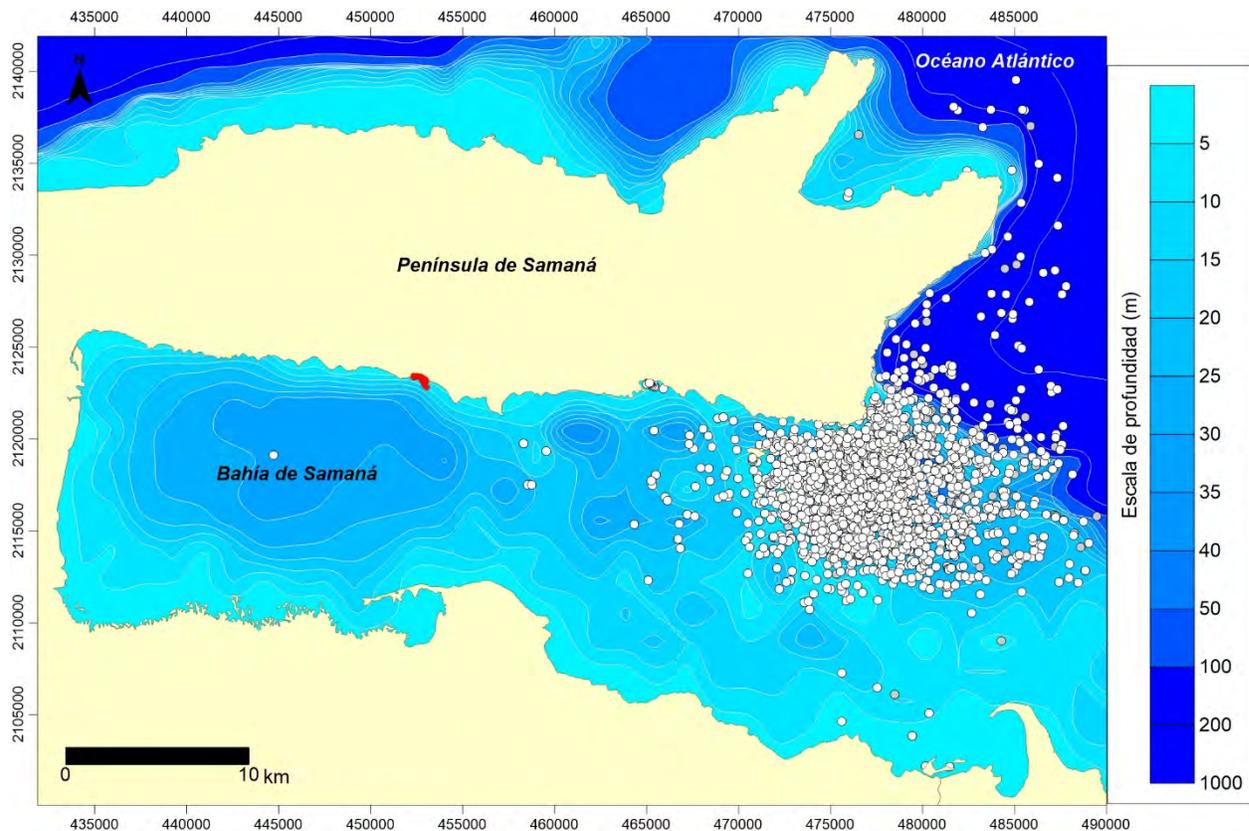


Imagen 183. Avistamientos de ballenas en la bahía de Samaná (círculos blancos) en relación con la ubicación del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo). Fuente: Actualizado y ampliado a partir de Betancourt y Herrera-Moreno (2007).

En este espacio se concentran prácticamente el 80% de los avistamientos del interior de la bahía. A partir de este núcleo de concentración de los avistamientos existe una zona periférica de datos dispersos, cuyos punto extremo hacia el área del proyecto en el interior de la bahía de Samaná se ubica a la altura de Las Pascualas (coordenadas UTM 458323 E y 2119747 N). En esta dirección, la turbidez asociada al régimen estuarino limita la dispersión de los adultos (Betancourt y Herrera-Moreno, 2007). Las ballenas evitan zonas de escasa visibilidad pues la habilidad de poder ver a sus conoespecíficos es una ventaja crucial en áreas reproductivas (Mattila, 1994). La ballena jorobada aparece en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2023) si bien la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, la ubica ahora en la categoría de menor preocupación (UICN, 2023).

El manatí (*Trichechus manatus*) se encuentra en las áreas marinas costeras dominicanas donde coincide la presencia de una fuente de agua dulce, pastos marinos y condiciones de protección como esteros, lagunas o bahías. Actualmente, todos estos sitios están considerados como hábitats críticos. Las investigaciones históricas y actuales, mediante recorridos aéreos y comprobaciones de campo u observaciones en la costa, mencionan a las costas de la bahía de Samaná entre los sitios con presencia de manatíes (Domínguez, 2013), incluyendo la región del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (Figura siguiente), si bien no hemos hallado reportes recientes.

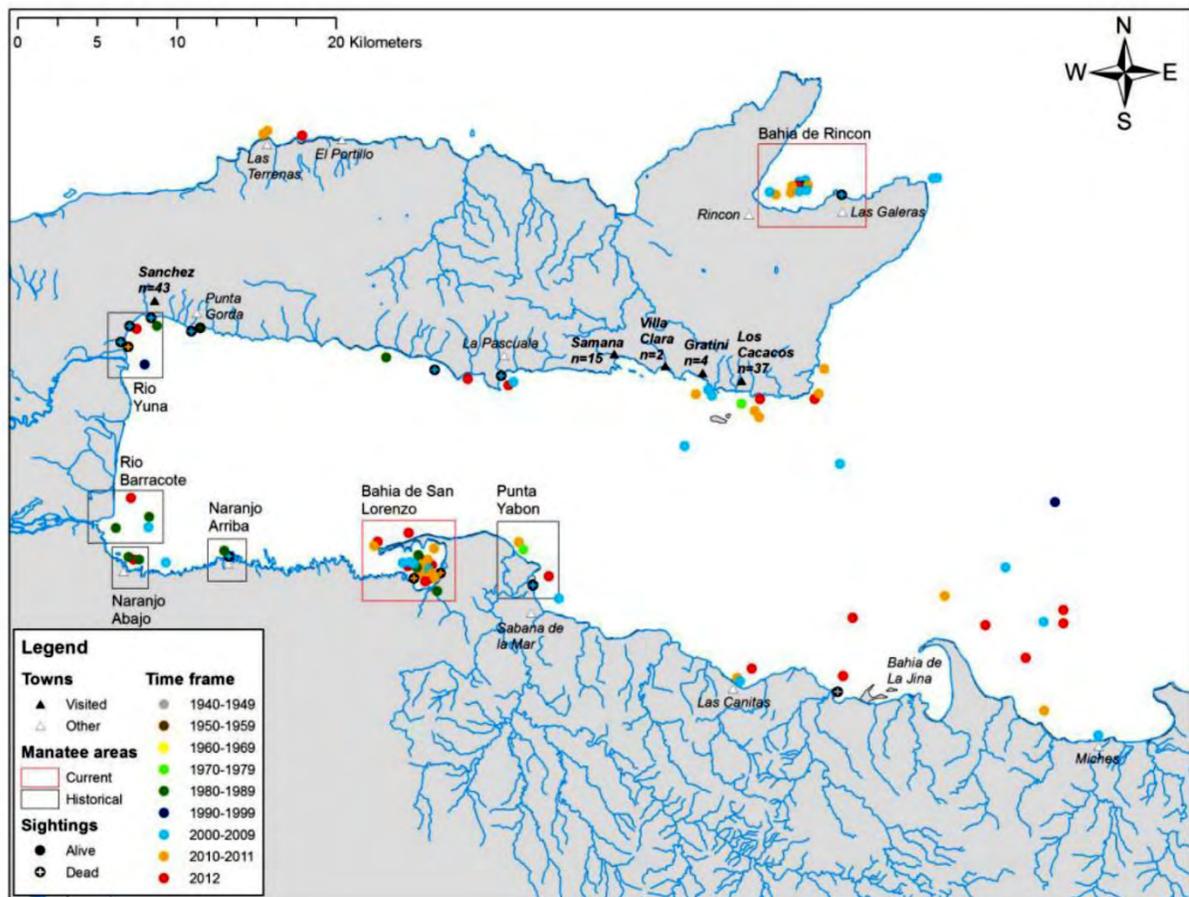


Imagen 184. Mapa que muestra los registros actuales e históricos de avistamientos de manatíes alrededor de la Bahía de Samaná. Fuente: Domínguez (2013)

No obstante, considerando que la Lista Roja de República Dominicana lo señala como una especie en peligro crítico (Ministerio de Medio Ambiente, 2021) valoraremos en el apartado correspondiente los posibles impactos que el proyecto pudiera tener en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, particularmente en las áreas protegidas circundantes que serán tratadas a continuación.

## **SITUACIÓN DEL PROYECTO EN EL CONTEXTO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS.**

Ningún espacio costero y marino del área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle se encuentra en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Figura siguiente). En su área de influencia directa, al norte, se encuentra la Vía Panorámica Autovía Santo Domingo- Samaná- Bulevar del Atlántico que es de hecho el acceso al proyecto. Las restantes áreas protegidas colindantes están fuera de su área de influencia directa, pero al menos dos áreas protegidas podrían considerarse dentro de su área de influencia indirecta, por tierra: el Monumento Natural Salto del Limón, a unos 5 km al norte; y la Vía Panorámica Carretera Nagua-Sánchez a unos 17 km al oeste.

En su área de influencia indirecta marina se encuentran: el Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna (20 km al suroeste); el Parque Nacional Los Haitises (10 km al sur); y el Santuario de los Bancos de La Plata y La Navidad (14 km al este). La relación del proyecto con todas las áreas protegidas colindantes es relevante a la hora de analizar sus impactos, particularmente en el espacio costero y marino donde tendrán lugar acciones de dragado de sedimentos en la fase constructiva e intensificación del tráfico marítimo en su fase operativa. Por otra parte, el proyecto puede beneficiarse promocionando estas áreas protegidas como sitios de visitación ecoturística.

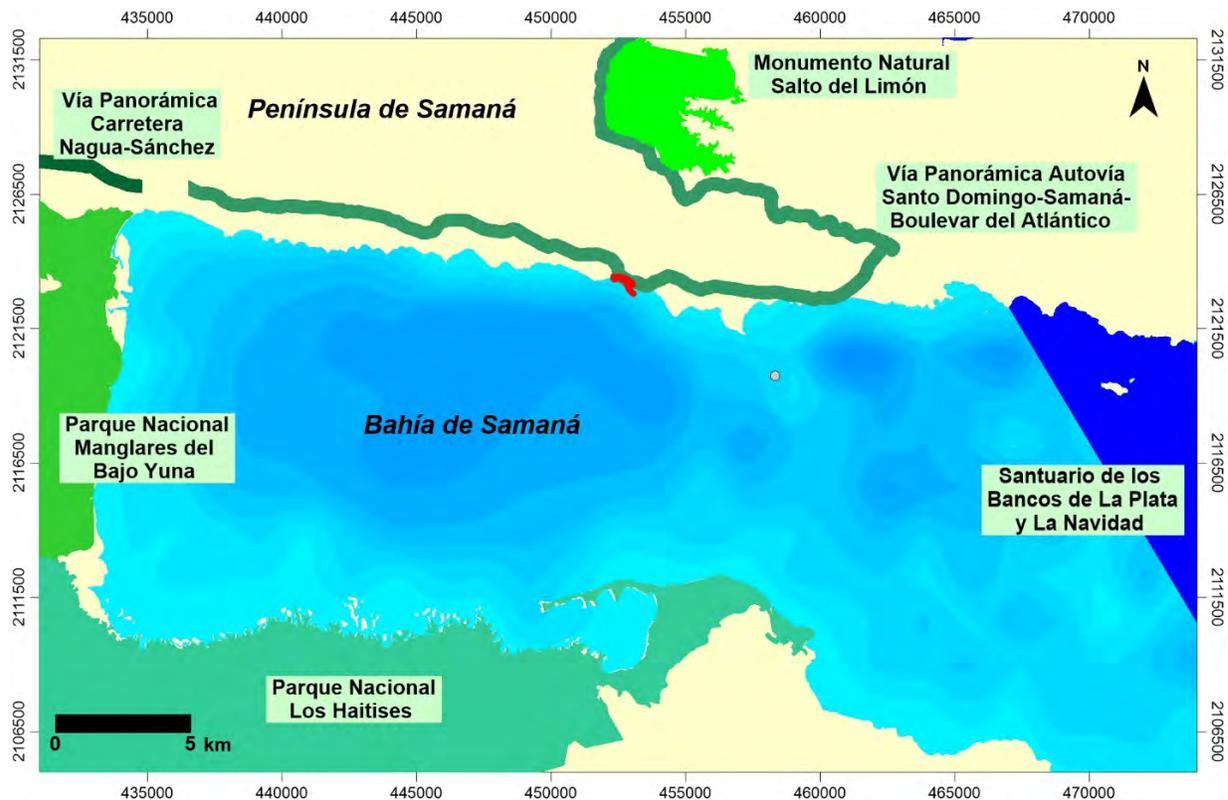


Imagen 185. Relación del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo) en el contexto de las áreas protegidas colindantes en sus áreas de influencia directa e indirecta. Fuente: Shapefiles del Ministerio de Medio Ambiente.

## RECURSOS PESQUEROS

De acuerdo al último Censo Nacional Pesquero (MEPyD/ONE/CODOPESCA, 2019) en Arroyo Barril hay 694 pescadores registrados, de los cuales unos veinte son además armadores o patronos. Según testimonio del Sr. Diego Suárez, presidente de la Asociación de Pescadores de Arroyo Barril, no todos los pescadores están asociados y la pesca se alterna con otras actividades económicas como la agricultura. En el distrito municipal hay 588 embarcaciones que operan desde diez puertos de desembarco distribuidos de oeste a este en las localidades de Los Róbalos, Arroyo Barril, Punta Corozo, Las Pascualas y Los Cocos. En las playas del entorno inmediato al proyecto pueden observarse varios sitios con yolas que han sido colocadas en la parte alta de la playa.



Imagen 186. Yolas y artes de pesca en las playas del entorno inmediato al proyecto. Fuente: Trabajo de campo.

En cuanto a las artes de pesca utilizadas, 377 pescadores trabajan con cordel, 432 con redes (trasmallo o atarraya), 50 mediante buceo y 7 utilizan nasas (de alambre y haitianas). La mayor parte de los pescadores realizan sus capturas sobre los fondos de arena y fango dentro de la bahía aledaños al área del proyecto, pero un cierto número se traslada a los pastos marinos y arrecifes coralinos que se desarrollan hacia el este.

Los recursos que se capturan dependen del área y tipo de pesca que se practique (Herrera-Moreno, y Betancourt, 2003) que en esta parte de la bahía tiene una importante componente estuarina donde se capturan especies de sardinas, lisas, róbalos o mojarras. Como habíamos comentado, algunos pescadores también practican la pesca arrecifal por lo que en las capturas locales podemos encontrar langosta, lambí, loros, puercos, meros o chillos (Sang *et al.*, 1997).

Históricamente, todos los recursos pesqueros de la bahía de Samaná han estado sobreexplotados al máximo (Herrera *et al.*, 2011). Al presente llamamos la atención

sobre una especie que está siendo pescada indiscriminadamente, no obstante, estar incluida como vulnerable (VU) en la Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente, 2011). Nos referimos a la durita (*Strombus pugilis*), cuyas conchas rotas abundan en las playas aledañas al muelle; y más hacia el oeste de Arroyo Barril tapizan toda la superficie de la playa (Foto siguiente). La presencia y el tamaño de los concheros en el área de estudio evidencia la presión pesquera sobre la especie (Beltré et al., 2021).



Imagen 187. Conchas rotas de la durita (*Strombus pugilis*) en las playas aledañas al proyecto y más hacia el oeste de Arroyo Barril donde llegan a cubrir la superficie de la playa. Fuente: Trabajo de campo.

Tabla 56. Lista de especies de la región del del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuentes: Bayer (1961), Kramer (2005), PROECOMAR (2023), GBIF (2023), Reyes Balbuena y Serrano (2023). Estatus en relación con la Lista Roja de República Dominicana: Vulnerable [VU]. En peligro [EN]. Peligro crítico [CR] (MMARN, 2011).

| Grupo      | Clase       | Orden        | Familia       | Especie                        |
|------------|-------------|--------------|---------------|--------------------------------|
| Clorófitas | Ulvophyceae | Bryopsidales | Bryopsidaceae | <i>Bryopsis pennata</i>        |
| Clorófitas | Ulvophyceae | Bryopsidales | Caulerpáceae  | <i>Caulerpa sertularioides</i> |
| Clorófitas | Ulvophyceae | Bryopsidales | Halimedaceae  | <i>Halimeda incrassata</i>     |
| Clorófitas | Ulvophyceae | Bryopsidales | Halimedaceae  | <i>Halimeda opuntia</i>        |
| Clorófitas | Ulvophyceae | Bryopsidales | Udoteaceae    | <i>Penicillus capitatus</i>    |
| Clorófitas | Ulvophyceae | Dasycladales | Polyphysaceae | <i>Acetabularia crenulata</i>  |
| Clorófitas | Ulvophyceae | Dasycladales | Dasycladaceae | <i>Cymopolia barbata</i>       |

| Grupo        | Clase           | Orden           | Familia          | Especie                                |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Clorófitas   | Ulvophyceae     | Dasycladales    | Dasycladaceae    | <i>Dasycladus vermicularis</i>         |
| Clorófitas   | Ulvophyceae     | Siphonocladales | Siphonocladaceae | <i>Ernodesmis verticillata</i>         |
| Ocrófitas    | Phaeophyceae    | Dictyotales     | Dictyotaceae     | <i>Dictyota pinnatifida</i>            |
| Ocrófitas    | Phaeophyceae    | Dictyotales     | Dictyotaceae     | <i>Lobophora variegata</i>             |
| Ocrófitas    | Phaeophyceae    | Dictyotales     | Dictyotaceae     | <i>Padina sanctae-crucis</i>           |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Ceramiales      | Ceramiaceae      | <i>Antithamion antillarum</i>          |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Ceramiales      | Rhodomelaceae    | <i>Bostrychia montagnei</i>            |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Ceramiales      | Rhodomelaceae    | <i>Bostrychia moritziana</i>           |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Ceramiales      | Dasyaceae        | <i>Dasya rigidula</i>                  |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Gigartinales    | Cystocloniaceae  | <i>Hypnea musciformis</i>              |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Gracilariales   | Gracilariaceae   | <i>Crassiphycus caudatus</i>           |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Gracilariales   | Gracilariaceae   | <i>Gracilaria debilis</i>              |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Gracilariales   | Gracilariaceae   | <i>Crassiphycus caudatus</i>           |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Nemaliales      | Galaxauraceae    | <i>Galaxaura rugosa</i>                |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Nemaliales      | Galaxauraceae    | <i>Tricleocarpa cylindrica</i>         |
| Rodófitas    | Florideophyceae | Peyssonneliales | Peyssonneliaceae | <i>Peyssonnelia simulans</i>           |
| Esponjas     | Calcarea        | Leucosolenida   | Grantiidae       | <i>Leucandra barbata</i>               |
| Esponjas     | Demospongiae    | Axinellida      | Axinellidae      | <i>Axinella corrugata</i>              |
| Esponjas     | Demospongiae    | Dictyoceratida  | Irciniidae       | <i>Ircinia campana</i>                 |
| Esponjas     | Demospongiae    | Poecilosclerida | Esperiopsidae    | <i>Ulosa monticulosa</i>               |
| Esponjas     | Demospongiae    | Poecilosclerida | Tedaniidae       | <i>Tedania ignis</i>                   |
| Esponjas     | Demospongiae    | Polymastiida    | Polymastiidae    | <i>Pseudotrachya amaza</i>             |
| Esponjas     | Demospongiae    | Verongiida      | Aplysinidae      | <i>Aiolochoira crassa</i>              |
| Celenterados | Hydrozoa        | Leptothecata    | Campanulariidae  | <i>Clytia laxa</i>                     |
| Celenterados | Anthozoa        | Alcyonacea      | Gorgoniidae      | <i>Antillogorgia navia</i>             |
| Celenterados | Anthozoa        | Alcyonacea      | Clavulariidae    | <i>Carijoa riisei</i>                  |
| Celenterados | Anthozoa        | Alcyonacea      | Ellisellidae     | <i>Ellisella elongata</i>              |
| Celenterados | Anthozoa        | Alcyonacea      | Gorgoniidae      | <i>Pterogorgia sparsiramosa</i>        |
| Celenterados | Anthozoa        | Antipatharia    | Antipathidae     | <i>Antipathes atlantica</i>            |
| Celenterados | Anthozoa        | Antipatharia    | Antipathidae     | <i>Antipathes gracilis</i>             |
| Celenterados | Anthozoa        | Antipatharia    | Antipathidae     | <i>Antipathes rhipidion</i>            |
| Celenterados | Anthozoa        | Scleractinia    | Agariciidae      | <i>Agaricia lamarcki</i> <b>[VU]</b>   |
| Celenterados | Anthozoa        | Scleractinia    | Caryophylliidae  | <i>Colangia immersa</i>                |
| Celenterados | Anthozoa        | Scleractinia    | Pocilloporidae   | <i>Madracis decactis</i>               |
| Celenterados | Anthozoa        | Scleractinia    | Rhizangiidae     | <i>Siderastrea siderea</i>             |
| Celenterados | Anthozoa        | Scleractinia    | Merulinidae      | <i>Orbicella annularis</i> <b>[EN]</b> |
| Moluscos     | Bivalvia        | Arcida          | Arcidae          | <i>Anadara notabilis</i>               |
| Moluscos     | Bivalvia        | Arcida          | Arcidae          | <i>Anadara septicostata</i>            |
| Moluscos     | Bivalvia        | Arcida          | Arcidae          | <i>Arca zebra</i>                      |
| Moluscos     | Bivalvia        | Arcida          | Arcidae          | <i>Barbatia candida</i>                |
| Moluscos     | Bivalvia        | Cardiida        | Cardiidae        | <i>Fulvia laevigata</i>                |
| Moluscos     | Bivalvia        | Cardiida        | Cardiidae        | <i>Trigoniocardia antillarum</i>       |
| Moluscos     | Bivalvia        | Venerida        | Chamidae         | <i>Arcinella arcinella</i>             |
| Moluscos     | Bivalvia        | Myida           | Corbulidae       | <i>Caryocorbula contracta</i>          |
| Moluscos     | Bivalvia        | Myida           | Corbulidae       | <i>Caryocorbula swiftiana</i>          |
| Moluscos     | Bivalvia        | Myida           | Corbulidae       | <i>Corbula dietziana</i>               |
| Moluscos     | Bivalvia        | Myida           | Corbulidae       | <i>Corbula operculata</i>              |
| Moluscos     | Bivalvia        | Myida           | Corbulidae       | <i>Juliacorbula aequivalvis</i>        |
| Moluscos     | Bivalvia        | Ostreida        | Isognomonidae    | <i>Isognomon alatus</i>                |
| Moluscos     | Bivalvia        | Limida          | Limidae          | <i>Ctenoides miamiensis</i>            |
| Moluscos     | Bivalvia        | Lucinida        | Lucinidae        | <i>Myrtina pristiphora</i>             |
| Moluscos     | Bivalvia        | Mytilida        | Mytilidae        | <i>Gregariella coralliophaga</i>       |
| Moluscos     | Bivalvia        | Nuculanida      | Nuculanidae      | <i>Ledella solidula</i>                |
| Moluscos     | Bivalvia        | Nuculanida      | Nuculanidae      | <i>Nuculana acuta</i>                  |
| Moluscos     | Bivalvia        | Pectinida       | Pectinidae       | <i>Argopecten lineolaris</i>           |
| Moluscos     | Bivalvia        | Pectinida       | Pectinidae       | <i>Cryptopecten phrygium</i>           |

| Grupo      | Clase        | Orden           | Familia        | Especie                          |
|------------|--------------|-----------------|----------------|----------------------------------|
| Moluscos   | Bivalvia     | Pectinida       | Pectinidae     | <i>Euvola chazaliei</i>          |
| Moluscos   | Bivalvia     | Pectinida       | Pectinidae     | <i>Euvola laurenti</i>           |
| Moluscos   | Bivalvia     | Pectinida       | Pectinidae     | <i>Euvola ziczac</i>             |
| Moluscos   | Bivalvia     | Pectinida       | Pectinidae     | <i>Leptopecten bavayi</i>        |
| Moluscos   | Bivalvia     | Pectinida       | Pectinidae     | <i>Nodipecten nodosus</i>        |
| Moluscos   | Bivalvia     | Myida           | Pholadidae     | <i>Cyrtopleura costata</i>       |
| Moluscos   | Bivalvia     | Myida           | Pholadidae     | <i>Martesia striata</i>          |
| Moluscos   | Bivalvia     | Ostreida        | Pinnidae       | <i>Atrina seminuda</i>           |
| Moluscos   | Bivalvia     | Ostreida        | Pinnidae       | <i>Pinna carnea</i>              |
| Moluscos   | Bivalvia     | Ostreida        | Pteriidae      | <i>Pteria colymbus</i>           |
| Moluscos   | Bivalvia     | Pectinida       | Spondyliidae   | <i>Spondylus americanus</i>      |
| Moluscos   | Bivalvia     | Cardiida        | Tellinidae     | <i>Ameritella euvitrea</i>       |
| Moluscos   | Bivalvia     | Cardiida        | Tellinidae     | <i>Ameritella versicolor</i>     |
| Moluscos   | Bivalvia     | Cardiida        | Tellinidae     | <i>Pseudomacalia antillarum</i>  |
| Moluscos   | Bivalvia     | Myida           | Teredinidae    | <i>Bankia carinata</i>           |
| Moluscos   | Bivalvia     | Venerida        | Veneridae      | <i>Chione cancellata</i>         |
| Moluscos   | Bivalvia     | Venerida        | Veneridae      | <i>Dosinia concentrica</i>       |
| Moluscos   | Bivalvia     | Venerida        | Veneridae      | <i>Pitar albidus</i>             |
| Moluscos   | Gastropoda   | Aplysiida       | Aplysiidae     | <i>Aplysia dactylomela</i>       |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Batillariidae  | <i>Lampanella minima</i>         |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Epitoniidae    | <i>Janthina janthina</i>         |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Litiopidae     | <i>Litiopa melanostoma</i>       |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Modulidae      | <i>Modulus modulus</i>           |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Siliquariidae  | <i>Tenagodus modestus</i>        |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Strombidae     | <i>Strombus pugilis</i>          |
| Moluscos   | Gastropoda   | Caenogastropoda | Turritellidae  | <i>Vermicularia spirata</i>      |
| Moluscos   | Gastropoda   | Cycloneritida   | Neritidae      | <i>Vitta virginea</i>            |
| Moluscos   | Gastropoda   | Lepetellida     | Fissurellidae  | <i>Emarginula phrixodes</i>      |
| Moluscos   | Gastropoda   | Littorinimorpha | Cymatiidae     | <i>Guttarium muricinum</i>       |
| Moluscos   | Gastropoda   | Littorinimorpha | Hipponicidae   | <i>Cheilea equestris</i>         |
| Moluscos   | Gastropoda   | Littorinimorpha | Littorinidae   | <i>Echinolittorina lineolata</i> |
| Moluscos   | Gastropoda   | Littorinimorpha | Naticidae      | <i>Tectonatica pusilla</i>       |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Clathurellidae | <i>Nannodiella melanitica</i>    |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Columbellidae  | <i>Cosmioconcha nitens</i>       |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Columbellidae  | <i>Parvanachis obesa</i>         |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Conidae        | <i>Conasprella jaspidea</i>      |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Conidae        | <i>Conus hieroglyphus</i>        |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Drilliidae     | <i>Leptadrillia splendida</i>    |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Horaiclavidae  | <i>Buchema liella</i>            |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Mangeliidae    | <i>Brachycythara barbarae</i>    |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Mangeliidae    | <i>Platycythara electra</i>      |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Nassariidae    | <i>Antillophos candeanus</i>     |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Olividae       | <i>Oliva reticularis</i>         |
| Moluscos   | Gastropoda   | Neogastropoda   | Olividae       | <i>Oliva scripta</i>             |
| Moluscos   | Gastropoda   | Pteropoda       | Cavoliniidae   | <i>Diacavolinia longirostris</i> |
| Moluscos   | Gastropoda   | Pteropoda       | Creseidae      | <i>Creseis acicula</i>           |
| Moluscos   | Gastropoda   | Stylommatophora | Sagdidae       | <i>Lacteoluna selenina</i>       |
| Moluscos   | Scaphopoda   | Dentaliida      | Dentallidae    | <i>Antalis antillarum</i>        |
| Moluscos   | Scaphopoda   | Gadiliida       | Gadiliidae     | <i>Cadulus acus</i>              |
| Moluscos   | Scaphopoda   | Dentaliida      | Dentallidae    | <i>Dentalium callipeplum</i>     |
| Moluscos   | Scaphopoda   | Dentaliida      | Dentallidae    | <i>Dentalium matara</i>          |
| Artrópodos | Malacostraca | Anomura         | Paguridae      | <i>Phimochirus randalli</i>      |
| Artrópodos | Malacostraca | Brachyura       | Aethridae      | <i>Hepatus epheliticus</i>       |
| Artrópodos | Malacostraca | Brachyura       | Gecarcinidae   | <i>Cardisoma guanhumi [VU]</i>   |
| Artrópodos | Malacostraca | Brachyura       | Leucosiidae    | <i>Ilicantha liodactylus</i>     |
| Artrópodos | Malacostraca | Brachyura       | Leucosiidae    | <i>Persephona lichtensteinii</i> |

| Grupo        | Clase          | Orden            | Familia        | Especie                           |
|--------------|----------------|------------------|----------------|-----------------------------------|
| Artrópodos   | Malacostraca   | Brachyura        | Leucosiidae    | <i>Uhlia limbatus</i>             |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Brachyura        | Mithracidae    | <i>Omalacantha interrupta</i>     |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Brachyura        | Panopeidae     | <i>Acantholobulus caribbaeus</i>  |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Brachyura        | Panopeidae     | <i>Panopeus occidentalis</i>      |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Brachyura        | Portunidae     | <i>Achelous spinimanus</i>        |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Brachyura        | Portunidae     | <i>Callinectes sapidus [VU]</i>   |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Dendrobranchiata | Penaeidae      | <i>Penaeus setiferus</i>          |
| Artrópodos   | Malacostraca   | Dendrobranchiata | Penaeidae      | <i>Rimapenaeus constrictus</i>    |
| Braquiópodos | Rhynchonellata | Terebratulida    | Megathyrididae | <i>Argyrotheca johnsoni</i>       |
| Braquiópodos | Rhynchonellata | Thecidea         | Thecideaidae   | <i>Lacazella caribbeanensis</i>   |
| Anélidos     | Polychaeta     | Phyllodocida     | Nereididae     | <i>Platynereis egricirrata</i>    |
| Equinodermos | Crinoidea      | Comatulida       | Comatulidae    | <i>Davidaster rubiginosus</i>     |
| Equinodermos | Asteroidea     | Valvatida        | Oreasteridae   | <i>Oreaster reticulatus</i>       |
| Equinodermos | Echinoidea     | Camarodonta      | Toxopneustidae | <i>Tripneustes ventricosus</i>    |
| Equinodermos | Echinoidea     | Diadematoidea    | Diademataidae  | <i>Diadema antillarum</i>         |
| Tunicados    | Ascidacea      | Aplousobranchia  | Didemnidae     | <i>Didemnum candidum</i>          |
| Tunicados    | Ascidacea      | Aplousobranchia  | Didemnidae     | <i>Trididemnum solidum</i>        |
| Peces óseos  | Teleostei      | Acanthuriformes  | Ephippidae     | <i>Chaetodipterus faber</i>       |
| Peces óseos  | Teleostei      | Albuliformes     | Albulidae      | <i>Albula vulpes</i>              |
| Peces óseos  | Teleostei      | Anguilliformes   | Muraenesocidae | <i>Cynoponticus savanna</i>       |
| Peces óseos  | Teleostei      | Aulopiformes     | Synodontidae   | <i>Synodus intermedius</i>        |
| Peces óseos  | Teleostei      | Beloniformes     | Belonidae      | <i>Tylosurus crocodilus</i>       |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Carangoides crysos</i>         |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Carangoides ruber</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Caranx hippos</i>              |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Caranx latus</i>               |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Chloroscombrus chrysurus</i>   |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Decapterus punctatus</i>       |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Oligoplites saurus</i>         |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Selene vomer</i>               |
| Peces óseos  | Teleostei      | Carangiformes    | Carangidae     | <i>Trachinotus falcatus</i>       |
| Peces óseos  | Teleostei      | Clupeiformes     | Dorosomatidae  | <i>Opisthonema oglinum</i>        |
| Peces óseos  | Teleostei      | Clupeiformes     | Dorosomatidae  | <i>Sardinella aurita</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | Gobiiformes      | Gobiidae       | <i>Bollmannia litura</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | Holocentriformes | Holocentridae  | <i>Holocentrus ascensionis</i>    |
| Peces óseos  | Teleostei      | Holocentriformes | Holocentridae  | <i>Holocentrus rufus</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | Mugiliformes     | Mugilidae      | <i>Mugil hospes</i>               |
| Peces óseos  | Teleostei      | Mulliformes      | Mullidae       | <i>Pseudupeneus maculatus</i>     |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Gerreidae      | <i>Eucinostomus gula</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Gerreidae      | <i>Diapterus rhombeus</i>         |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Gerreidae      | <i>Gerres cinereus</i>            |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Anisotremus surinamensis</i>   |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Anisotremus virginicus</i>     |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Conodon nobilis</i>            |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Haemulon aurolineatum</i>      |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Haemulon parra</i>             |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Haemulon plumieri</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Pomacanthus arcuatus</i>       |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Haemulidae     | <i>Pomadasys corvinaeformis</i>   |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Labridae       | <i>Thalassoma bifasciatum</i>     |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Lutjanidae     | <i>Lutjanus apodus</i>            |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Lutjanidae     | <i>Lutjanus griseus</i>           |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Lutjanidae     | <i>Lutjanus mahogoni</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Lutjanidae     | <i>Lutjanus synagris</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Lutjanidae     | <i>Ocyurus chrysurus</i>          |
| Peces óseos  | Teleostei      | nd               | Lutjanidae     | <i>Rhomboplites aurubens [VU]</i> |

| Grupo       | Clase          | Orden             | Familia       | Especie                             |
|-------------|----------------|-------------------|---------------|-------------------------------------|
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Polynemidae   | <i>Polydactylus virginicus</i>      |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Priacanthidae | <i>Heteropriacanthus cruentatus</i> |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Scaridae      | <i>Nicholsina usta</i>              |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Scaridae      | <i>Sparisoma chrysopterum</i>       |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Scaridae      | <i>Sparisoma rubripinne</i> [VU]    |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Scaridae      | <i>Sparisoma viride</i> [VU]        |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Larimus breviceps</i>            |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Menticirthus americanus</i>      |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Micropogonias furnieri</i>       |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Odontoscion dentex</i>           |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Stellifer colonensis</i>         |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Umbrina coroides</i>             |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Bairdiella ronchus</i>           |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sciaenidae    | <i>Cynoscion jamaicensis</i>        |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sparidae      | <i>Calamus pennatula</i>            |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sphyraenidae  | <i>Sphyraena barracuda</i>          |
| Peces óseos | Teleostei      | nd                | Sphyraenidae  | <i>Sphyraena guachancho</i>         |
| Peces óseos | Teleostei      | Perciformes       | Serranidae    | <i>Epinephelus guttatus</i>         |
| Peces óseos | Teleostei      | Perciformes       | Serranidae    | <i>Epinephelus striatus</i> [CR]    |
| Peces óseos | Teleostei      | Perciformes       | Triglidae     | <i>Prionotus punctatus</i>          |
| Peces óseos | Teleostei      | Pleuronectiformes | Cynoglossidae | <i>Symphurus tessellatus</i>        |
| Peces óseos | Teleostei      | Scombriformes     | Scombridae    | <i>Scomberomorus cavalla</i>        |
| Peces óseos | Teleostei      | Scombriformes     | Scombridae    | <i>Scomberomorus regalis</i>        |
| Peces óseos | Teleostei      | Scombriformes     | Trichiuridae  | <i>Trichiurus lepturus</i>          |
| Peces óseos | Teleostei      | Tetraodontiformes | Balistidae    | <i>Canthidermis sufflamen</i>       |
| Peces óseos | Teleostei      | Tetraodontiformes | Ostraciidae   | <i>Lactophrys bicaudalis</i>        |
| Peces óseos | Teleostei      | Tetraodontiformes | Ostraciidae   | <i>Lactophrys quadricornis</i>      |
| Rayas       | Elasmobranchii | Myliobatiformes   | Urotrygonidae | <i>Urobatis jamaicensis</i>         |

## **CAPÍTULO 6. LINEA BASE AMBIENTAL: ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS.**

### **INTRODUCCIÓN**

La bahía de Samaná se ubica a unos 100 km al noreste de Santo Domingo, ocupa una superficie de 14.7 km<sup>2</sup> con profundidad promedio de 10 m (Figura 2.1). Su configuración es el resultado de la conjunción de procesos físicos, geológicos y biológicos complejos que la dotan de un atractivo importante para el desarrollo de infraestructura turística y portuaria, y a su vez, la revisten de una fragilidad ambiental particular que debe ser considerada para establecer el nivel de uso y aprovechamiento de la zona costera marina y sus servicios ecosistémicos. La ampliación y readecuación de la terminal portuaria de Arroyo Barril, por el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle implicará nuevas obras de infraestructura, así como el dragado en la zona de influencia directa del proyecto, lo que requiere el estudio de los procesos físicos, que incluyen la dinámica marina, meteorológica e hidrológica y los geológicos, así como las características del fondo marino y el aporte de sedimentos a partir de cursos de aguas superficiales, como principales variables a considerar al momento de planificar las obras y actividades de aprovechamiento de las ventajas naturales que ofrece la bahía de Samaná (ITM, 2023).

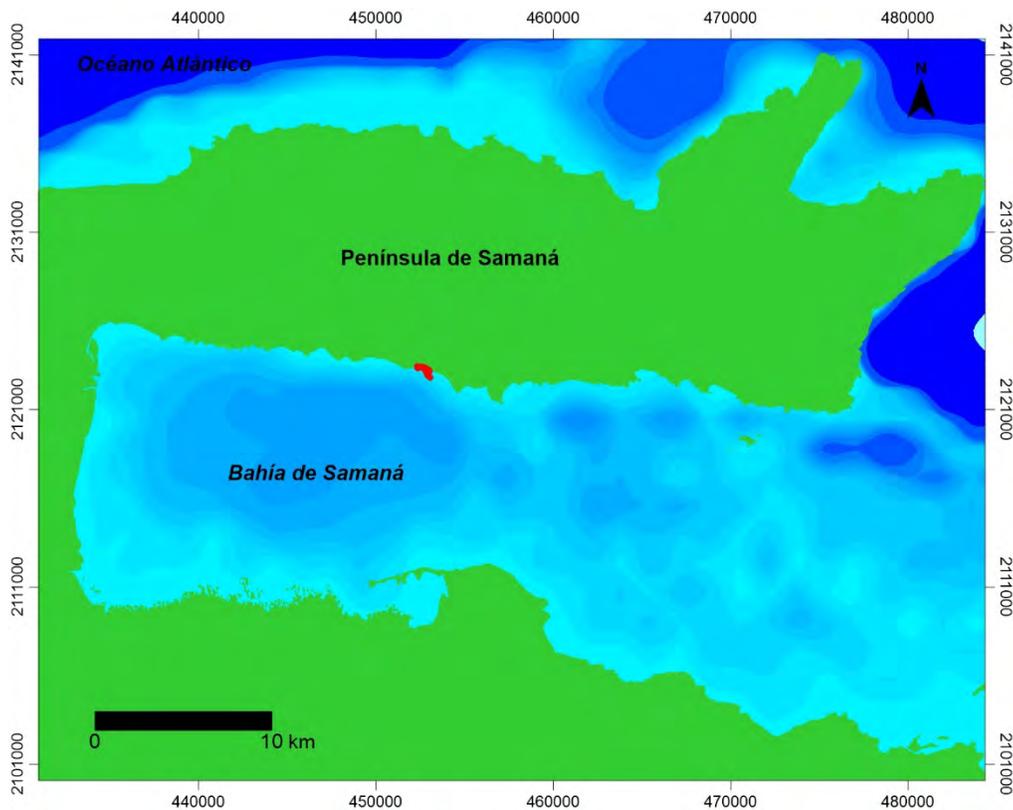


Imagen 188. Bahía de Samaná donde se ubica el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo).

## BATIMETRÍA

El tercio occidental de la bahía de Samaná se caracteriza por una cuenca profunda central que alcanza más de 30 m de profundidad hacia donde drenan los sedimentos, que procedentes los ríos, llegan a la plataforma somera circundante. Si tomamos una profundidad límite de 10 m, se observa que esta zona somera es más estrecha al norte, entre La Garita y Las Pascualas (aquí se incluye el área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle); algo más ancha al sur, entre Naranja Arriba y Punta El Negro; y mucho más amplia en el oeste y suroeste, desde Los Haitises a Sánchez, bajo la influencia de las desembocaduras de los ríos Yuna y Barracote donde se acumulan importantes volúmenes de sedimentos (Figura siguiente). En este contexto analizaremos seguidamente las particularidades de la batimetría del área del proyecto, por el papel que juega en el comportamiento y distribución de las variables oceanográficas.

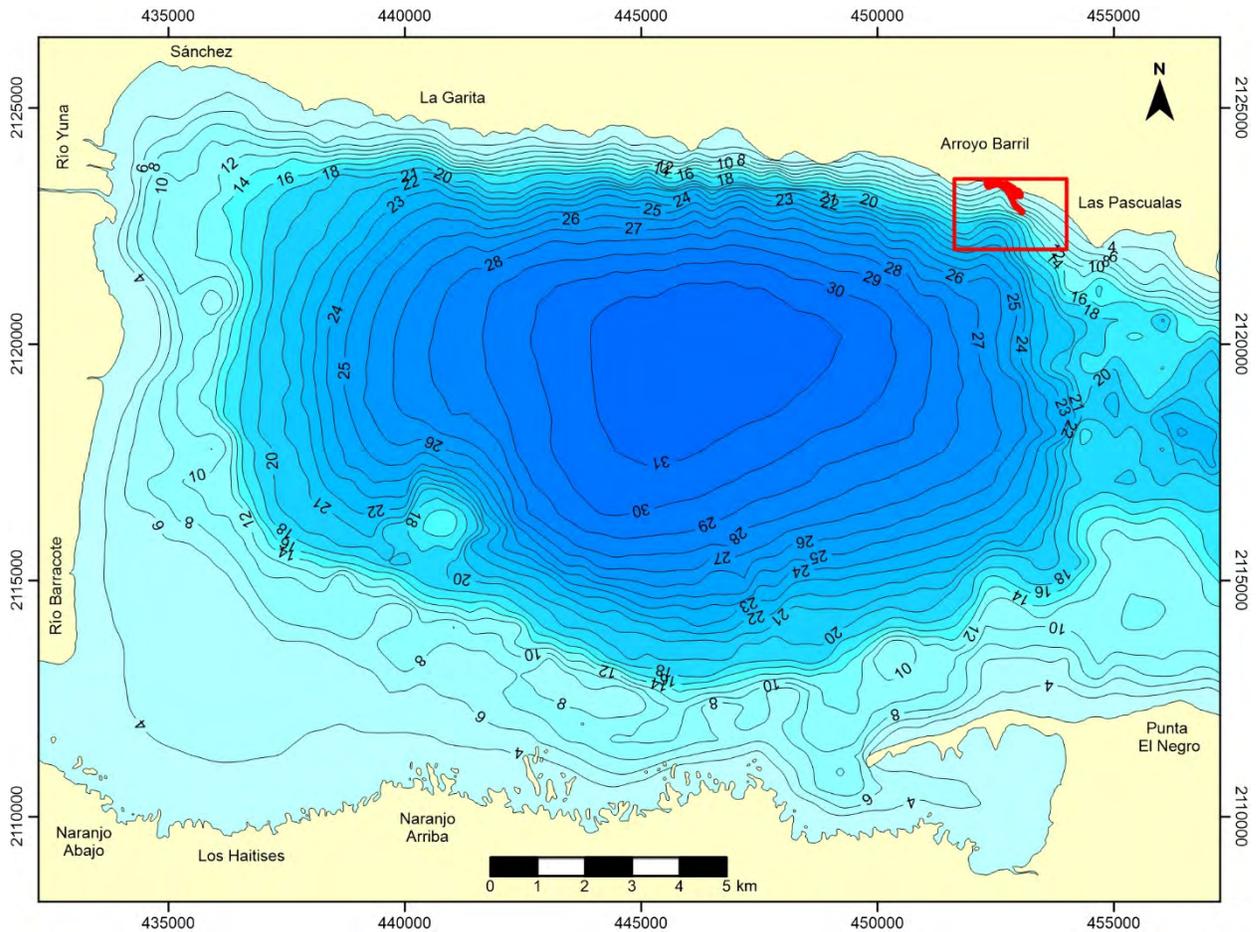


Imagen 189. Modelo topográfico digital del tercio occidental de la bahía de Samaná. Se indica la ubicación del proyecto (polígono rojo) y el área donde se realizó la batimetría local (cuadrado rojo) para que pueda apreciarse en relación con el panorama batimétrico global. Fuente: Modelación del Programa EcoMar, Inc.

El enrejado obtenido para el modelo batimétrico digital indica una profundidad promedio de 12.6 m, con una máxima de 30.2 y mínima de 2.9 m. Según se observa en los perfiles batimétricos al oeste y al este del muelle (Figura siguiente) la topografía submarina en el área del proyecto se caracteriza por presentar una región somera de pendiente ligera (a la cual ya hemos hecho referencia) que se extiende hasta unos 400 m de la costa donde alcanza una profundidad de unos 9 m. A partir de aquí, la pendiente cambia para dar lugar a un abrupto talud que desciende hasta casi 23 m. Estas características se mantienen a ambos lados del muelle, si bien hacia el este la zona somera es ligeramente más ancha, se extiende hasta unos 900 m de la costa y la caída del talud es ligeramente menos abrupta y

más sinuosa. Estas particularidades pueden verse en los modelos batimétricos digitales que con diferentes perspectivas se muestran en las Figuras 2.4 y 2.5.

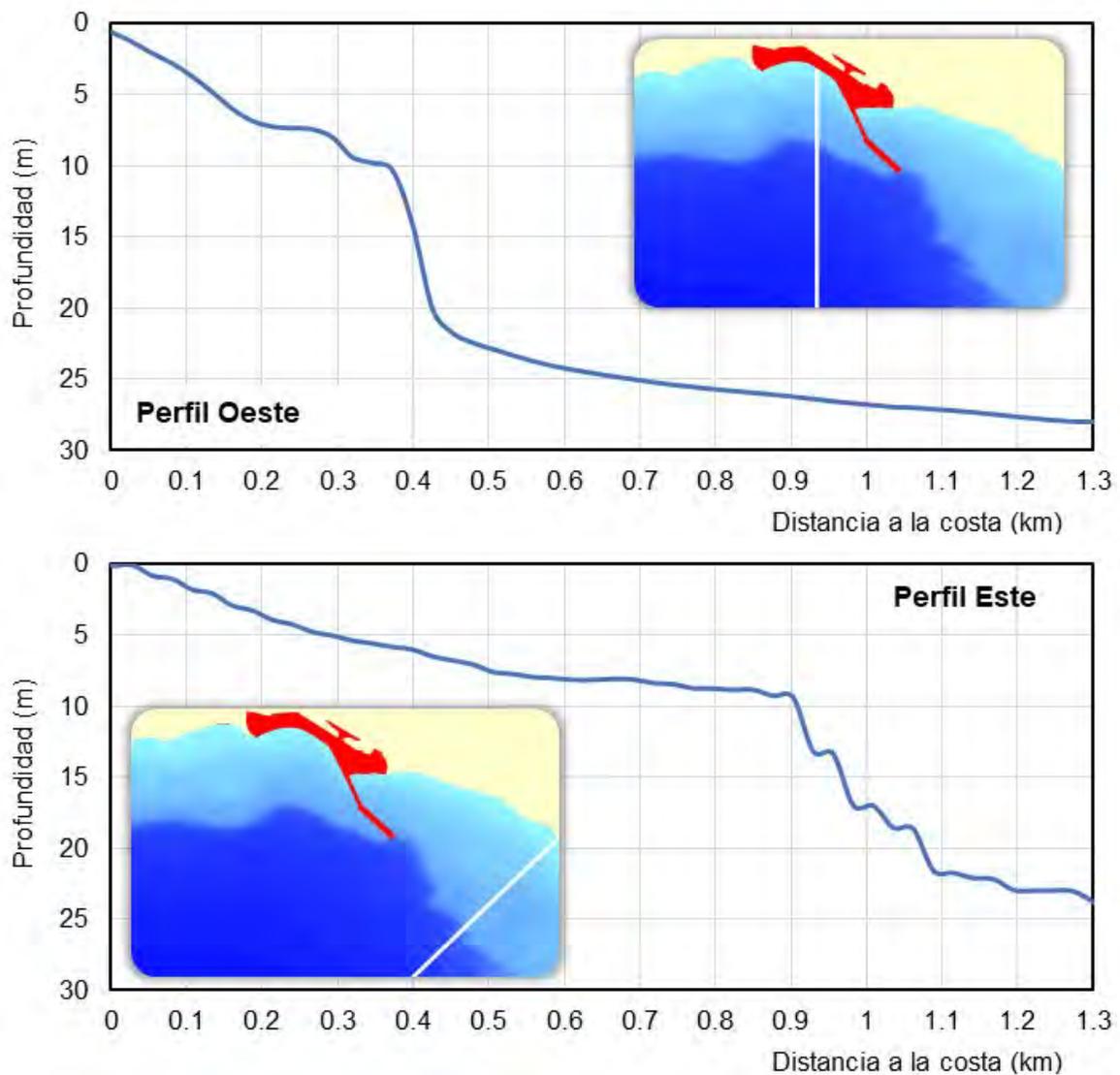


Imagen 190. Perfiles topográficos al oeste (arriba) y al este (abajo) del muelle de Arroyo Barril. En cada caso se muestra el mapa batimétrico con la ubicación del perfil correspondiente. Fuente:

Programa EcoMar, Inc.

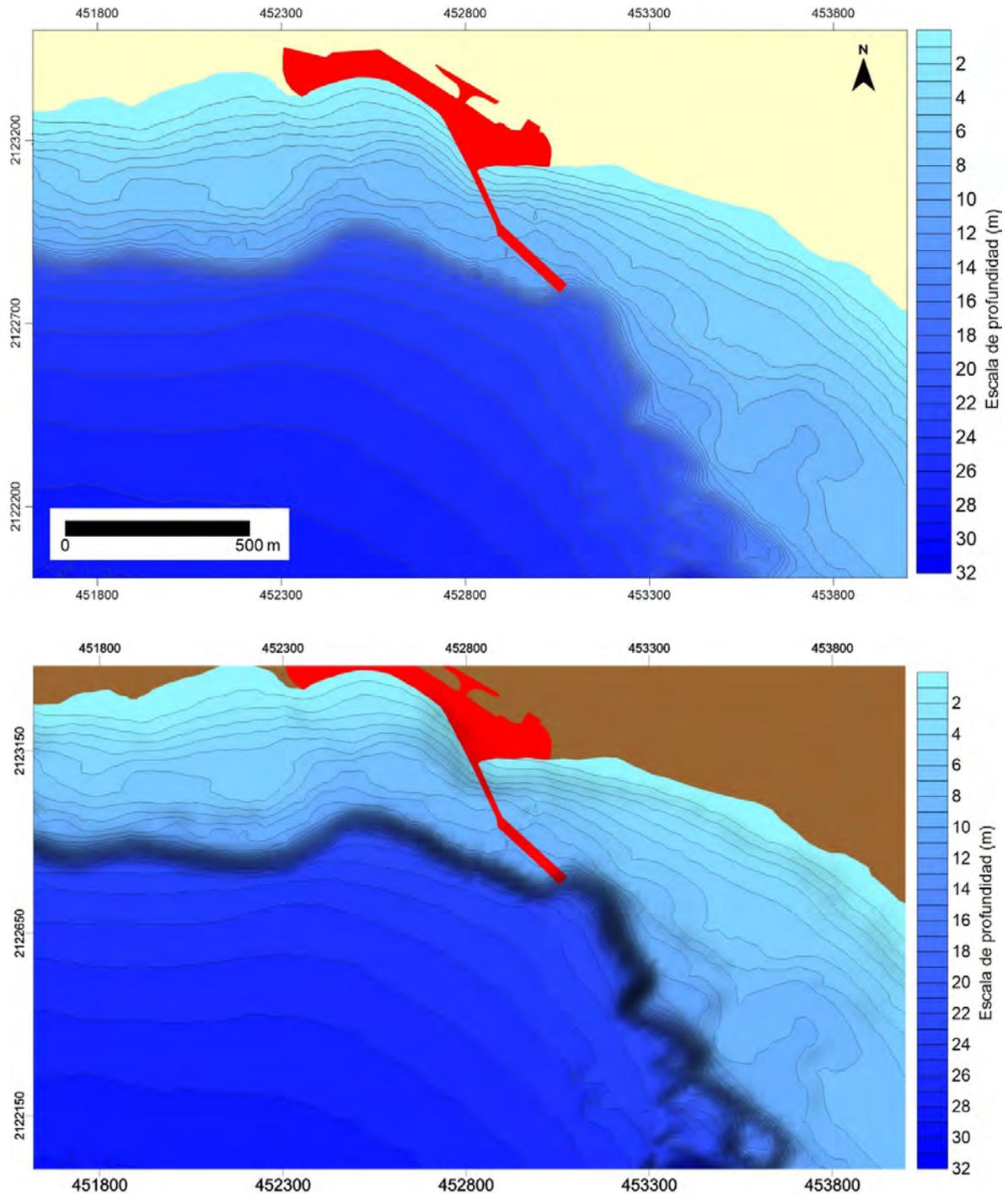


Imagen 191. Modelos topográficos digitales plano (arriba) y tridimensional (abajo) del área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo). Se distinguen claramente la zona somera, el talud y la zona profunda. Modelación del Programa EcoMar, Inc.

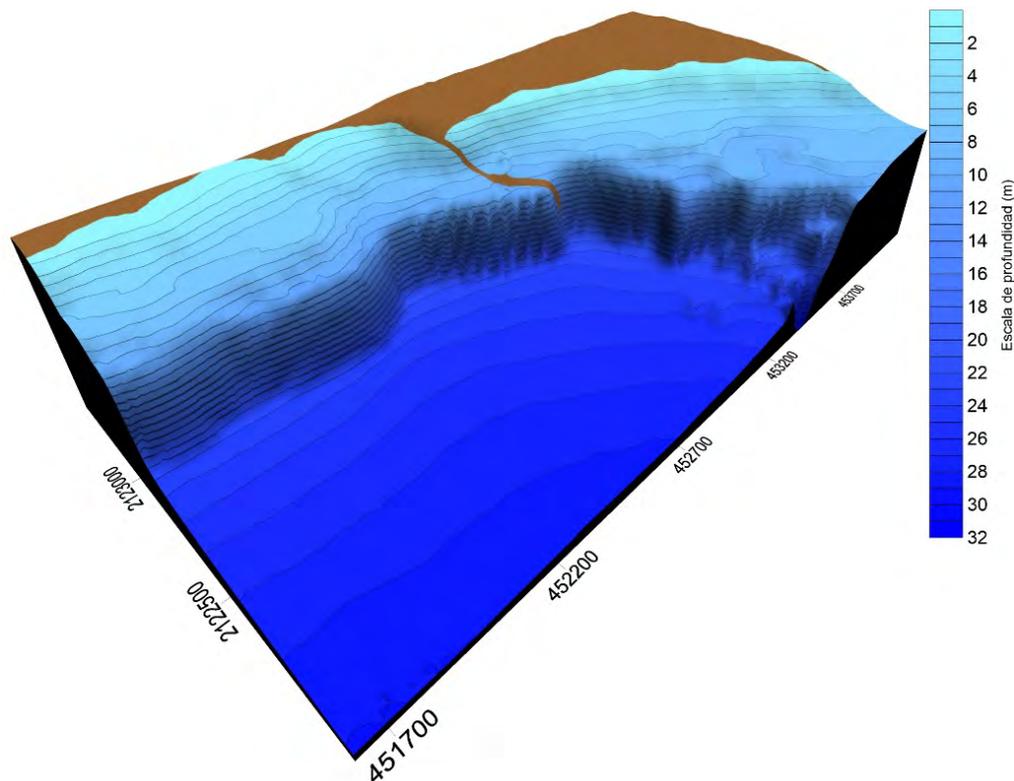


Imagen 192. Modelo topográfico digital tridimensional en perspectiva, con orientación noroeste-sureste, del área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Modelación del Programa EcoMar, Inc.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES OCEANOGRÁFICAS

### Oleaje habitual

Luego del procesamiento estadístico de las ráfagas de datos para el oleaje se encontró que, para el período del levantamiento de los datos, el oleaje Sea predominó en la zona de estudio. La Tabla siguiente muestra la frecuencia de oleaje significativo por rumbos. La dirección pico predomina el SSE con cerca del 39% de ocurrencia y la altura significativa en un 86% de los datos recolectados no superó los 0.26 m (Figura siguiente). Del análisis previamente descrito se infieren las particularidades del clima de oleaje en las proximidades del proyecto. Las olas más probables proceden del ENE, que acumulan un 47.40 % de los casos, seguidas por el NE que representa un 19.59 % y el NNE que acumula un 14.16 %. Entre estas tres direcciones se encuentra el 81.15 % de las olas.

Tabla 57. Frecuencia de oleajes por rumbos para el nodo más representativo. WWIII UTM 19Q 500000.00mE-2119637.00mN. Fuente: ITM (2023).

| Rumbo | Casos | %     | Rumbo        | Casos         | %     |
|-------|-------|-------|--------------|---------------|-------|
| N     | 3,245 | 7.75  | ENE          | 19847         | 47.40 |
| E     | 4,235 | 10.12 | NE           | 8203          | 19.59 |
| NNE   | 5927  | 14.16 | <b>Total</b> | <b>41,457</b> |       |

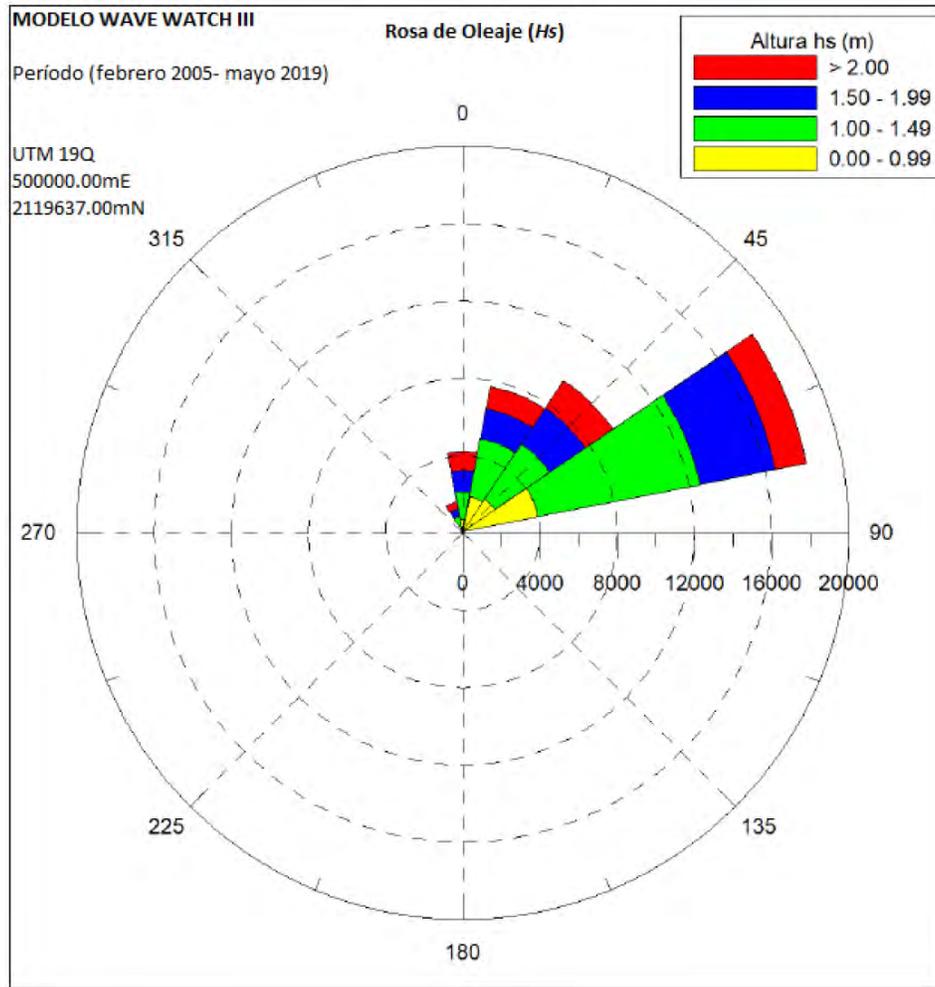


Imagen 193. Rosa de oleaje para período de pico (Tp) y altura significativa (Hs). Fuente: ITM (2023).

Debido a la configuración de la Bahía de Samaná y la ubicación de Arroyo Barril en su interior, se determinó que el área de estudio puede ser afectada solamente por las olas procedentes del primer cuadrante, específicamente las procedentes del este. Para construir los regímenes medio de los datos de altura significativa Hs y período Tp, de las series de oleaje provenientes de esta dirección, se ajustaron a

diferentes funciones de probabilidad (Normal, Log-normal, Gumbel de máximos), siendo la función de distribución Log-Normal la que mejor describió los datos, con un coeficiente correlación del 0.998, por lo que es posible inferir que para el régimen medio de oleaje en aguas profundas de la zona exterior de la Bahía de Samaná, específicamente de los trenes de ola provenientes del Este, se podría esperar la ocurrencia de altura de ola significativa de 1.54 y 1.75 m y un período de 6.5 y 8.6 segundos, que corresponden a probabilidades de no excedencia de 50% y 95% respectivamente. En la Tabla siguiente se puede observar el análisis de la probabilidad de no excedencia del 0.5, de las condiciones de oleaje más probables durante los diferentes meses del año.

Tabla 58. Probabilidad de excedencia del oleaje proveniente del Este para los meses del año.

| Mes     | Hs   | Tp   | Mes        | Hs   | Tp   |
|---------|------|------|------------|------|------|
| Enero   | 1.78 | 8.74 | Julio      | 1.15 | 6.81 |
| Febrero | 1.68 | 8.15 | Agosto     | 1.05 | 5.23 |
| Marzo   | 1.65 | 8.19 | Septiembre | 1.03 | 5.10 |
| Abril   | 1.59 | 7.52 | Octubre    | 1.30 | 6.85 |
| Mayo    | 1.53 | 6.93 | Noviembre  | 1.70 | 9.01 |
| Junio   | 1.00 | 6.52 | Diciembre  | 1.74 | 8.93 |

Estacionalmente se aprecia una diferencia entre los meses de invierno y verano. Durante el invierno, las olas tienen mayor altura y energía. Entre los meses de noviembre y mayo, existe una probabilidad del 50% de que la altura de 1.5 metros sea excedida. El mes más energético es enero, donde la ola significativa que no es excedida en el 50 % de los casos, presenta una altura de 1.78 m. Se destaca que el oleaje más energético se registra durante el invierno, durante el verano se desarrolla la temporada ciclónica, donde la ocurrencia de fenómenos extremos, como huracanes, frentes fríos y tormentas tropicales, tienen mayor impacto sobre las infraestructuras portuarias.

Una vez establecidas las características del oleaje en condiciones habituales, el modelo fue probado en condiciones de oleaje para tormentas donde se producen las máximas marejadas. Para facilitar el análisis de los resultados se utilizó la teoría estadística de valores extremos, específicamente el método denominado *Peaks Over Threshold* (picos sobre un umbral). Este método se basa en la distribución generalizada de Pareto, arrojando los resultados obteniendo los valores de alturas

máximas significantes y sus períodos pico asociados en diferentes período de retorno.

Tabla 59. Resumen del régimen extremo de HS y TP en aguas profundas de acuerdo con los períodos de retorno para el nodo Samaná.

| Periodo de retorno (años) | Hs (m) | Tp (s) |
|---------------------------|--------|--------|
| 5                         | 5.22   | 12.13  |
| 10                        | 7.59   | 12.96  |
| 25                        | 10.34  | 13.56  |
| 50                        | 12.03  | 14.33  |
| 100                       | 13.54  | 14.93  |

Una conclusión importante de este primer análisis es que del oleaje oceánico que llega a la boca de la bahía de Samaná (Figura siguiente) sólo una parte de la energía logra alcanzar el área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle luego de sufrir sustanciales modificaciones en su altura y dirección de propagación producto de los procesos de refracción-difracción. Esto refuerza el carácter del puerto de Arroyo Barril como espacio de resguardo de las embarcaciones ante eventos meteorológicos extremos.

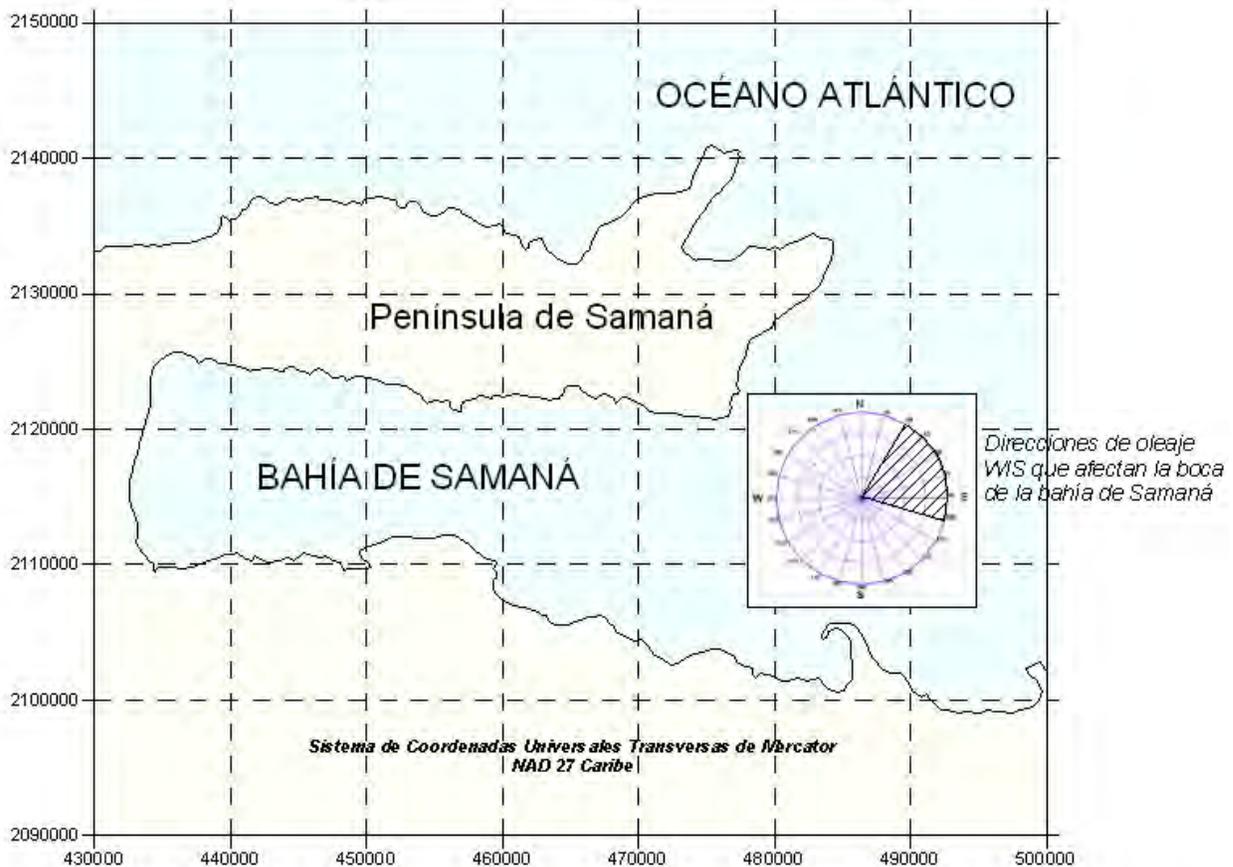


Imagen 194. Rumbos de incidencia del oleaje oceánico en la boca de la Bahía de Samaná.

Para que se tenga una idea de la reducción de la energía que pueden sufrir las olas al entrar al interior de la bahía de Samaná, pongamos como ejemplo una ola de 1.75 m y un período de 6.5 segundos, procedente del rumbo este (que son las de mayor probabilidad y además de mayor energía) que penetra en la bahía. Se calcula que en la zona del puerto de Arroyo Barril la altura de las olas podría alcanzar entre 0.7 y 1.0 m de altura. La entrada de estas olas a la bahía provoca un movimiento de la capa superficial del agua hacia el interior, que se compensa por un reflujo hacia el mar a un nivel intermedio o cercano al fondo.

Bajo estos criterios y enfocándonos ahora en particular en el oleaje en el área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, luego del procesamiento estadístico de las ráfagas de datos que ya hemos explicado, puede concluirse que, para el período del levantamiento de la presente información, el oleaje Sea fue predominante y la dirección pico predomina el SSE con cerca del 39% de

ocurrencia como puede observarse en la rosa direccional de oleaje que se muestra en la Figura 2.8. Por su parte, la altura significativa de las olas, en un 86% de los datos recolectados no superó los 0.26 m, según se observa en las rosas de oleaje.

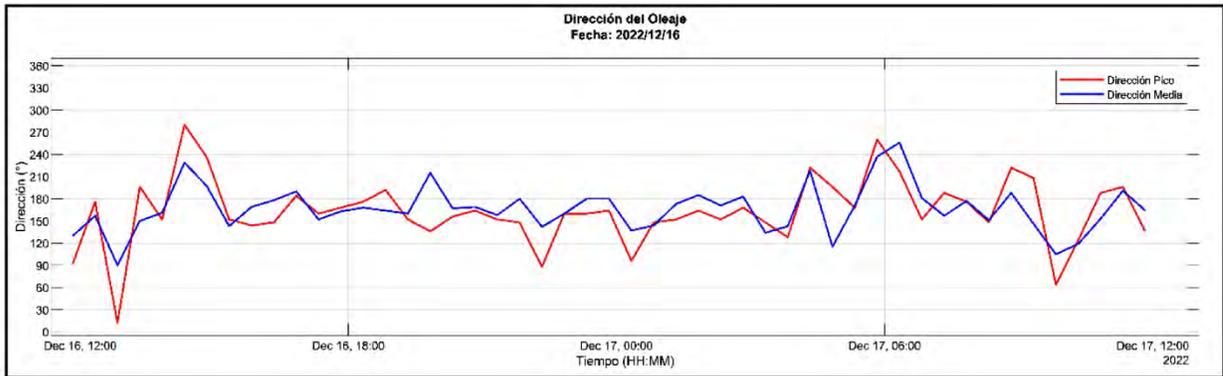


Imagen 195. Rosa direccional de oleaje para la zona de estudio.

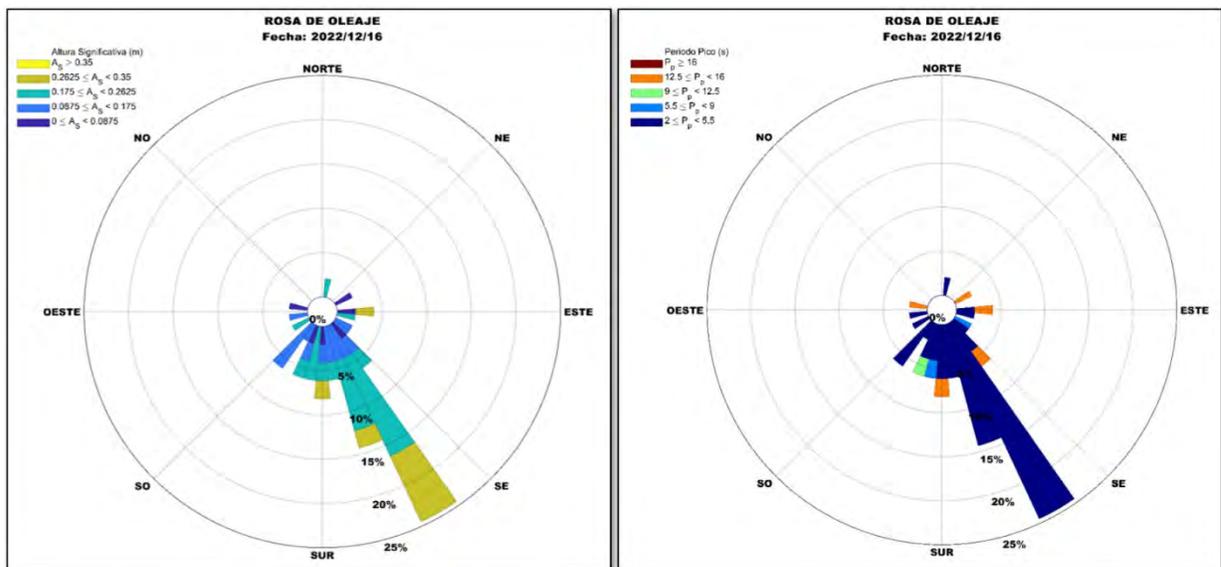


Imagen 196. Rosas del oleaje para Hs (derecha) y Tp para la zona de estudio.

Posteriormente, se realizó una estimación del oleaje Swell que llegaría a la zona del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle generado por el viento. Por la geomorfología de la bahía de Samaná y la ubicación de la zona de estudio, alejada de la influencia del oleaje generado en aguas profundas y protegido por el saliente rocoso ubicado al sureste del proyecto, el viento local es capaz de generar olas tanto o más significativas. Para la descripción del viento en la zona del

proyecto se analizaron los datos de velocidad y dirección proporcionados por ITM Group, a partir de los reportes de la estación de Arroyo Barril. Para realizar los cálculos se consideraron los vientos procedentes del SE (5.2 %), SSE (2.1 %), S (1.2 %), SSW (0.7) y SW (0.35). En todos los casos se consideraron velocidades entre 6 y 8.5 m/s (Figura siguiente). Se consideró la máxima velocidad del rango habitual para un viento sostenido por 24 horas. Los datos estimados para Hs y Tp del oleaje por rumbos se pueden apreciar en la Tabla siguiente.

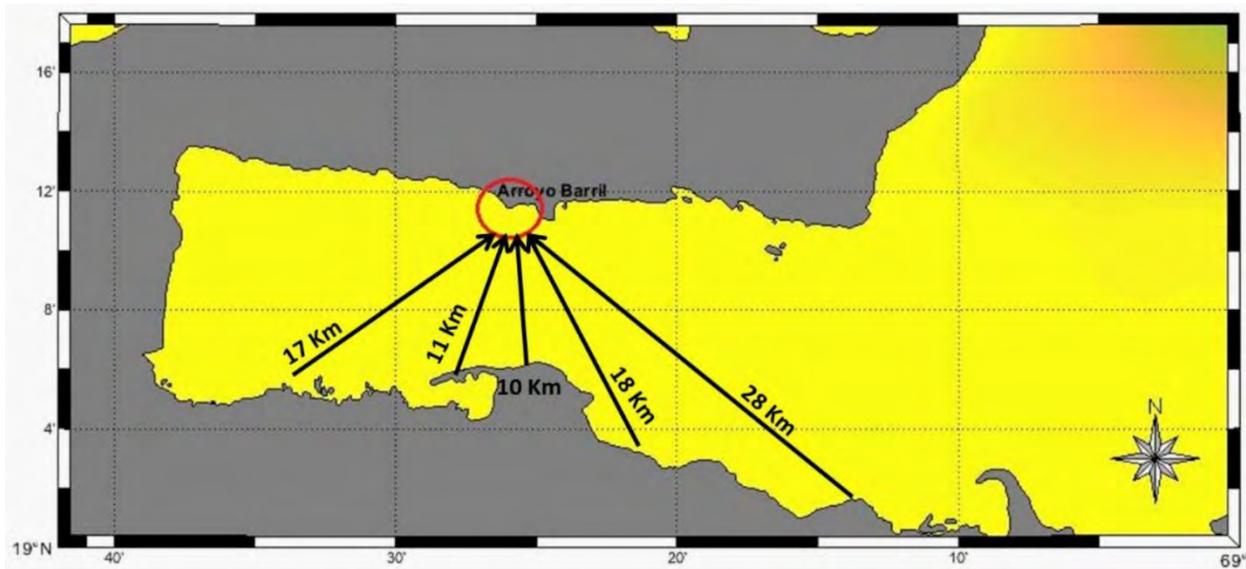


Imagen 197. Superficie libre del mar (fetch) sobre la que sopla el viento durante la generación del oleaje.

Tabla 60. Oleaje debido al viento que se proyecta para la zona de estudio generado por Fetch.

| Dirección | Velocidad del viento (m/s) | Fetch | Altura (m) | Período (s) |
|-----------|----------------------------|-------|------------|-------------|
| SE        | 8.5                        | 28    | 1.38       | 4.35        |
| SSE       | 8.5                        | 18    | 1.17       | 3.92        |
| S         | 8.5                        | 10    | 0.86       | 3.13        |
| SSW       | 8.5                        | 11    | 0.91       | 3.21        |
| SW        | 8.5                        | 17    | 1.26       | 3.83        |

A partir del análisis realizado se pueden esperar para las condiciones habituales alturas calculadas en función de los fetch para cada rumbo de entre 0.86 y 1.38 m y periodo entre 3.13 y 4.35 s. En el caso de condiciones extremas de 34.7 m/s (Vientos máximos de huracán categoría 1), con probabilidad de frecuencia menor

a 0.10 y asumiendo que la velocidad del viento sea sostenida por 24 horas, las olas generadas llegan aproximadamente a 2.08 m de altura como máximo con períodos asociados de 6.2.

### **Transformación del oleaje**

A través de este estudio de modelación, se muestra una imagen cualitativa y cuantitativa del proceso de propagación de oleaje desde profundidades indefinidas hasta el área de influencia, permitiendo establecer las posibles zonas de concentración o dispersión del oleaje, el ángulo de incidencia del oleaje y su altura (magnitud) resultantes, posterior a la consideración de los procesos físicos (asomeramiento, refracción, difracción, disipación y rotura) que se encuentran presentes durante la propagación del oleaje en aguas someras hasta su llegada a la línea de costa.

Una vez estimados los regímenes medios (altura significativa y periodo pico) del oleaje, y con el fin de evaluar el efecto de los procesos de asomeramiento, refracción, difracción, disipación y rotura sobre la propagación del oleaje en aguas someras, se seleccionaron estados de mar ( $H_s$ ,  $T_p$ ,  $D_p$ ) característicos en aguas profundas que fueron propagados hacia el área de interés. Para la revisión y propagación del oleaje se empleó el modelo numérico de tercera generación Delft3D. La malla empleada cubre el espacio con 10 m de resolución. La cantidad de frecuencias empleadas para el espectro: 51, la resolución angular (la apertura del espectro) es de  $3^\circ$ .

La modelación hidrodinámica se realizó del día 27.02.2023 al 28.02.2023, tomando como referencia las condiciones meteo- marinas medidas del 16 al 17 de diciembre del año 2022, con un intervalo de cómputo de un minuto buscando la estabilidad del modelo. Se analizaron varias variantes de generación de oleaje para vientos de  $90^\circ$  correspondientes a la dirección náutica con velocidades de vientos diversas, bajo las condiciones normales de la zona de estudio. En las dos Figuras siguientes pueden apreciarse los mapas de altura significativa y periodo de ola para un tren de oleaje de este a oeste ( $90^\circ$ ) generada por un viento sostenido de 4 m/s. Respecto al oleaje generado por eventos extremos, se modelaron dos eventos con un periodo de ocurrencia de 2 y 100 años. Los mapas de altura significativa y periodo de la ola en las imágenes de la Figuras posteriores. La última Figura muestra

los detalles de los fenómenos de reflexión y refracción en la zona de estudio para condiciones en un periodo de retorno de 100 años.

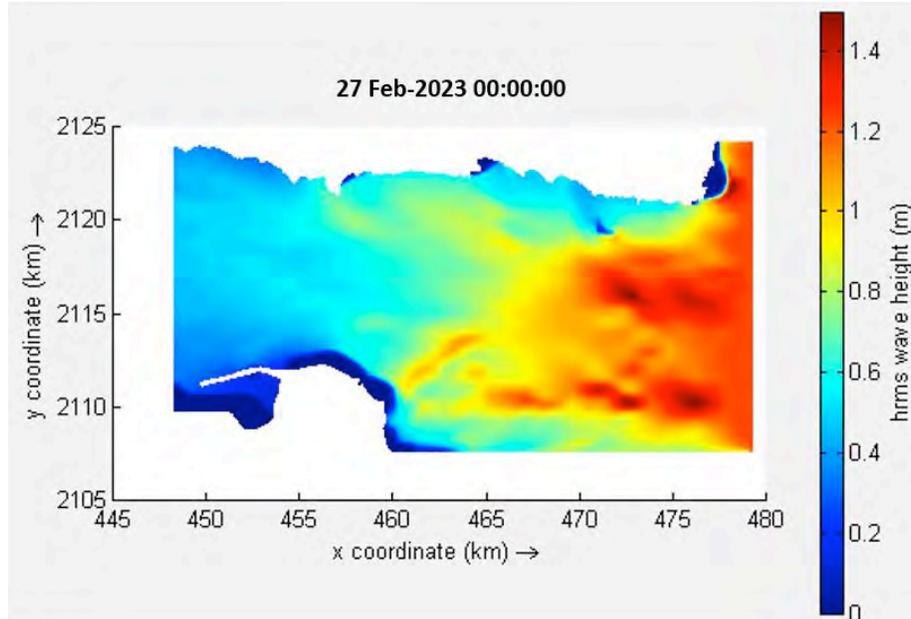


Imagen 198. Altura significativa de la ola para 4 m/s y 90°.

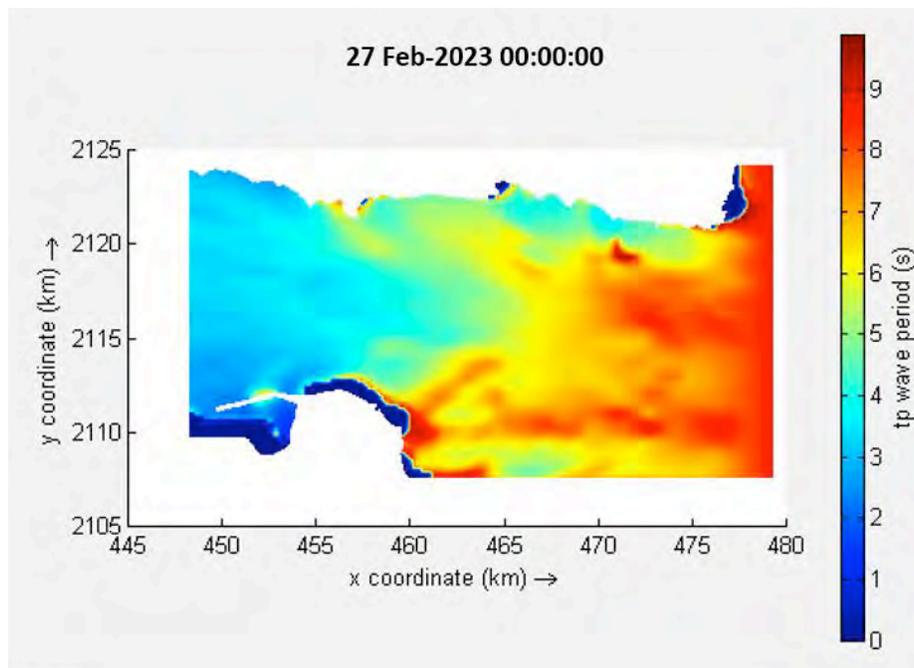


Imagen 199. Periodo medio absoluto de las olas para 4 m/s y 90°.

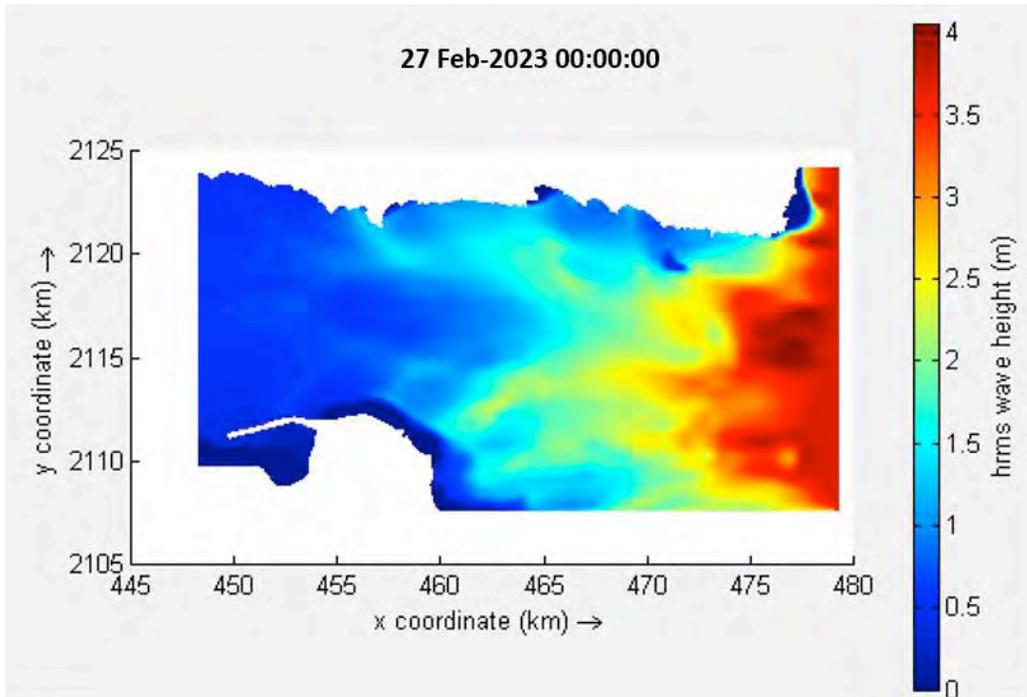


Imagen 200. Altura significativa de la ola para un tiempo de retorno de 2 años y 90°.

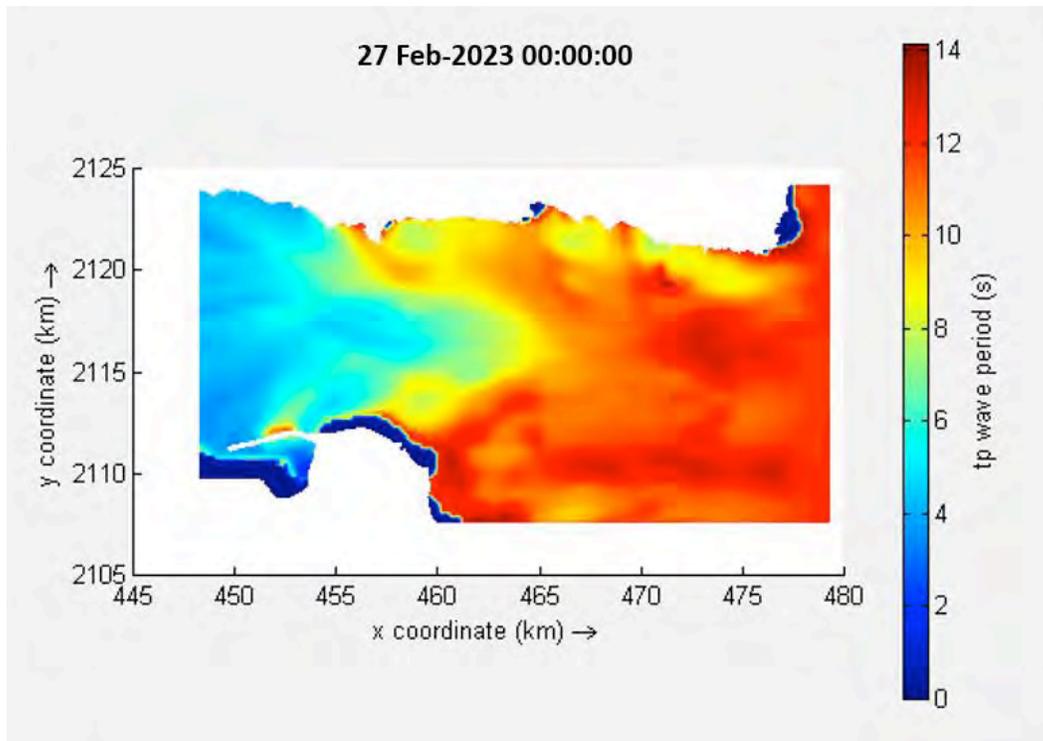


Imagen 201. Periodo medio absoluto de las olas para un tiempo de retorno de 2 años y 90°.

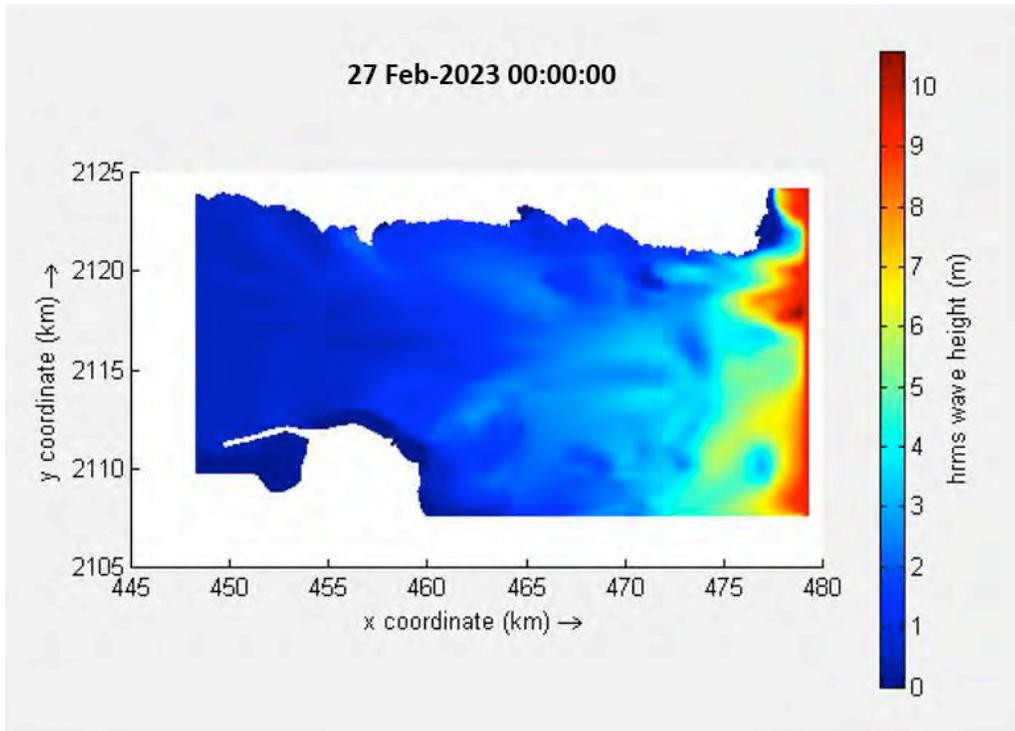


Imagen 202. Altura significativa de ola para un tiempo de retorno de 100 años y 90°.

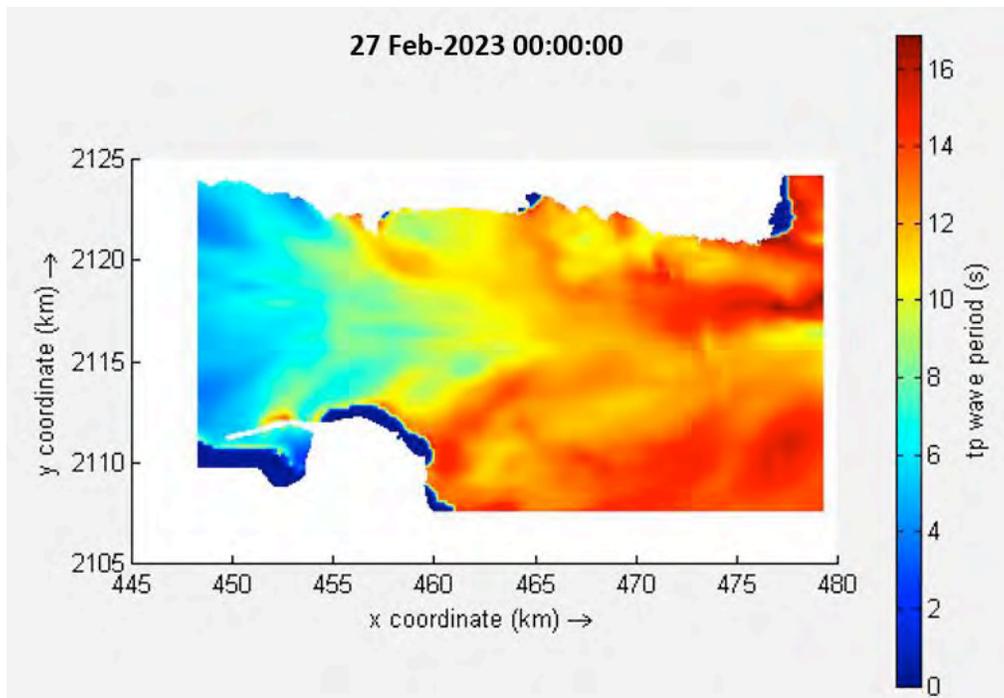


Imagen 203. Periodo medio absoluto las olas para un tiempo de retorno de 100 años y 90°.

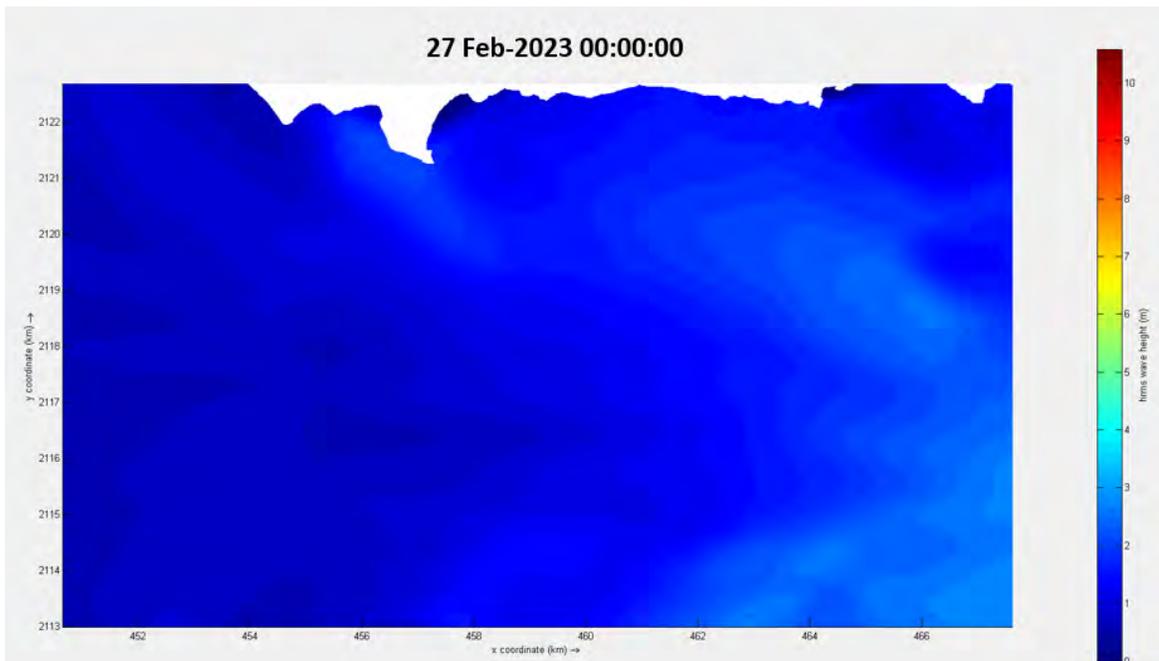


Imagen 204. Reflexión y refracción del oleaje en la zona de estudio para un tiempo de retorno de 100 años.

## Mareas.

Como parte de la caracterización de la marea, para los diferentes cálculos realizados el nivel del mar en el área del proyecto se definió sin tener en cuenta la acción del oleaje, y resultó de considerar la acción conjunta de la marea astronómica y la marea meteorológica. A partir de la aplicación de las metodologías que ya han sido descritas se puede concluir que la marea en la bahía de Samaná es mixta semi diurna, donde se desarrollan dos ciclos de marea en el día, lo que significa que se producen dos máximos (pleamares) y dos mínimos (bajamares) de diferentes amplitudes a lo largo de un día lunar, presentando una carrera promedio de 0.68 metros. Estos datos fueron validados a través de mediciones de campo realizadas con un correntómetro ADCP RDI Sentinel V50 con sensor de oleaje y marea incorporado (Figura siguiente)

Predicción diaria de marea en metros  
Tiempo/Zona: LST/LDT  
Datum: MLLW

16/12/2022 - 17/12/2022

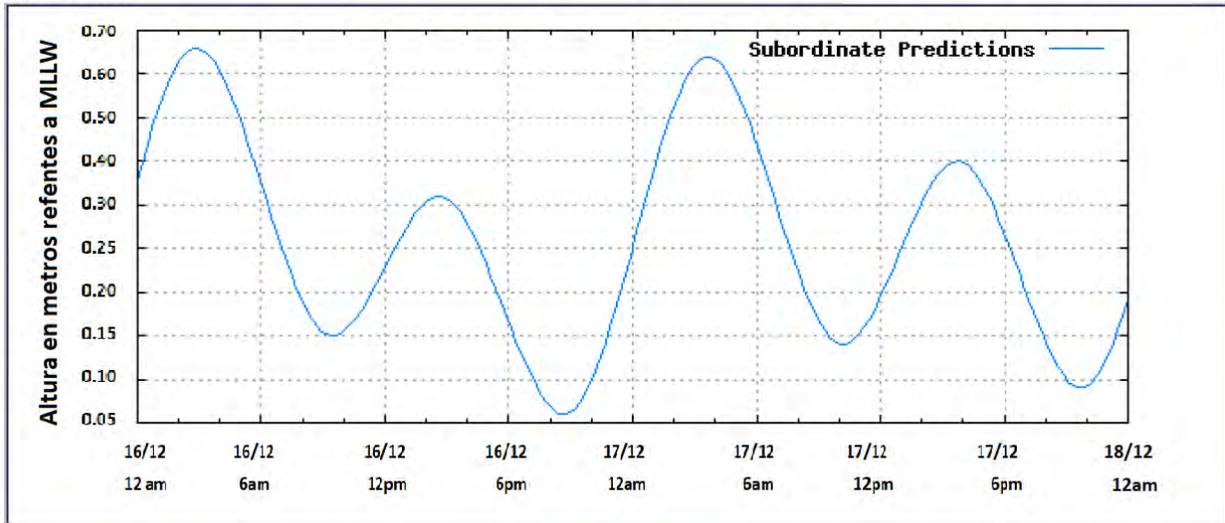


Imagen 205. Comportamiento de la marea en la Bahía de Samaná (16 al 17/12/2022).

En el caso de la marea meteorológica o "surge", se analizaron los datos del mareógrafo más cercano, ubicado en Punta Cana, específicamente en las coordenadas UTM 19 Q 565974.30mE-2046172.46mN, el cual está operativo desde el 18 de junio de 2010. En el caso de las sobrelevaciones por mareas meteorológicas asociadas a huracanes de gran intensidad los valores que alcanzan los 0.48 m, si a esto también sumamos las variaciones del nivel medio del mar por efectos del cambio climático, por ejemplo, ascensos de 0.22 m para un año horizonte 2050 o de 0.616 m para la proyección a 2100. La suma de todas estas nos lleva a sobrelevaciones máximas del nivel del mar que no superan los 1.51 m, al cual hay que añadir el run up de las olas, siendo este componente el que generalmente genera las grandes sobrelevaciones en zonas costeras expuestas.

### Corrientes marinas.

Al acercarse a la costa, las olas procedentes de aguas oceánicas comienzan a experimentar una serie de transformaciones en su altura y dirección de propagación como resultado de la interacción con el fondo. Este fenómeno se conoce como refracción-difracción y gobierna las corrientes litorales, el transporte sedimentario y la evolución de la playa. La información medida durante 24 horas

con el Perfilador de Corrientes ADCP RDI Sentinel V50, revela una estrecha relación entre la intensidad de las corrientes con la variación de la marea, en especial en el fondo; durante las dos pleamares registradas se evidenciaron mayores velocidades en el fondo. En cuanto a la dirección, en el fondo y a media columna de agua, el mayor porcentaje de las corrientes se ubicaron entre el E y SE, en superficie la dirección fue totalmente variable. El 70% de las corrientes del fondo están orientadas hacia el ESE y un 38% ubica su velocidad entre 0.07 y 0.105 m/s; igual que en el fondo (Figura siguiente), a media columna de agua se encontró el mayor porcentaje de corrientes (65%) en la dirección ESE y el intervalo de intensidad entre 0.025 y 0.05 m/s, es el de mayor porcentaje (52%). Finalmente, un 46% de las corrientes en superficie tienen una velocidad inferior a 0.06 m/s.

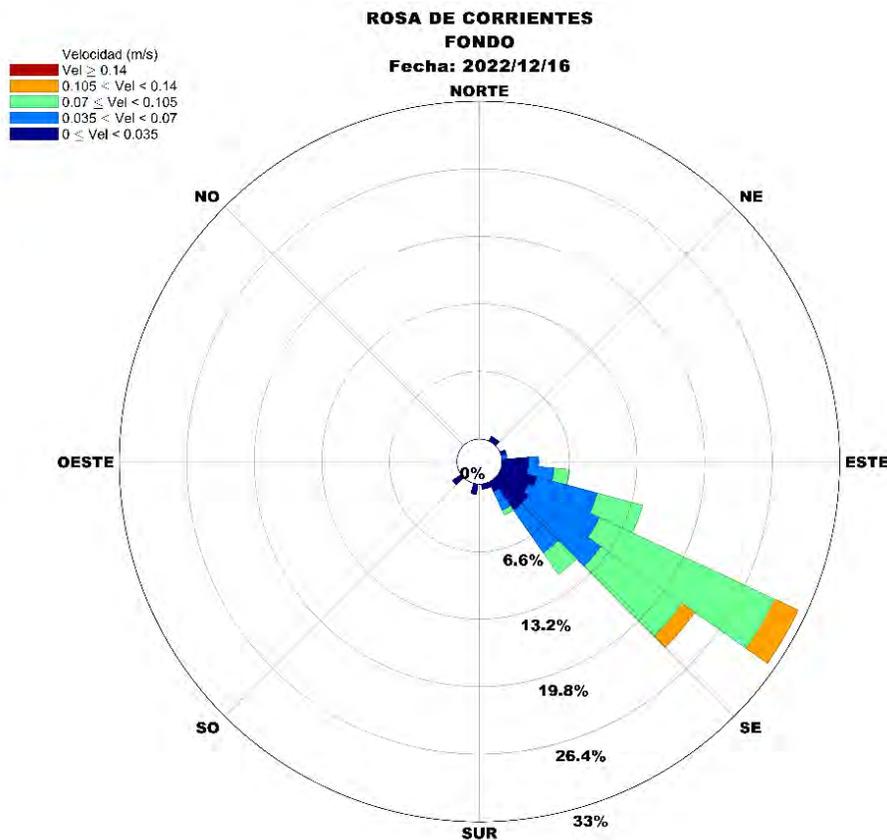


Imagen 206. Rosa de corriente en el fondo marino.

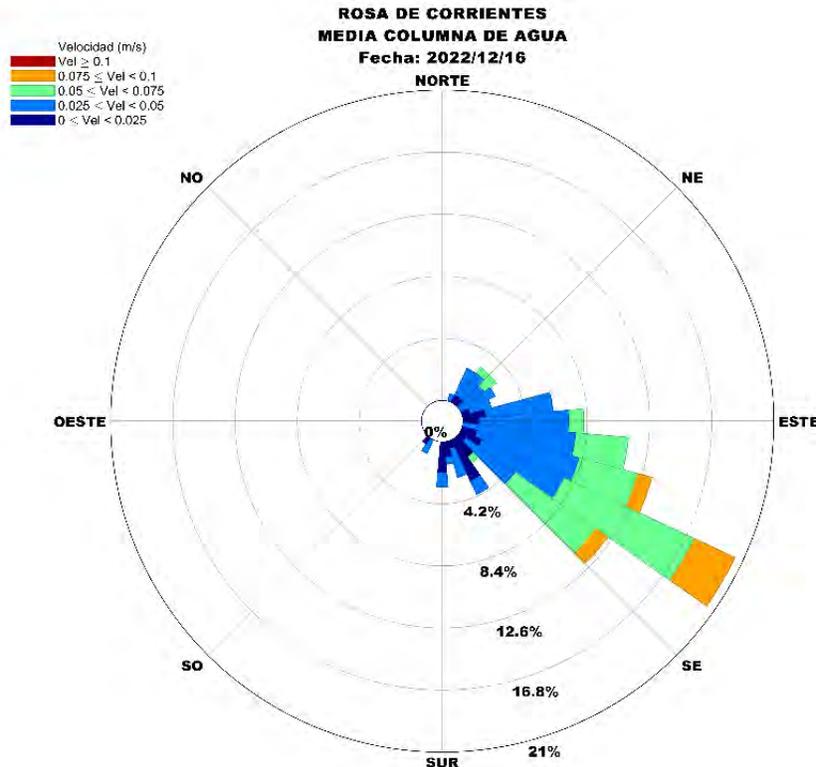


Imagen 207. Rosa de corriente media en la columna de agua.

Para describir la dinámica litoral se ha utilizado un modelo hidrodinámico de olas cercanas a la costa (Delft-3D). Este modelo para olas y corrientes combinadas simula las variaciones del nivel del agua y la velocidad en respuesta a una variedad de funciones forzadas en las áreas costeras. En la Figura siguiente se puede observar la velocidad media en profundidad para trenes de oleaje provenientes del Este para un evento extremo con un periodo de retorno de 100 años. En este caso las velocidades medias de las corrientes marinas en la zona de estudio están entre los valores de 1.0 y 2.0 m/s, los cuales corresponden al resultado de la interacción del oleaje con el fondo marino y la línea costera.

## RESULTADOS DEL DISEÑO DE CANAL DE NAVEGACIÓN

Los resultados revelan que, en relación con las dimensiones de los canales interior y exterior, para un calado del buque de diseño de 9.15 m, el "Espacio libre bajo la

quilla" (UKC por sus siglas en inglés Under Keel Clearance<sup>1</sup>) para los factores analizados es del 2.89 m, lo cual significa que la profundidad del canal interior debe ser de 12.04 m.

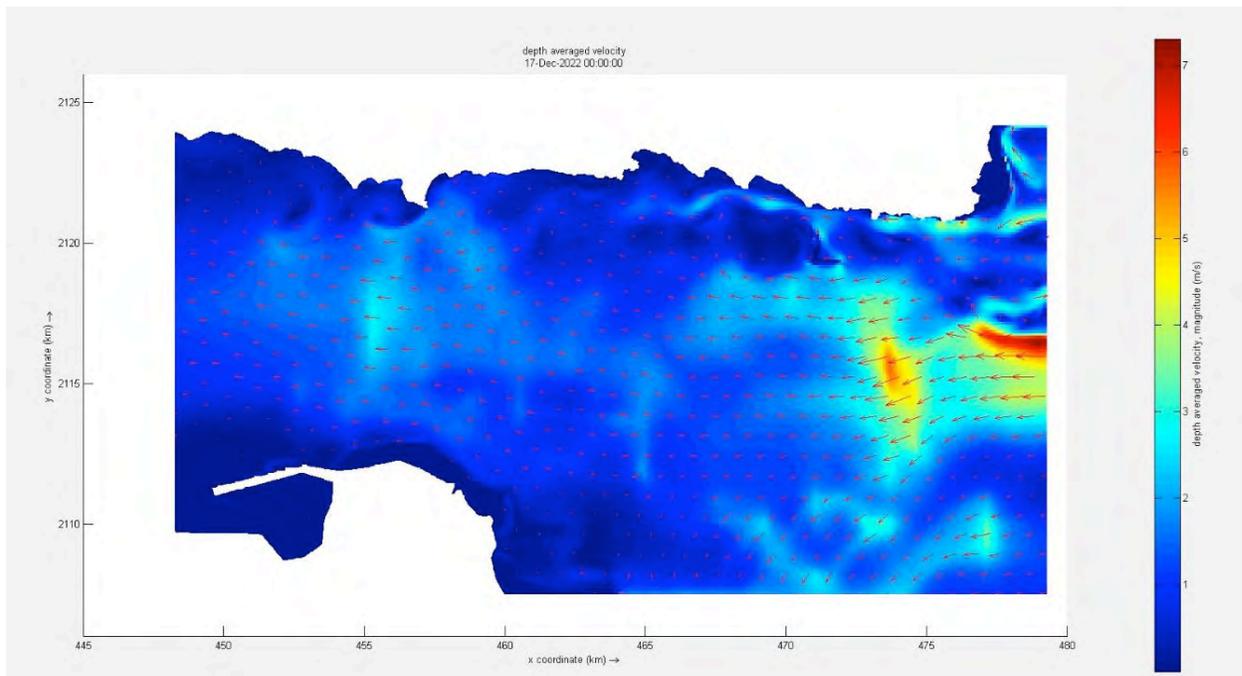


Imagen 208. Velocidad media del tren de olas para un evento extremo con periodo de retorno de 100 años.

Por su parte, el canal abierto no requeriría obras de dragado capital, teniendo en cuenta que las profundidades superan los 13.01 m recomendados por las guías. El ancho del canal interior en dos direcciones es de 400 m y es posible obtenerlo culminando los dragados capitales que ya se han explicado. El ancho del canal exterior en dos direcciones es de 470 m, el cual se obtiene sin que sea necesario hacer dragado capital si bien se deben reubicar las boyas. La curva del canal interior, para acceder al lado oriental del muelle, requiere sobrecanal para el abatimiento del buque en maniobra de tránsito. Considerando que el ancho en la

<sup>1</sup> En su forma más simple, la UKC es el espacio entre el fondo del buque y el lecho marino. Su cálculo requiere un conocimiento detallado de las profundidades del datum de la carta a través de la vía navegable, la altura de la marea en cada momento y lugar a través de la vía navegable y los calados del buque.

curva es de 400 m más los sobrecanchos laterales, la dimensión final, como se indica en La Figura siguiente, es igual a la del ancho del canal exterior, es decir 460 m.

Para que el Buque de Diseño "HARMONY OF THE SEAS", por ejemplo, ingrese de manera segura a los muelles de Puerto Samaná, se considera: a) Realizar dragado de profundización acorde a las recomendaciones adoptadas internacionalmente, como se plantean y sustentan en este documento, b) Es necesario reubicar las boyas rojas y verdes en ciertos tramos del canal, c) Siempre y cuando el eje imaginario del canal se ajuste como se indica en el plano adjunto. Considerando las recomendaciones dadas por el diseño de canal será necesario determinar el volumen de material a dragar para la habilitación de un canal y dársena de maniobra con la capacidad de recibir embarcaciones según el diseño. Para esto se retoma toda toda la información recolectada durante los trabajos previos de estudios y análisis realizados la zona del proyecto.

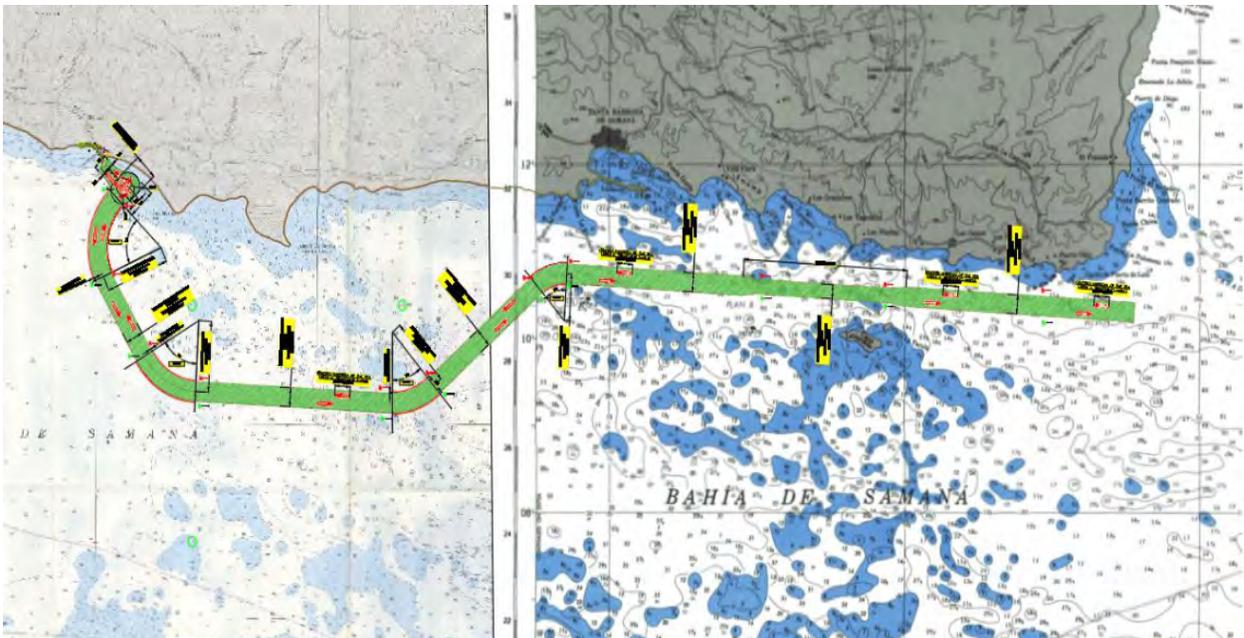


Imagen 209. Diseño finalmente aprobado para el canal de navegación. Fuente. Memoria de dragado (Port Samaná, 2024a).

## SEDIMENTOS MARINOS.

### Características granulométricas.

Los datos de la caracterización granulométrica de la zona de dragado (Tabla siguiente) revelan un diámetro medio de partículas (D50) de 0.125 mm (ITM, 2023), si bien existen variaciones (Figura siguiente) que los clasifican entre arena fina a arena arcillosa o limosa de color gris (PPPI, 2021). Estas variaciones, que fueron evidentes en observaciones del fondo durante los trabajos de buceo son parte de la dinámica local de los sedimentos donde intervienen además de las variables oceanográficas como la corriente y el oleaje que los redistribuyen, otros eventos como los desprendimientos rocosos que llegan a la costa y los influjos de sedimentos a través de los ríos,

### Dinámica de sedimentos.

La dinámica de sedimentos depende de la interacción de ciertas variables que determinan la tensión de cortante y el flujo neto de sedimentos. La tensión cortante está en función de la profundidad, oleaje, velocidad de la corriente, el diámetro característico del sedimento y formas de fondo (p. ej. rizaduras). Este estudio utiliza los datos de la caracterización granulométrica de la zona de dragado (ITM, 2023). Para la modelación del transporte de sedimentos en la región marina del proyecto se utilizó el modelo Delft 3D del grupo Deltares para un evento extremo con un periodo de retorno de 100 años. En la Figura posterior se aprecia el nivel de sedimento inicial y posteriormente, luego de la corrida del modelo, se comprobó que el transporte de sedimento activo ocurre fuera del área como lo demuestra la Figura siguiente a ella.

Tabla 61. Características granulométricas de los sedimentos marinos en la zona de dragado del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle Fuente: JAD (2023).

|                               | Estaciones |         |         |
|-------------------------------|------------|---------|---------|
|                               | 453069     | 453539  | 453541  |
| UTM E                         |            |         |         |
| UTM N                         | 2122928    | 2122731 | 2122338 |
| Fracciones                    | 301        | 302     | 302     |
| >200 $\mu\text{m}$ (> 2 mm)   | 0          | 0       | 0       |
| > 1000 $\mu\text{m}$ (> 1 mm) | 0          | 0       | 0       |

|                                  |       |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| > 850 $\mu\text{m}$ (> 0.85 mm)  | 57.80 | 51.54 | 28.84 |
| > 600 $\mu\text{m}$ (> 0.60 mm)  | 9.84  | 5.88  | 10.28 |
| > 425 $\mu\text{m}$ (> 0.425 mm) | 8.82  | 4.90  | 16.26 |
| > 250 $\mu\text{m}$ (> 0.25 mm)  | 11.38 | 6.22  | 23.82 |
| > 150 $\mu\text{m}$ (> 0.150 mm) | 6.55  | 6.84  | 13.80 |
| > 75 $\mu\text{m}$ (> 0.075 mm)  | 3.64  | 15.63 | 5.60  |
| > 45 $\mu\text{m}$ (> 0.045 mm)  | 1.65  | 7.90  | 1.20  |
| Malla Fondo                      | 0.32  | 1.10  | 0.20  |

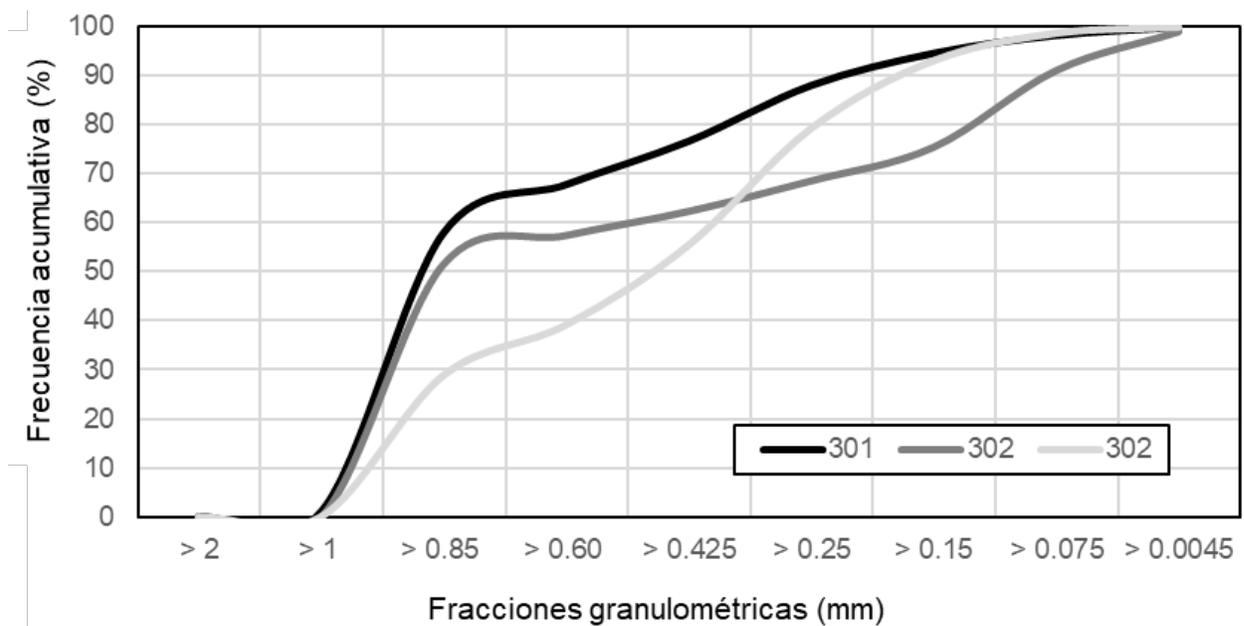


Imagen 210. Curvas acumulativas de las fracciones de sedimentos por estación. Fuente: JAD (2023).

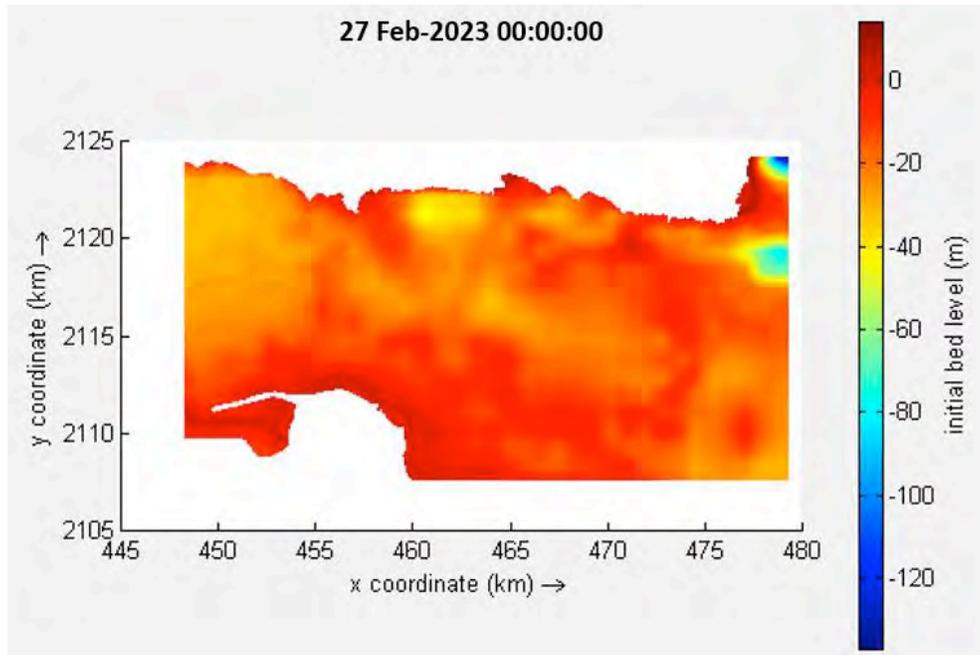


Imagen 211. Nivel de sedimento inicial.

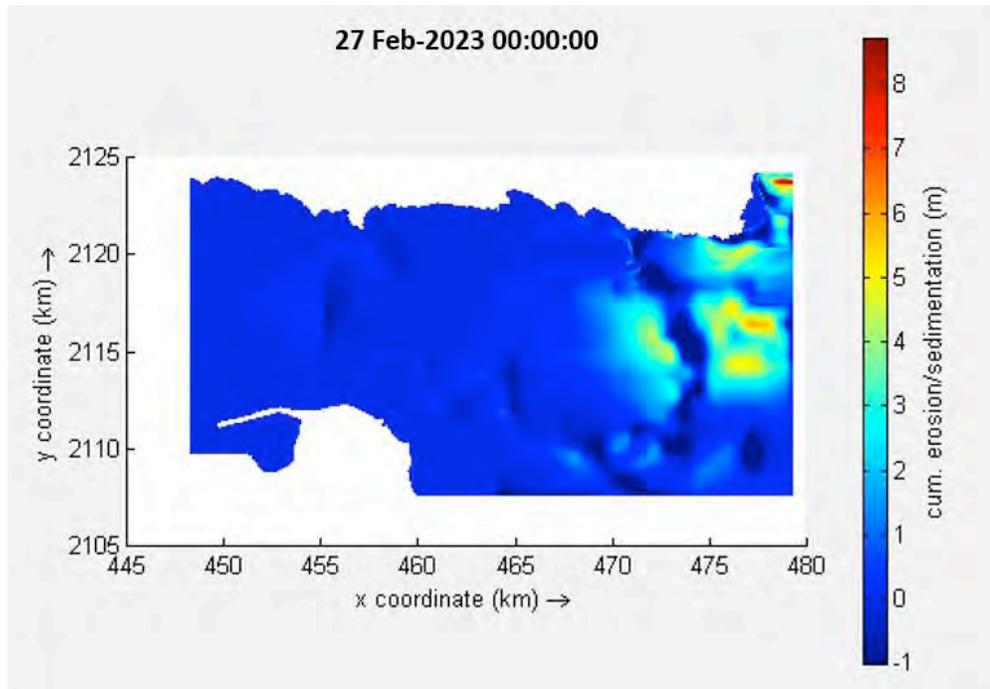


Imagen 212. Transporte de sedimentos en la zona de estudio.

## Contaminación de los sedimentos marinos.

Finalmente, en relación con los sedimentos marinos de la región del proyecto hay que añadir que a la bahía de Samaná llegan los residuos químicos, la materia orgánica y los metales pesados procedentes de actividades domésticas, agrícolas e industriales que tienen lugar, tanto en la periferia de la propia bahía, como en los territorios de las varias cuencas y subcuencas hidrográficas que a ella drenan, fundamentalmente la cuenca del río Yuna que se encuentra en su extremo oeste (Rodríguez y García Montás, 2021). Todos estos materiales se depositan conjuntamente en los sedimentos.

Los estudios históricos señalan la presencia de metales pesados (Ni, Cr, Cu, Pb, Zn y Hg) y contaminantes orgánicos persistentes (clordano, DDT y PCB) en varias localidades de la bahía de Samaná (Sbriz *et al.* 1998) y estudios recientes muestran que las concentraciones de Ni, Cr, Pb y Hg están presentes a varias profundidades, y algunos como el Cd, por ejemplo, supera los límites de toxicidad según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica NOAA (Delanoy *et al.*, 2021). En los sedimentos superficiales el contenido en metales pesados es menor y no representa un riesgo, no así en los sedimentos profundos, por lo que la eventual movilización y dispersión de contaminantes en la zona de dragado debe ser un aspecto para considerar.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se realizó, como explicamos en nuestro apartado metodológico, una caracterización geoquímica y de elementos contaminantes (pesticidas organoclorados y organofosforados y metales pesados) en muestras de sedimentos marinos colectados en dos estaciones del puerto de Arroyo Barril. En ausencia de normas dominicanas para sedimentos marinos aquí comparamos con las directrices de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (EPA) para As, Cd, Cr, Cu, Mn y Pb (Onjefu *et al.*, 2020) y para el Hg con los valores guía por defecto de tóxicos recomendados para la calidad de los sedimentos del Gobierno de Australia (AGI, 2024), como hemos resumido en la Tabla 2.6. Los resultados analíticos de LAMENER (2024) para los diferentes contaminantes se presentan en las tablas siguientes.

Tabla 62. Directrices sobre metales pesados en sedimentos (mg/kg) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos y del Gobierno de Australia.

| <b>Metales pesados</b> | <b>No contaminados</b> | <b>Moderadamente contaminado</b> | <b>Altamente contaminado</b> | <b>Presente estudio</b> | <b>Referencia</b>           |
|------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Mn                     | <300                   | 300-500                          | >500                         | 287-314                 | Onjefu <i>et al.</i> (2020) |
| Cr                     | <25                    | 25-75                            | >75                          | 18.2-16.5               | Onjefu <i>et al.</i> (2020) |
| Cu                     | <25                    | 25-50                            | >50                          | 16                      | Onjefu <i>et al.</i> (2020) |
| As                     | <3                     | 3-8                              | >8                           | 0.8                     | Onjefu <i>et al.</i> (2020) |
| Pb                     | <40                    | 40-60                            | >60                          | 0.2                     | Onjefu <i>et al.</i> (2020) |
| Cd                     | -                      | <6                               | >6                           | 3.3                     | Onjefu <i>et al.</i> (2020) |
| Hg                     | 0.15                   | 1                                | -                            | -                       | AGI (2024)                  |

Tabla 63. Resultados de los muestreos de sedimentos: indicadores de contaminación orgánica y metales pesados. Fuente LAMENER (2024).

| Parámetros   | Localización | Unidades                 | Sedimento 1                          | Sedimento 2                             | Norma | Métodos              |
|--|--------------|--------------------------|--------------------------------------|---|-------|----------------------|
|  |              |                          | 19 Q 453366.00 m E<br>2122900.00 m N | 19 Q 453051.00 m E<br>2122900.00 m N    |       |                      |
| Coordenadas (UTM)  |              |                          |                                      |   |       |                      |
| Hora   | -            |                          | 10:55 AM                             | 11:25 AM                                | -     | -                    |
| Coliformes Totales   | NMP/g        |                          | 330                                  | 240                                     | -     | SM-9222 B            |
| Coliformes Fecales   | NMP/g        |                          | 110                                  | 240                                     | -     | SM-9222 D            |
| Huevos Helmintos   | Huevo/4g     |                          | < 1.0                                | < 1.0                                   | -     | Bailenger            |
| Cobre  | mg/kg        |                          | < 16                                 | < 16                                    | -     | ASTM D5670           |
| Plomo  | mg/kg        |                          | < 0.2                                | < 0.2                                   | -     | ASTM D3559           |
| Manganeso  | mg/kg        |                          | 314                                  | 287                                     | -     | ASTM D5674           |
| Mercurio   | mg/kg        |                          | < 0.2                                | < 0.2                                   | -     | ASTM D6722           |
| Arsénico   | mg/kg        |                          | < 0.8                                | < 0.8                                   | -     | ASTM D4840           |
| Cobalto  | mg/kg        |                          | 293                                  | 211                                     | -     | ASTM D5673           |
| Boro   | mg/kg        |                          | 826                                  | 733                                     | -     | ASTM D5672           |
| Bario  | mg/kg        |                          | < 2.0                                | < 2.0                                   | -     | ASTM D3838           |
| Cadmio   | mg/kg        |                          | < 3.3                                | < 3.3                                   | -     | ASTM D3370           |
| Cromo Total  | mg/kg        |                          | 16.50                                | 18.20                                   | -     | ASTM D4841           |
| Cromo Hexavalente  | mg/kg        |                          | < 16                                 | < 16                                    | -     | ASTM D6470           |
| Grasas y Aceites   | mg/kg        |                          | 10                                   | 13                                      | -     | ASTM D7066           |
| Nitrógeno Orgánico   | mg/kg        |                          | 7,686                                | 6,932                                   | -     | ASTM D2974           |
| Fósforo Total  | mg/kg        |                          | 66.1                                 | 52.4                                    | -     | ASTM D5171           |
| Sulfuros   | mg/kg        |                          | 223                                  | 198                                     | -     | ASTM D2974           |
| Carbón Orgánico Total  | mg/kg        |                          | 62,814                               | 62,977                                  | -     | ASTM D4542           |
| Materia Orgánica   | mg/kg        |                          | 76,865                               | 77,041                                  | -     | ASTM D2974           |
| Hidrocarburos  | mg/kg        |                          | < 1.0                                | < 1.0                                   | -     | ASTM D3921           |
| Nitrógeno Total  | mg/kg        |                          | 13,968                               | 14,026                                  | -     | ASTM D3177           |
| Nitrógeno Amoniacal  | mg/kg        |                          | 330                                  | 375                                     | -     | ASTM D1426           |
| Nitrógeno de Nitratos  | mg/kg        |                          | 5,868                                | 5,974                                   | -     | ASTM D3867           |
| Nitrógeno de Nitritos  | mg/kg        |                          | 83                                   | 91                                      | -     | ASTM D3867           |
| Nitrógeno Kjeldahl   | mg/kg        |                          | 8,025                                | 8,116                                   | -     | ASTM D3177           |
| Nitrógeno de Amonio  | mg/kg        |                          | 496                                  | 517                                     | -     | ASTM D1426           |
| METODOLOGÍA: Métodos adaptados desde Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, en su versión en inglés, (22 <sup>ra</sup> ), año 2012. |              |                          |                                      |   |       |                      |
| Fecha Inicio Análisis:   |              | Hora Inicio Análisis:    |                                      | Fecha Fin Análisis:                     |       | Hora Fin Análisis:   |
| 17/04/2024   |              | 5:20 PM                  |                                      | 3/5/2024                                |       | 5:37 PM              |
| Fecha Recepción:   |              | Recibido en el lab. por: |                                      | Analistas:                              |       | Revisado por:        |
| 17/04/2024   |              | Ing. Rosalba Castillo    |                                      | Lic. Ramón Medina / Ing. Francisco Bona |       | Ing. Harvey Espinosa |

Los resultados fueron interpretados por LAMENER (2024) revelando que en sentido general se presentan valores muy bajos de todos los parámetros indicadores de contaminación analizados lo cual indica que no existen problemas crónicos ni

agudos de contaminación por pesticidas o metales pesados en la región marina del proyecto.

Tabla 64. Resultados de los muestreos de sedimentos: pesticidas organoclorados. Fuente LAMENER (2024).

| Parámetros                       | Localización | Unidades                | Sedimento 1         | Sedimento 2          | Métodos   |
|----------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------|
|                                  |              |                         | X-453366; Y-2122643 | X-453051; Y-2122900  |           |
| Hora                             | -            | -                       | 10:55 AM            | 11:25 AM             | -         |
| <b>Pesticidas Organoclorados</b> |              |                         |                     |                      |           |
| Aldrin                           |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             | EPA 8081A |
| Alfa-HCH                         |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| beta-HCH                         |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| delta-HCH                        |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| gamma-HCH (Lindano)              |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| cis-Clordano                     |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| trans-Clordano                   |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| 4,4'-DDD                         |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| 4,4'-DDE                         |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| 4,4'-DDT                         |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Dieldrín                         |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Endosulfán I                     |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Endosulfán II                    |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Sulfato de endosulfán            |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Endrina                          |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Aldehído de endrina              |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Aldehído de cetona               |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Heptacloro                       |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Epóxido de heptacloro            |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Metoxicloro                      |              | µg/kg                   | < 0.0174            | < 0.0174             |           |
| Toxafeno                         |              | µg/kg                   | < 1.02              | < 1.02               |           |
| Fecha Inicio Análisis:           |              | Hora Inicio Análisis:   |                     | Fecha Fin Análisis:  |           |
| 19/04/2024                       |              | 6:45 p. m.              |                     | 30/04/2024           |           |
| 2:00 p. m.                       |              |                         |                     |                      |           |
| Fecha Recepción:                 |              | Recibido en el Lab por: |                     | Analista:            |           |
| 17/04/2024                       |              | Edward Levy             |                     | External Laboratory  |           |
|                                  |              |                         |                     | Revisado:            |           |
|                                  |              |                         |                     | MSc. Harvey Espinosa |           |

Para precisar la situación de algunos metales pesados hicimos la comparación de los valores encontrados por LAMENER (2024) con los que ofrecen las directrices de

la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (Onjefu *et al.*, 2020) y el Gobierno de Australia (AGI, 2024). En todos los casos se observa que los valores comparados se sitúan siempre en la categoría de ambientes no contaminados.

Tabla 65. Resultados de los muestreos de sedimentos: pesticidas organofosforados. Fuente LAMENER (2024).

| Parámetros                         | Localización | Unidades                       | Sedimento 1                | Sedimento 2         | Métodos                   |
|------------------------------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
|                                    |              |                                | X-453366; Y-2122643        | X-453051; Y-2122900 |                           |
| Hora                               | -            | -                              | 10:55 AM                   | 11:25 AM            | -                         |
| <b>Pesticidas Organofosforados</b> |              |                                |                            |                     |                           |
| Azinfos-metilo                     |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             | EPA 8141A                 |
| Bolstar (sulprofos)                |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Clorpirifós                        |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Cumafós                            |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Demeton                            |              | µg/kg                          | < 0.0700                   | < 0.0700            |                           |
| Diazinón                           |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Diclorvos                          |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Dimetoato                          |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Disulfoton                         |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| EPN                                |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Etoprop                            |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Etil Paratión                      |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Fensulfothion                      |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Fentión                            |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Malatión                           |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Merfos                             |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Metil Paratión                     |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Mevinfós                           |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Naled                              |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Forato                             |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Ronnel                             |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Stirophos                          |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Sulfotep                           |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| TEPP                               |              | µg/kg                          | < 1.00                     | < 1.00              |                           |
| Tokuthion (Prothothiofos)          |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| Tricloronato                       |              | µg/kg                          | < 0.100                    | < 0.100             |                           |
| <b>Fecha Inicio Análisis:</b>      |              | <b>Hora Inicio Análisis:</b>   | <b>Fecha Fin Análisis:</b> |                     | <b>Hora Fin Análisis:</b> |
| 19/04/2024                         |              | 6:45 p. m.                     | 30/04/2024                 |                     | 2:00 p. m.                |
| <b>Fecha Recepción:</b>            |              | <b>Recibido en el Lab por:</b> | <b>Analista:</b>           |                     | <b>Revisado:</b>          |
| 17/04/2024                         |              | Edward Levy                    | External Laboratory        |                     | MSc. Harvey Espinosa      |

En el caso de los resultados sobre los pesticidas organofosforados y organoclorados los bajos valores se explican por la lejanía relativa al Bajo Yuna y por no existir plantaciones agrícolas ni extensivas ni intensivas cerca de la costa en el municipio Arroyo Barril.

## **CAPITULO 7. DESCRIPCION DEL MEDIO SOCIO-ECONOMICO.**

### **INTRODUCCIÓN.**

La realización del estudio socioeconómico para el proyecto se desarrolló en base a criterios metodológicos que focalizan la investigación desde el punto de vista descriptivo y analítico<sup>1</sup>, por ser un estudio de tipo exploratorio, el cual fue necesario utilizar la Técnica Documental para la obtención de los datos.

Para la recolección de informaciones a través de la Técnica Documental, fue necesario abordar las instituciones como Banco Central, Ministerio de Turismo, Viceministerio de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Oficina Nacional de Estadísticas, Asociación Nacional de Hoteleros, páginas de Internet, entre otras, en vías de extraer informaciones clasificadas como fuentes primarias (boletines, revistas, libros e informes técnicos y EslA de otros proyectos realizados en la zona) elaboradas por estas a nivel nacional, regional y provincial y dentro de estas, especial observación a las provenientes de la provincia Samaná, sus municipios, secciones y parajes frente al comportamiento de variables socioeconómicas y demográficas contenidas en dicha documentación durante los periodos censales. Estas sirvieron de base para el posterior análisis descriptivo y analítico de dicho estudio.

### **DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS, SOCIALES-CULTURALES, DEMOGRÁFICAS Y POBREZA DE LA PROVINCIA SAMANÁ.**

#### **Antecedentes históricos.**

El territorio de la provincia fue visitado por Cristóbal Colón en enero de 1493, durante su primer viaje a las Américas. En esa época, Samaná estaba ocupada por pobladores ciguayos que han dejado el testimonio de su presencia a través de pictografías que aún pueden verse en las cuevas de Los Haitises. Durante los Siglos XVI y XVII e inicios del XVIII, Samaná estuvo prácticamente deshabitada. En 1756, se fundó la ciudad de Santa Bárbara de Samaná, con familias provenientes de Islas Canarias, en el lugar llamado Carenero Grande. El poblado se organizó como Parroquia del Partido de La Vega, dentro de la división territorial que tenía entonces

<sup>1</sup> <http://www.aibarra.org/investig/tema0.htm>

el Santo Domingo Español. Mediante el Tratado de Basilea de 1795, España cedió a Francia la parte Este de la Isla de Santo Domingo, lo cual propició el desarrollo de la región de Samaná, con la instalación de colonos franceses que escapaban de la revolución en Haití, incluyendo a la familia del famoso pintor Théodore Chassériau. Hacia 1808, con la Reconquista, Samaná pasó a ser parte del Partido del Este, junto con Bayaguana, Monte Plata, Boyá y Sabana de la Mar, con El Seibo como cabecera de partido. La ocupación haitiana (1822- 1844) trajo una nueva división política y Samaná quedó como Común del Departamento del Cibao. El presidente haitiano Jean Pierre Boyer envió familias haitianas a Samaná que se instalaron en Tesón, así como unos 200 esclavos norteamericanos, muchos de los cuales permanecieron, conservando su idioma y sus tradiciones.

Durante toda la Primera República (1844-1861), Samaná fue una Común de la Provincia El Seibo. Con la Anexión a España, Samaná pasó a ser Gobierno, similar a las actuales provincias. La Restauración restableció la anterior división territorial y Samaná volvió a ser común de El Seibo. La Constitución de 1865 creó el Distrito Marítimo de Samaná que luego pasó a ser la Provincia de Samaná por la Constitución de 1907. Desde entonces, el territorio provincial se ha ampliado o reducido durante su existencia, aunque siempre ha pertenecido a ella toda la península. Desde 1981 la provincia tiene el territorio actual.

### **Ubicación.**

La Provincia Samaná forma parte de la Región Nordeste de la República Dominicana. Cuenta con una línea de costa de unos 214.4 km y una superficie de 879.22 km<sup>2</sup>, que la ubica como la séptima en tamaño de las provincias del país. Limita al Norte y al Este con el Océano Atlántico, al Sur con la Bahía de Samaná y la Provincia Hato Mayor, y al Oeste con las Provincias María Trinidad Sánchez, Duarte y Monte Plata. Cuenta con unos 80.9 km de fronteras provinciales.



Imagen 213. Mapa de la Provincia Samaná indicando sus límites provinciales (línea interrumpida) y algunas localidades de referencia en la provincia.

### División político-administrativa.

La Provincia Samaná cuenta con tres Municipios: Sánchez, Las Terrenas y Santa Bárbara de Samaná (Municipio cabecera), este último dividido en los Distritos Municipales El Limón, Arroyo Barril y Las Galeras. El Municipio Sánchez, con 358,73 km<sup>2</sup>, es el más grande de la provincia, pues ocupa el 40.8% del territorio provincial. Le sigue el Municipio Samaná con 200,13 km<sup>2</sup>, equivalente al 22.8%. Por su parte, Las Terrenas con 108,33 km<sup>2</sup> es el menor de los Municipios y ocupa un 12.3% de la Provincia Samaná. El mayor de los Distritos Municipales es Las Galeras con 125,62 km<sup>2</sup> que equivalen a un 14.3% del territorio. Continúan el Distrito Municipal El Limón con el 5.7% y por último, el Distrito Municipal Arroyo Barril con el 4.1%. Los Municipios y Distritos Municipales se dividen en 14 Secciones y 188 parajes.

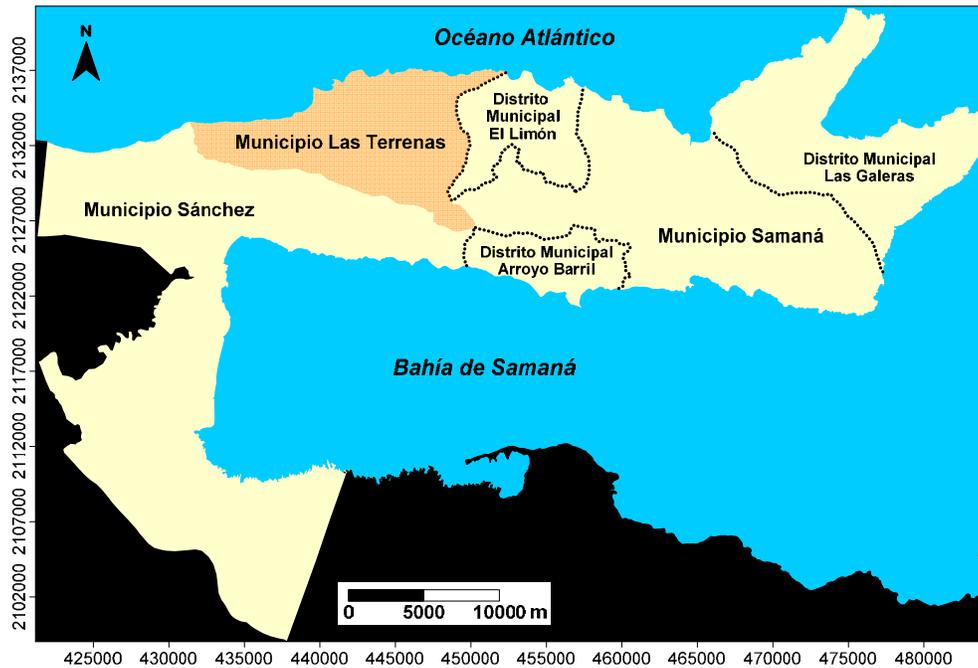


Imagen 214. Mapa político administrativo de la Provincia de Samaná.

Tabla 66. Superficies territoriales por Municipios (M) y Distritos Municipales (DM) de la Provincia Samaná (según DIARENA, 2011).

| Municipios /<br>Distritos Municipales | Superficie<br>(km <sup>2</sup> ) | Frecuencia<br>(%) |
|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>M Sánchez</b>                      | 358.73                           | 40.8              |
| <b>M Santa Bárbara de<br/>Samaná</b>  | 200.13                           | 22.8              |
| <b>DM Las Galeras</b>                 | 125.62                           | 14.3              |
| <b>DM El Limón</b>                    | 50.55                            | 5.7               |
| <b>DM Arroyo Barril</b>               | 35.86                            | 4.1               |
| <b>M Las Terrenas</b>                 | 108.33                           | 12.3              |
| <b>Total</b>                          | 879.22                           | 100.0             |

### Población.

La Provincia Samaná adquiere la distribución territorial que tiene actualmente en 1981, donde según el VI Censo Nacional de Población y Vivienda de 1981 tenía 64,537 habitantes. En el VII Censo Nacional de 1993 la población había ascendido a 75,253 habitantes. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2002, la provincia contaba entonces con un total de 91,875 habitantes (46,738 hombres y 45,137 mujeres), para una densidad de 108 habitantes/km<sup>2</sup> en una superficie

provincial de unos 845 km<sup>2</sup>. El Censo de Población y Vivienda del año 2010 indica una población de 101,494 habitantes de los cuales 52,406 son hombres y 49,088 mujeres. En los resultados del X Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2022<sup>2</sup> reporta una población total de 111,987 habitantes, de los cuales 55,950 son hombres y 56,037 mujeres. En la Provincia Samaná se observa una creciente concentración poblacional en el medio urbano, tanto en la Ciudad de Samaná como en la zona turística de Las Terrenas.

Tabla 67. Evolución poblacional por Municipios en el período 2000-2010 (ONE, 2011).

| Municipios          | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Samaná</b>       | 49,66<br>1 | 50,25<br>4 | 50,84<br>4 | 51,42<br>8 | 52,00<br>9 | 52,58<br>4 | 53,15<br>6 | 53,73<br>1 | 54,29<br>6 | 54,85<br>2 | 55,39<br>4 |
| <b>Sánchez</b>      | 25,55<br>9 | 25,86<br>4 | 26,16<br>7 | 26,46<br>8 | 26,76<br>6 | 27,06<br>2 | 27,35<br>8 | 27,65<br>3 | 27,94<br>4 | 28,23<br>0 | 28,50<br>9 |
| <b>Las Terrenas</b> | 13,37<br>3 | 13,53<br>4 | 13,69<br>2 | 13,85<br>0 | 14,00<br>7 | 14,16<br>1 | 14,31<br>5 | 14,47<br>0 | 14,62<br>2 | 14,77<br>1 | 14,91<br>7 |
| <b>Total</b>        | 88,59<br>3 | 89,65<br>2 | 90,70<br>3 | 91,74<br>6 | 92,78<br>2 | 93,80<br>7 | 94,82<br>9 | 95,85<br>4 | 96,86<br>2 | 97,85<br>3 | 98,82<br>0 |

Tabla 68.

REPÚBLICA DOMINICANA. Población por sexo, según provincia, municipio y distrito municipal de residencia. Dato para la provincia de Samaná, sus municipios y distritos municipales.

| Provincia, municipio y distrito municipal de residencia | Población         |                  |                  |
|---|-------------------|------------------|------------------|
|   | Total             | Hombres          | Mujeres          |
| <b>Total</b>  | <b>10,771,504</b> | <b>5,328,987</b> | <b>5,442,517</b> |
| <b>Samaná</b>   | 111,987           | 55,950           | 56,037           |
| Samaná  | 60,878            | 30,673           | 30,205           |
| Samaná  | 38,051            | 19,066           | 18,985           |
| El Limón (DM)   | 8,227             | 4,186            | 4,041            |
| Arroyo Barril (DM)                                      | 9,581             | 4,808            | 4,773            |
| Las Galeras (DM)  | 5,019             | 2,613            | 2,406            |
| <b>Sánchez</b>  | 25,413            | 12,602           | 12,811           |
| Sánchez   | 25,413            | 12,602           | 12,811           |
| <b>Las Terrenas</b>                                     | 25,696            | 12,675           | 13,021           |
| Las Terrenas  | 25,696            | 12,675           | 13,021           |

Fuente: X Censo Nacional de Población y Vivienda, 2022.

<sup>2</sup> ONE, 2023. Boletín censal No 26. Primeros resultados preliminares. Agosto 2023.

Comparando las pirámides de población del año 2002 y del 2010 se constata un cambio en la estructura por edad y sexo. En el 2002 los menores de 15 años representaban el 36% de la población, en el 2010 constituían el 30%.

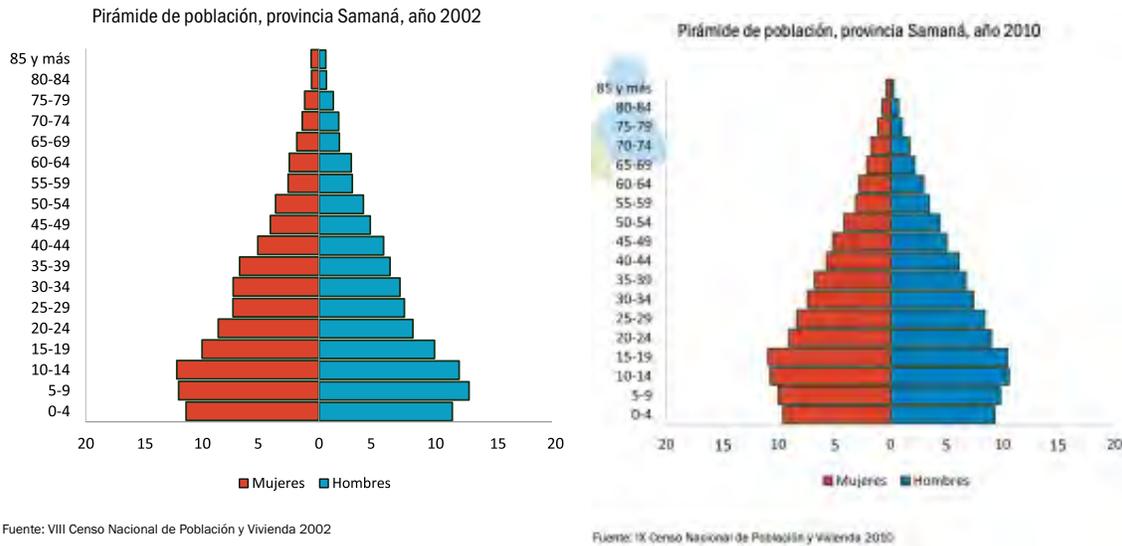
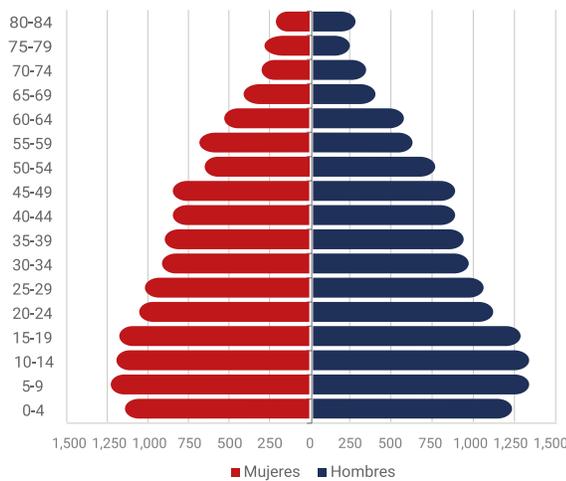


Imagen 215. Comparación entre pirámides de población 2002 y 2010.

Para el 2020 la estructura de la pirámide presenta la siguiente proyección para el municipio de Samana:

**Pirámide estimada y proyectada de la población, municipio Samaná, 2020**



**Pobreza.**

Según ONAPLAN (2005), la Provincia Samaná contaba con 13,443 hogares pobres y 2,106 en pobreza extrema, con las mayores cifras en las zonas rurales. Comparativamente la mayor pobreza se concentra en el Municipio Samaná. Un aspecto para considerar son los cambios en la situación provincial de la pobreza del 1993 al 2002, muy significativa en la Provincia Samaná, la cual en 1993 estaba entre las cinco provincias más pobres del país y pasó a ocupar la posición número 15 en el 2002.

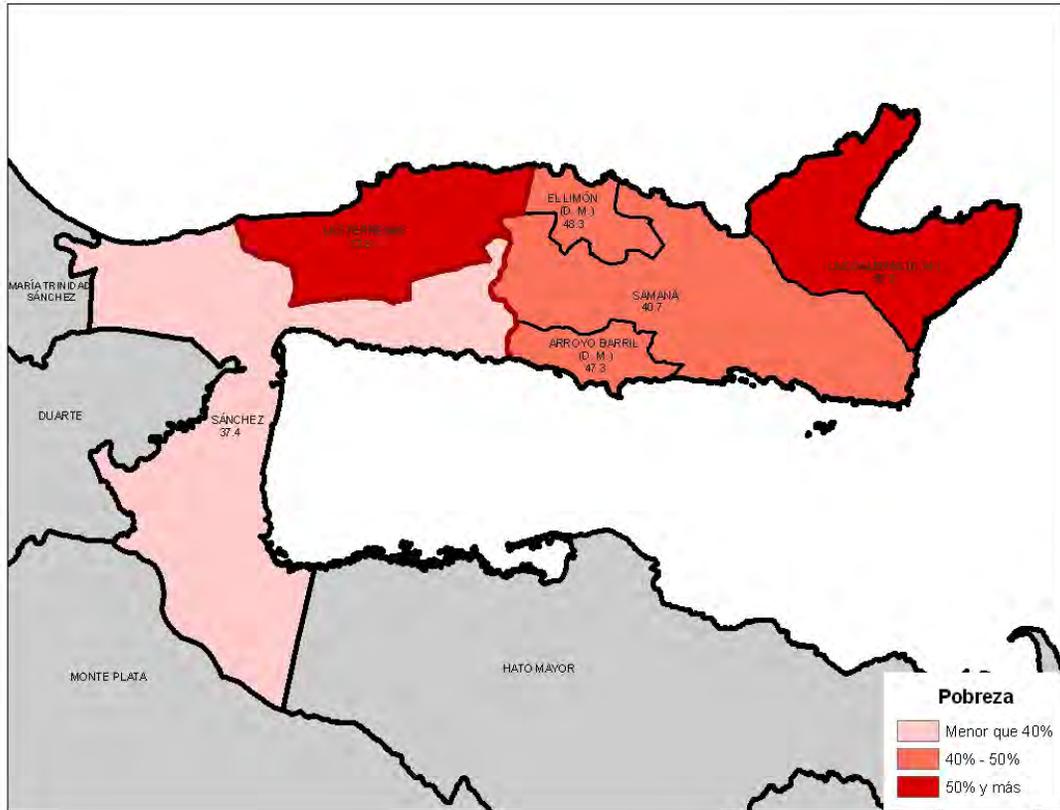
Tabla 69. Número de hogares por sexo del jefe de hogar, según grupo socioeconómico.  
Número de hogares por sexo del jefe de hogar, según grupo socioeconómico, provincia Samaná, 2010\*

| Grupo socioeconómico | Sexo del jefe de hogar |              |              |              | Total         |              | % total país |
|----------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|                      | Hombres                | %            | Mujeres      | %            | Total         | %            |              |
| <b>Total</b>         | <b>20,008</b>          | <b>100.0</b> | <b>9,561</b> | <b>100.0</b> | <b>29,569</b> | <b>100.0</b> | <b>100.0</b> |
| Muy bajo             | 2,046                  | 10.2         | 428          | 4.5          | 2,474         | 8.4          | 7.5          |
| Bajo                 | 6,624                  | 33.1         | 3,030        | 31.7         | 9,654         | 32.6         | 21.7         |
| Medio bajo           | 5,588                  | 27.9         | 3,085        | 32.3         | 8,673         | 29.3         | 25.4         |
| Medio                | 4,614                  | 23.1         | 2,559        | 26.8         | 7,173         | 24.3         | 29.1         |
| Medio alto-Alto      | 1,136                  | 5.7          | 459          | 4.8          | 1,595         | 5.4          | 16.3         |

\*El cuadro no incluye a los hogares compartidos  
Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Tabla 70. Cifras absolutas y porcentajes de hogares y personas pobres e indigentes en la Provincia Samaná, según ONAPLAN (2005).

| Municipios          | Pobreza en general |      |        |      |        |      | Pobreza extrema |      |        |     |       |      |
|---------------------|--------------------|------|--------|------|--------|------|-----------------|------|--------|-----|-------|------|
|                     | Total              |      | Urbana |      | Rural  |      | Total           |      | Urbana |     | Rural |      |
|                     | No.                | %    | No.    | %    | No.    | %    | No.             | %    | No.    | %   | No.   | %    |
| <b>Samaná</b>       | 7,598              | 58.1 | 838    | 29.7 | 6,760  | 65.9 | 1,330           | 10.2 | 131    | 4.6 | 1,199 | 11.7 |
| <b>Sánchez</b>      | 3,902              | 56.0 | 1,370  | 47.9 | 2,532  | 61.6 | 530             | 7.6  | 216    | 7.5 | 314   | 7.6  |
| <b>Las Terrenas</b> | 1,943              | 49.4 | 879    | 41.2 | 1,064  | 59.1 | 246             | 6.3  | 140    | 6.6 | 106   | 5.9  |
| <b>Total</b>        | 13,443             | 56.0 | 3,087  | 39.5 | 10,356 | 64.0 | 2,106           | 8.8  | 487    | 6.2 | 1,619 | 10.0 |



Fuente: Atlas Nacional de la Pobreza en la República Dominicana. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD), 2013

Imagen 216. Porcentaje de hogares pobres según municipios y distritos municipales, provincia Samaná, 2010

Fuente: Atlas Nacional de la Pobreza en la República Dominicana. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD), 2013.

Datos del 2018<sup>3</sup> indican que el Índice de Calidad de Vida -ICV- en la provincia se clasifica de la siguiente forma: el 5.9% de la población encuentra en ICV 1 el 35% en ICV 2, el 46.6% en ICV 3 y el 12.5% en ICV 4.

<sup>3</sup> Vicepresidencia de la República Dominicana, 2018. Tercer estudio socioeconómicos de hogares, Samaná.

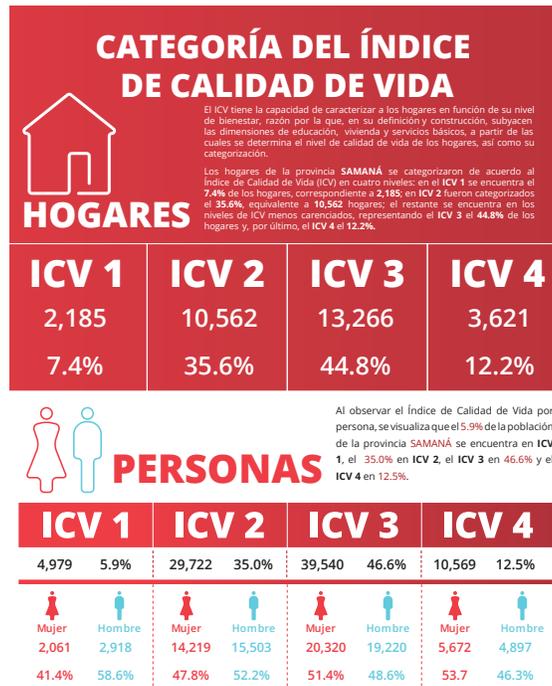


Imagen 217. Índice de calidad de vida.

Con respecto al Índice de Desarrollo Humano, para el censo del 2010, los siguientes son los datos arrojados.

Tabla 71. IDH.  
Índice de desarrollo humano, provincia Samaná, 2010

| Índice  | Provincia    | Total país   |
|---|--------------|--------------|
| <b>IDHP</b>                                     | <b>0.487</b> | <b>0.513</b> |
| <b>Índice de salud</b>                          | <b>0.434</b> | <b>0.399</b> |
| Tasa de sobrevivencia infantil (por 1,000 nv)   | 978.1        | 976.8        |
| <b>Índice de educación</b>                      | <b>0.481</b> | <b>0.616</b> |
| Alfabetización de personas de 15 años y más (%) | 84.6         | 87.2         |
| Tasa de culminación: nivel básico (%)           | 28.7         | 30.2         |
| Tasa de culminación: nivel medio (%)            | 14.9         | 18.4         |
| Tasa de cobertura: nivel inicial (%)            | 32.9         | 43.2         |
| Tasa de cobertura: nivel básico (%)             | 99.0         | 95.0         |
| Tasa de cobertura: nivel medio (%)              | 53.8         | 51.1         |
| <b>Índice de ingreso</b>                        | <b>0.553</b> | <b>0.549</b> |
| Ingreso (estimado en RD\$ 2010)                 | 27,992       | 27,798       |

Fuente: Mapa de Desarrollo Humano de la República Dominicana 2013. Oficina de Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Para el censo del 2010, se indicaba que el 89.7% vivían en casa independiente. Con respecto a la vivienda el estudio indica que el 65.9% de las viviendas tienen techo de zinc, el 67.9% tienen paredes de block y el 77% pisos de cemento.

Tabla 72. Número de viviendas por tipo.  
Número de viviendas según tipo, provincia Samaná, 2010\*

| Tipo de vivienda                    | Provincia     |              | % total país |
|-------------------------------------|---------------|--------------|--------------|
|                                     | Viviendas     | %            |              |
| <b>Total</b>                        | <b>34,678</b> | <b>100.0</b> | <b>100.0</b> |
| Casa independiente                  | 31,095        | 89.7         | 77.5         |
| Apartamento                         | 1,449         | 4.2          | 10.9         |
| Pieza en cuartería o parte atrás    | 1,082         | 3.1          | 6.6          |
| Barracón                            | 31            | 0.1          | 0.7          |
| Vivienda compartida con negocio     | 597           | 1.7          | 2.3          |
| Local no construido para habitación | 119           | 0.3          | 0.8          |
| Otra vivienda particular            | 214           | 0.6          | 1.0          |
| Otro tipo de vivienda colectiva     | 91            | 0.3          | 0.2          |

\*El cuadro no incluye las viviendas sin personas  
Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

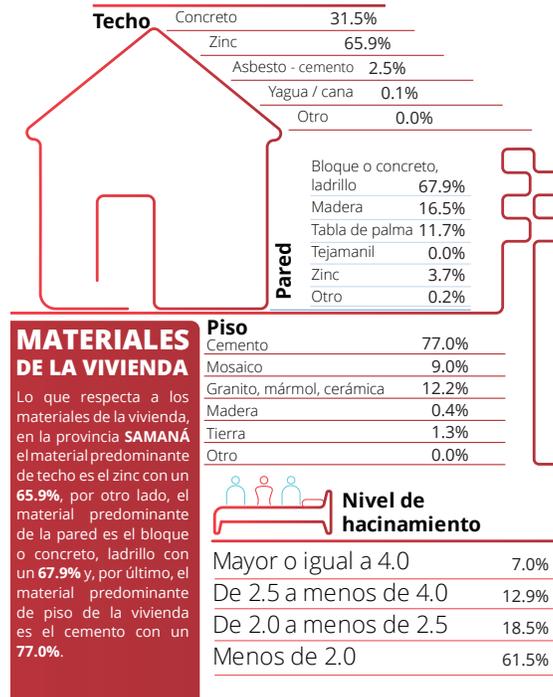


Imagen 218.

Con respecto a los servicios básicos de dotación de agua, energía eléctrica, manejo de residuos y servicio sanitario se presentan los datos en la siguiente infografía.

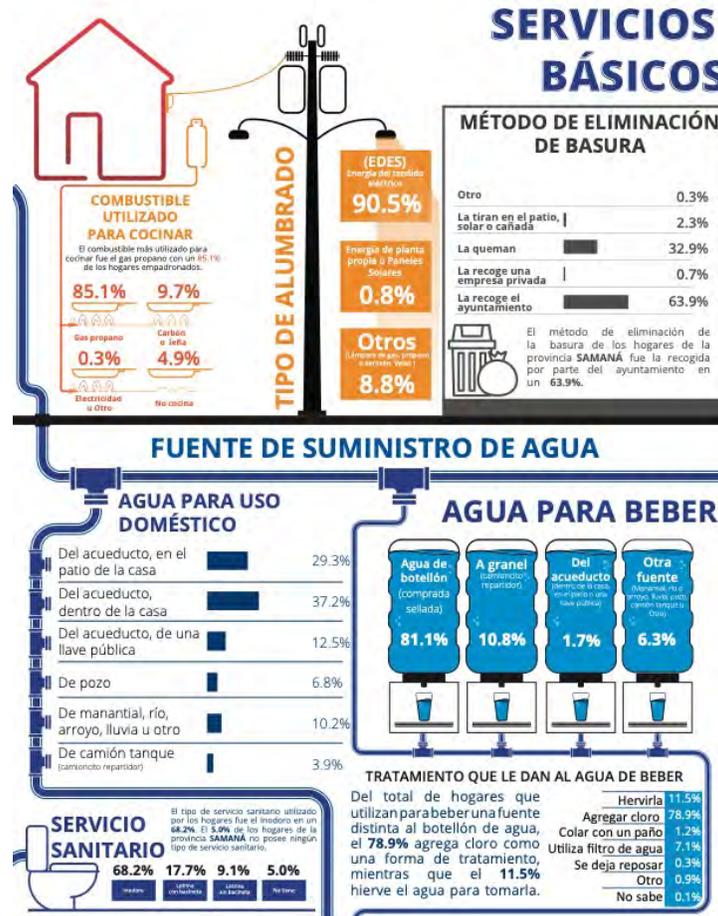


Imagen 219. Servicios básicos.

Se identifica que solo el 63.9 % de la población tiene el servicio de recolección de residuos por parte del ayuntamiento, y que la fuente de suministro de agua es solo el 37.2% que proviene del acueducto y hay conexión dentro de la vivienda.

En general las viviendas están sujetas un algún tipo de contaminación, tales como exposición a ruidos (vehículos, motores, música alta), contaminación en cañadas, basura, aguas estancadas, entre otros. Asimismo, el Censo del 2010 identifica los riesgos a los que están expuestas las viviendas en la provincia, sien do el principal, los derrumbes o deslizamientos de tierra. Los desastres naturales que más han afectado a las viviendas en la provincia son tormentas, huracanes y lluvias torrenciales.

Tablas 73. Variantes de indicadores de viviendas.

Número de viviendas según tipo de contaminación, provincia Samaná, 2010

| Tipo de contaminación                              | Provincia |      | % total país |
|--|-----------|------|--------------|
|  | Viviendas | %    |              |
| Aguas estancadas                                   | 6,984     | 20.1 | 27.1         |
| Basura   | 7,851     | 22.6 | 32.4         |
| Cañadas  | 8,466     | 24.4 | 24.0         |
| Pocilga o granja                                   | 1,030     | 3.0  | 6.6          |
| Humo o gases de fábricas                           | 1,030     | 3.0  | 6.6          |
| Desechos o residuos de fábricas, taller u hospital | 1,276     | 3.7  | 5.7          |
| Envasadora de gas                                  | 1,489     | 4.3  | 6.9          |
| Bomba de gasolina                                  | 817       | 2.4  | 4.3          |
| Fábrica de productos químicos                      | 643       | 1.9  | 2.4          |
| Ruido de vehículos y motores                       | 19,151    | 55.2 | 46.7         |
| Ruido de fábrica o taller                          | 2,787     | 8.0  | 10.1         |
| Ruidos o humo de planta eléctrica                  | 2,201     | 6.4  | 9.2          |
| Música alta de bares, colmados o vecinos           | 13,450    | 38.8 | 33.2         |
| Otro   | 10,002    | 28.8 | 15.6         |

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Número de viviendas según su exposición a riesgos naturales, provincia Samaná, 2010

| Tipo de riesgo natural             | Provincia |      | % total país |
|------------------------------------|-----------|------|--------------|
|                                    | Viviendas | %    |              |
| Derrumbe o deslizamiento de tierra | 3,638     | 10.5 | 10.7         |
| Hundimiento de tierra              | 1,384     | 4.0  | 5.3          |
| Desprendimiento de rocas           | 1,785     | 5.2  | 3.6          |
| Incendios forestales               | 883       | 2.6  | 4.9          |

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Número de viviendas que han sido afectadas por algún desastre natural, según tipo de desastre, provincia Samaná, 2010

| Tipo de desastre natural           | Provincia |      | % total país |
|------------------------------------|-----------|------|--------------|
|                                    | Viviendas | %    |              |
| Huracán                            | 19,814    | 57.1 | 49.7         |
| Tornado                            | 2,317     | 6.7  | 7.5          |
| Tormenta                           | 24,701    | 71.2 | 56.7         |
| Inundación                         | 4,942     | 14.3 | 21.6         |
| Lluvias torrenciales               | 12,680    | 36.6 | 37.2         |
| Frío excesivo                      | 6,290     | 18.1 | 9.3          |
| Calor excesivo                     | 6,549     | 18.9 | 24.1         |
| Maremoto                           | 1,520     | 4.4  | 1.7          |
| Sequía                             | 6,899     | 19.9 | 23.5         |
| Derrumbe o deslizamiento de tierra | 3,560     | 10.3 | 6.7          |
| Hundimiento de tierra              | 665       | 1.9  | 3.1          |
| Incendio                           | 572       | 1.7  | 7.3          |
| Terremoto                          | 541       | 1.6  | 4.3          |
| Otros                              | 4,545     | 13.1 | 7.0          |

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

## Educación.

La educación pública en la Provincia de Samaná está organizada en dos Distritos Educativos: el Distrito 14-05 correspondiente a los Municipios Sánchez y Las Terrenas y el Distrito 14-04 que comprende el Municipio de Samaná y los Distritos Municipales de Las Galeras, El Limón y Arroyo Barril. Según información del Ministerio de

Educación, en el período 2010-2011, el Distrito Escolar 14-05 cuenta con 43 centros educativos y un total de 10,064 estudiantes matriculados, entre el primer y octavo nivel. Por su parte, El Distrito 14-04 Samaná cuenta con 57 escuelas básicas, 9 liceos y 7 centros de adultos. Los Distritos Municipales Las Galeras, El Limón y Arroyo Barril cuentan cada uno con una escuela de nivel básico y una de medio, mientras que el Municipio de Samaná posee 54 escuelas básicas y seis del nivel medio. En el año escolar 2010-2011, en el sector público, 10,528 estudiantes cursaron el nivel básico, 3,517 el nivel medio, mientras que la matrícula para adultos alcanzó 4,832 alumnos, para un total de 18,877 estudiantes.

Tabla 74. Matrícula estudiantil de la provincia Samaná.

| Distrito Educativo | Municipio/Distrito Municipal | Nivel                | Número de centros | Número de matrícula |
|--------------------|------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| 14-05              | Sánchez y Las Terrenas       | Básico               | 33                | 7,465               |
|                    |                              | Medio                | 8                 | 2,456               |
|                    |                              | Educación de adultos | 2                 | 143                 |
|                    |                              | <b>Total</b>         | 43                | 10,064              |
| 14-04              | Samaná, Las Galeras,         | Básico               | 57                | 10,528              |
|                    |                              | Medio                | 9                 | 3,517               |
|                    | Arroyo Barril y El Limón     | Educación de adultos | 7                 | 4,832               |
|                    |                              | <b>Total</b>         | 73                | 18,877              |

Fuente: Departamento de Estadística del Distrito Educativo 14-05 Sánchez y Las Terrenas y del Distrito Educativo 14-04 de Samaná, Las Galeras, El Limón y Arroyo Barril para el año escolar 2010-2011.

Según datos de la III Estudio Socioeconómico de Hogares 2018, el 84.2% de las personas que viven en la provincia sabe leer y escribir. Sin embargo, el 68 % de los niños y niñas no están inscritos en un centro educativo. Con respecto al nivel alcanzado, 46.5% de los habitantes de la provincia han completado la educación básica el 31.1% ha completado la educación media, el 7.8% educación universitaria y el 10.3% indican no haber completado ningún nivel de escolaridad.

### Salud.

La infraestructura de salud de la Provincia Samaná cuenta con cuatro hospitales y varios centros privados de salud, ubicados en sus Municipios Samaná, Las Terrenas, Sánchez y el Distrito Municipal El Limón. Además, existen múltiples centros privados de salud, ubicados principalmente en los Municipios Samaná y en Las Terrenas, y varias Unidades de Atención Primaria distribuidas por todos los municipios y Distritos Municipales.

Tabla 75. Lista de Centros de Salud por Municipios y Distritos Municipales de la Provincia Samaná. Las Letras indican: UNAP: Unidad de Atención Primaria.

| Municipio/<br>Distrito<br>Municipal | Público                        | Privado                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|
| <b>M Samaná</b>                     | Hospital Leopoldo Pou          | Centro de atención médica Los cubanos      |
|                                     | UNAP Patria Mullix I y II      | Clínica Dr. Vicente & Asociados            |
|                                     | UNAP Daniel Willmore           | Clínica dental Dra. Lisette Amaro de Rubio |
|                                     | UNAP Honduras (2)              | Miami Family Dental                        |
|                                     | UNAP Pascuala                  | Clínica dental Dr. Jaime Wilmore           |
|                                     | UNAP Rancho Español (2)        |  |
|                                     | UNAP Juana Vicenta (2)         |  |
|                                     | UNAP Los Cacaos (2)            |  |
|                                     | UNAP Garitas                   |  |
|                                     | UNAP Lometa                    |  |
|                                     | UNAP Urbanización Sánchez      |  |
|                                     | UNAP Catey                     |  |
|                                     |                                | UNAP Majagua                               |
| <b>DM Las Galeras</b>               | UNAP Rincón                    |  |
|                                     | UNAP Las Galeras               |  |
|                                     | UNAP El Valle                  |  |
| <b>DM Arroyo Barril</b>             | UNAP Arroyo Barril             |  |
| <b>DM El Limón</b>                  | Hospital Natividad Alcalá      |  |
| <b>M Las Terrenas</b>               | Hospital Lic. Pablo A. Paulino | Internacional                              |
|                                     | UNAP Urbanización Las Terrenas | Centro de especialidades                   |
|                                     | UNAP Los Puentes               | Consultorio Dr. Orbe                       |
|                                     |                                | Clínica Dr. Rodríguez                      |
|                                     |                                | Clínica Dr. Polanco                        |
| <b>M Sánchez</b>                    | Hospital Alberto Gautreaux     |  |

El Municipio Samaná tiene el Hospital Leopoldo Pou con más de 30 años de servicios a la comunidad y posee una capacidad de 72 camas y la disponibilidad de una ambulancia. En él laboran 215 empleados, entre los cuales se encuentran 78 enfermeras, 17 especialistas, 18 médicos generales, 7 técnicos de laboratorio y dos odontólogos, además del personal de administración y mantenimiento. Cubren algunas especialidades como cirugía, psicología, odontología, entre otras. El Hospital Lic. Pablo A. Paulino del Municipio Las Terrenas cuenta con 20 médicos para diferentes áreas.

El Municipio Sánchez tiene el Hospital General Dr. Alberto Gautreaux, que cuenta con un personal integrado por 12 médicos, 35 enfermeras y cubren las especialidades de pediatría, cirugía, ginecología y obstetricia, ortopedia y odontología. Además, posee siete centros de salud, cuatro centros de atención primaria y tres centros privados. En El Limón existe un Hospital Centro Materno Infantil Natividad Alcalá y una clínica. El Hospital dispone de 10 camas, 10 doctores y 7 enfermeras, los servicios que ofrece son: pediatría, ginecología, medicina interna, odontología.

Tabla 76. Indicadores de ocupación laboral.

Indicadores del mercado de trabajo, provincia Samaná, 2010

| Tasas e indicadores                                | Provincia     |         |         | Total país       |           |           |
|--|---------------|---------|---------|------------------|-----------|-----------|
|  | Total         | Hombres | Mujeres | Total            | Hombres   | Mujeres   |
| Población en edad de trabajar (PET)                | <b>81,847</b> | 42,379  | 39,468  | <b>7,610,115</b> | 3,806,233 | 3,803,882 |
| Población económicamente activa (PEA) <sup>1</sup> | <b>32,857</b> | 21,686  | 11,171  | <b>3,264,618</b> | 2,066,281 | 1,198,337 |
| Total inactivos                                    | <b>47,263</b> | 19,699  | 27,564  | <b>4,202,556</b> | 1,668,501 | 2,534,055 |
| Total desempleados                                 | <b>3,091</b>  | 1,907   | 1,184   | <b>235,163</b>   | 134,463   | 100,700   |
| Total ocupados                                     | <b>29,766</b> | 19,779  | 9,987   | <b>3,029,455</b> | 1,931,818 | 1,097,637 |
| Tasa de desempleo abierta <sup>2</sup>             | <b>9.4%</b>   | 8.8%    | 10.6%   | <b>7.2%</b>      | 6.5%      | 8.4%      |
| Tasa global de participación                       | <b>40.1%</b>  | 51.2%   | 28.3%   | <b>42.9%</b>     | 54.3%     | 31.5%     |
| Tasa de ocupación                                  | <b>36.4%</b>  | 46.7%   | 25.3%   | <b>39.8%</b>     | 50.8%     | 28.9%     |

1 No se ha incluido en la población activa a las personas desalentadas, es decir, aquellas que no trabajan, no buscan empleo y tampoco declaran otro tipo de actividad (estudio, quehaceres domésticos, etc.) pero que están disponibles para aceptar un empleo si se lo ofrecieran

2 La tasa de desempleo se ha calculado tomando el criterio de "desempleo abierto" que no cuenta como desempleados a las personas desalentadas

Número de personas ocupadas por sexo, según rama de actividad, provincia Samaná, 2010

| Rama de actividad                     | Provincia     |              |               | % total país |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|                                       | Hombres       | Mujeres      | Total         | %            | país         |
| <b>Total</b>                          | <b>19,779</b> | <b>9,987</b> | <b>29,766</b> | <b>100.0</b> | <b>100.0</b> |
| Agricultura, ganadería y pesca        | 3,454         | 91           | 3,545         | 11.9         | 9.7          |
| Industria y minería                   | 1,199         | 243          | 1,442         | 4.8          | 11.9         |
| Servicios financieros e inmobiliarias | 1,048         | 464          | 1,512         | 5.1          | 6.0          |
| Transporte y actividades relacionadas | 1,964         | 141          | 2,095         | 7.0          | 6.7          |
| Comercio y hostelería                 | 5,587         | 3,938        | 9,525         | 32.0         | 28.3         |
| Servicios domésticos                  | 241           | 1,646        | 1,887         | 6.3          | 6.1          |
| Administración pública                | 975           | 1,359        | 2,334         | 7.8          | 9.4          |
| Construcción                          | 3,505         | 58           | 3,563         | 12.0         | 6.7          |
| Otros servicios                       | 830           | 1,460        | 2,290         | 7.7          | 10.0         |
| No declarada                          | 986           | 587          | 1,573         | 5.3          | 5.2          |

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Número de empresas, según la rama de actividad económica,  
provincia Samaná, 2013

| Rama de actividad económica               | Provincia  |              | % total país |
|---|------------|--------------|--------------|
|   | Empresas   | %            |              |
| <b>Total</b>                              | <b>468</b> | <b>100.0</b> | <b>100.0</b> |
| Actividades financieras e inmobiliarias   | 116        | 24.8         | 13.1         |
| Administración pública                    | 0          | 0.0          | 0.3          |
| Agricultura, silvicultura y pesca         | 1          | 0.2          | 1.3          |
| Comercio                                  | 104        | 22.2         | 32.4         |
| Construcción                              | 9          | 1.9          | 5.1          |
| Enseñanza                                 | 8          | 1.7          | 5.1          |
| Industria y minería                       | 25         | 5.3          | 9.7          |
| Servicios y comunicaciones                | 68         | 14.5         | 23.1         |
| Transporte y almacenamiento               | 10         | 2.1          | 2.3          |
| Turismo, servicios de comida y recreación | 125        | 26.7         | 7.0          |
| Otras                                     | 2          | 0.4          | 0.6          |

Fuente: Directorio de Empresas y Establecimientos, 2013

Número de hoteles y habitaciones hoteleras,  
provincia Samaná, 2014

| Instalaciones para alojamiento | Cantidad |
|--------------------------------|----------|
| Hoteles                        | 67       |
| Habitaciones                   | 2,390    |

Fuente: Establecimientos de alojamiento turístico 2014, Ministerio de Turismo

## **ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS RELACIONADAS CON EL USO DE LA BAHÍA DE SAMANÁ.**

Un estudio realizado en 2010 para la zonificación de la bahía de Samaná basada en ecosistemas<sup>4</sup>, fue hecho con el objetivo de integrar esfuerzos dirigidos a la conservación de la biodiversidad y el manejo integrado de los recursos naturales de la Bahía de Samaná; y contribuir con el bienestar social y económico de sus comunidades. La información fue dada por los actores claves del sector turismo y pesca. En el sector turismo se incluyeron todas las actividades turísticas que tienen lugar en el espejo de agua de la Bahía de Samaná como la observación de ballenas, el ecoturismo de observación de la Naturaleza de Los Haitises, las excursiones en embarcaciones turísticas alrededor de la bahía y el buceo contemplativo realizado en los alrededores de Cayo Levantado. Colateralmente

<sup>4</sup> USAID, MIMARENA, TNC, CEBSE, 2010. PROGRAMA DE LA USAID PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL/USAID (EPP) SUB-PROYECTO: Zonificación Basada en Ecosistemas en la Bahía de Samaná, República Dominicana: Una Visión para la Administración de Áreas Marinas Protegidas con la participación de los Usuarios Claves.

se consideró el sector portuario por su actividad de tránsito marítimo con fines comerciales. El sector pesca estuvo representado por las actividades de pesca de camarones, pesca de especies arrecifales y pesca pelágica/profunda. Toda esta información sirvió de base para el diseño de los esquemas de zonificación con todas las metodologías empleadas.

Según Domínguez (2010) de acuerdo a los resultados obtenidos en la Bahía de Samaná para una extensión total de 1,732 km<sup>2</sup>, el 63% corresponde a elementos naturales (ecosistemas, especies y zonas de interés), el 36% es utilizado por el sector pesca, y finalmente el 27% es utilizado por el sector del turismo. Los resultados sirvieron para desarrollar las propuestas de zonificación y delimitación de zonas en las cuales debe predominar cada usuario que se presentan a continuación.

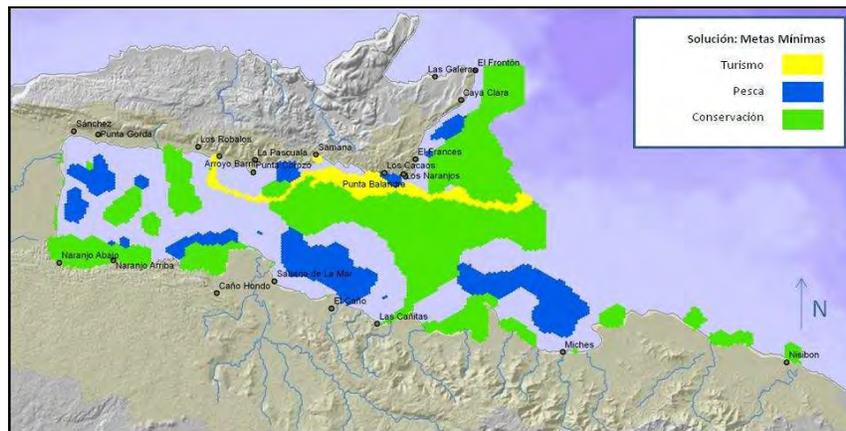


Imagen 220. Esquema de zonificación con metas mínimas del programa.

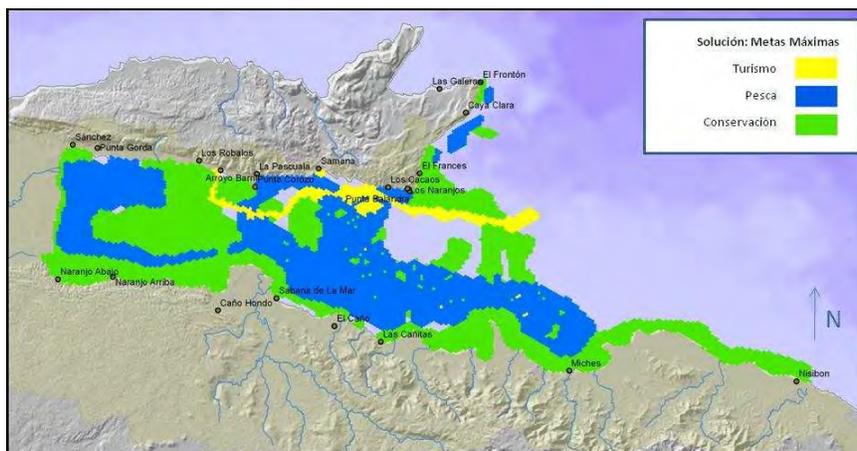
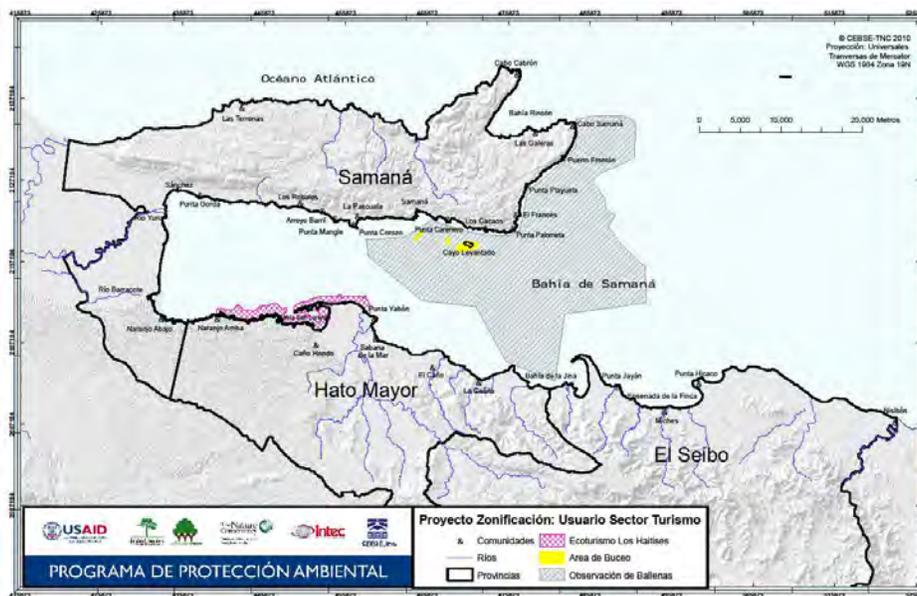
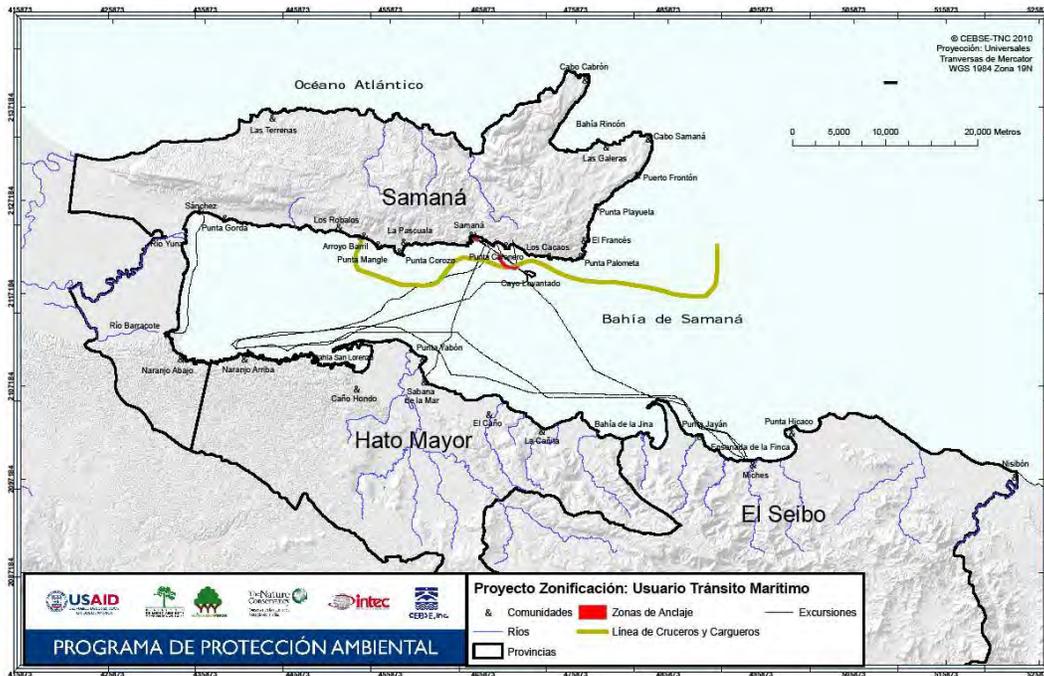


Imagen 221. Esquema de zonificación con metas máximas del programa.

Las propuestas Esquema Máximo y Esquema Mínimo, aportadas por el programa, fueron analizadas en cuanto al cumplimiento de las metas establecidas, respectivamente. Ambos esquemas desarrollados por el programa cumplieron con las metas establecidas, con la única excepción de "Observación de ballenas jorobadas". Al analizar los esquemas, se aprecia que el espacio geográfico actualmente utilizado para esta actividad es un espacio geográfico muy competitivo y demandado por todos los usuarios de la bahía. Otro resultado que se destaca en los esquemas del programa es el usuario turismo. En los mapas se destaca claramente que el programa seleccionó la totalidad de la ruta de navegación de embarcaciones como la zona central de la "Zona de turismo" para la Bahía de Samaná.

A partir de las informaciones recopiladas, se observó que existen en la bahía tres áreas geográficas donde existen actividades de turismo: Cayo Levantado, la zona marina utilizada para la observación de ballenas, y finalmente la zona costero marina adyacente al Parque Nacional los Haitises utilizada para ecoturismo. La zona que rodea a Cayo Levantado se identificó como una zona muy conflictiva. En esta zona convergen demandas de pesca, de turismo y una serie de rutas de navegación que no son controladas. Un resultado común a todos los esquemas de zonificación es la carencia de un esfuerzo de zonificación para la zona marina en el extremo Este del área de estudio (zona de mar abierto con potencialidad para la pesca pelágica).





Imágenes 222 y 223.

A partir de ello, se propuso una zonificación basada en nueve zonas fundamentales sobre la base de sus usos prioritarios, los objetivos de protección, su extensión y ubicación geográfica y considerando la legislación vigente en materia de áreas Protegidas, divididas en: a) zonas de conservación estricta, b) zona de ecoturismo de la Naturaleza c) zonas de pesca y zonas de uso múltiple. Los resultados de este enfoque se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla 77. Zonas fundamentales sobre la base de sus usos prioritarios, los objetivos de protección, su extensión y ubicación geográfica y en relación con la legislación en materia de áreas Protegidas.

| ZONA                        | Ubicación  | Usos prioritarios  | Actividades y restricciones   |
|-----------------------------|--|--|---|
| ZONA DE CONSERVACIÓN ERICTA | Área de amortiguamiento de 300 m en el espacio marino del PN Manglares del Bajo Yuna   | Conservación del manglar, áreas de cría y hábitat de manatíes  | No se realizarán actividades de pesca en fondos fangosos dentro de los límites indicados y las actividades ecoturísticas estarán ajustadas a los usos establecidos en la Ley 202-04.  |
|                             | Área de amortiguamiento de 300 m en el espacio marino del PN Los Haitises              | Conservación del manglar, áreas de cría y hábitat de manatíes  | No se realizarán actividades de pesca en fondos fangosos dentro de los límites indicados y las actividades turísticas estarán ajustadas a los usos establecidos en la Ley 202-04  |
|                             | Espacio marino del ÁMHE Manglares de la Jina más su área de amortiguamiento de 300 m   | Conservación del manglar, áreas de cría y hábitat de manatíes  | No se realizarán actividades de pesca en fondos de pastos marinos y arrecifes dentro de los límites indicados y las actividades turísticas estarán ajustadas a los usos establecidos en la Ley 202-04   |
|                             | Espacio marino del Santuario de Mamíferos Marinos                                      | Conservación de ballenas jorobadas y su hábitat, ecoturismo de observación de ballenas (enero a marzo)       | En temporada de ballenas (enero a marzo) no se permitirá el uso de artes de pesca pasivas (redes de enmalle, trasmallos o palangres), el turismo de observación seguirá las regulaciones y se crearán regulaciones para el tráfico de cruceros. El resto del año el espacio es compatible con usos turístico o pesquero con actividades sostenibles ajustadas a la Ley 202-04 |
| ZONA DE ECOTURISMO          | Área de amortiguamiento de 300 m en el espacio marino del Parque Nacional Los Haitises | Turismo de observación de la Naturaleza  | Observación de paisajes y fauna, kayakismo y excursiones en la costa. Se tendrá especial cuidado con los motores de las embarcaciones para proteger los manatíes cerca de la costa y la desembocadura de ríos   |
| ZONA DE PESCA I             | Área interior de fondos fangosos   | Pesca del camarón y especies estuarinas  | Las actividades de pesca cumplirán las regulaciones pesqueras (talla mínima, vedas, métodos y artes de pesca sostenibles). Se tendrá especial cuidado con los motores de las embarcaciones y el calado de artes de malla para proteger los manatíes cerca de la costa y la desembocadura de ríos  |
| ZONA DE PESCA II            | Área central y exterior de pastos marinos y arrecifes coralinos                        | Pesca de especies arrecifales  | Las actividades de pesca cumplirán estrictamente las regulaciones pesqueras (talla mínima, vedas, métodos y artes de pesca sostenibles). Ninguna actividad causará daños físicos en la estructura de los arrecifes coralinos y/o sus componentes  |
| ZONA DE USO MÚLTIPLE I      | Área en el entorno de Cayo Levantado   | Pesca de especies arrecifales y turismo de buceo (anual), observación de ballenas y cruceros (enero a marzo) | Se requiere de coordinaciones intersectoriales para evitar conflictos de uso, particularmente en los meses de enero a marzo durante la llegada de cruceros  |
| ZONA DE USO MÚLTIPLE II     | Área entre Punta Balandra y Cabo Samaná  | Pesca de especies pelágicas (anual) y observación de ballenas (enero a marzo)                                | Se requiere de coordinaciones intersectoriales para evitar conflictos de uso, particularmente en los meses de enero a marzo durante la observación de ballenas donde no se permitirá el uso de artes de pesca pasivas como las redes de enmalle, trasmallos y palangres   |

Fuente: USAID, MIMARENA, TNC, CEBSE, 2010. PROGRAMA DE LA USAID PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL/USAID (EPP) SUB-PROYECTO: Zonificación Basada en Ecosistemas en la Bahía de Samaná, República Dominicana: Una Visión para la Administración de Áreas Marinas Protegidas con la participación de los Usuarios Claves.

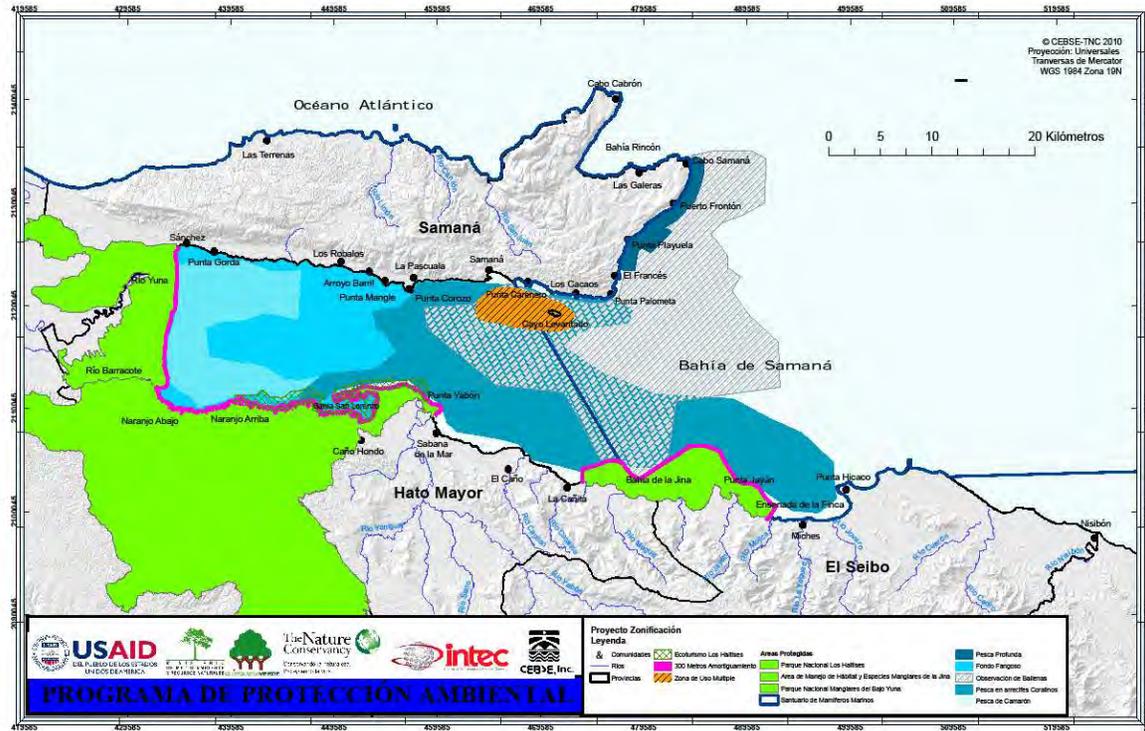


Imagen 224. Propuesta de zonificación obtenida por métodos no cuantitativos.  
 Fuente: USAID, MIMARENA, TNC, CEBSE, 2010. PROGRAMA DE LA USAID PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL/USAID (EPP) SUB-PROYECTO: Zonificación Basada en Ecosistemas en la Bahía de Samaná, República Dominicana: Una Visión para la Administración de Áreas Marinas Protegidas con la participación de los Usuarios Claves.

Bajo esta propuesta de zonificación, el proyecto Mangani Jungle estaría indirectamente dentro de la zona de Uso Múltiple I. La Zona de Uso Múltiple I está referida al área ubicada en el entorno de Cayo Levantado donde tiene lugar la pesca de especies arrecifales y el turismo de buceo a lo largo de todo el año y además, de enero a marzo la actividad de observación de ballenas y la presencia de cruceros. Es una zona identificada (y confirmada por los usuarios claves) como área de conflictos y donde se requiere requiere de coordinaciones intersectoriales para evitar los conflictos de uso, particularmente en los meses de enero a marzo durante la llegada de cruceros. Se indica indirectamente ya que solo estaría en esa zona al momento de utilizar la ruta o canal de navegación natural de la bahía, por el cual pasan y han pasado los barcos cargueros y los cruceros.

## **MUNICIPIO DE SAMANÁ.**

En 1756, se fundó la ciudad de Santa Bárbara de Samaná, con familias provenientes de las Islas Canarias, en el lugar llamado Carenero Grande. El poblado se organizó como Parroquia del Partido de La Vega, dentro de la división territorial que tenía entonces el Santo Domingo Español.

El municipio de Samaná (Santa Bárbara de Samaná) es una ciudad en la península de Samaná, en República Dominicana. Pertenece a la Región del Cibao Nordeste con una superficie de 410.8 km<sup>2</sup> y una densidad poblacional de 142 hab/km<sup>2</sup>. Posee tres distritos municipales: El Limón, Arroyo Barril y Las Galeras.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Región                | Cibao Nordeste  |
| Provincia             | Samaná  |
| Distritos municipales | El Limón (D.M.)<br>Arroyo Barril (D.M.)<br>Las Galeras (D.M.) |
| Superficie            | 410.8 Km <sup>2</sup>   |
| Densidad poblacional  | 142 hab/Km <sup>2</sup>                                       |
| Ley de creación       | Ley 40c del 09-06-1845  |



Imagen 225.

La ciudad tiene un mirador hacia la bahía de Samaná, que alberga a miles de ballenas jorobadas durante la época de apareamiento, que ocurre en invierno. La atracción principal del Museo de Ballenas es un gran esqueleto de una ballena. El paseo marítimo del pueblo, el Malecón, tiene restaurantes y bares. Cayo Levantado, ubicado en la bahía, es una isla pequeña conocida por sus playas con palmeras.

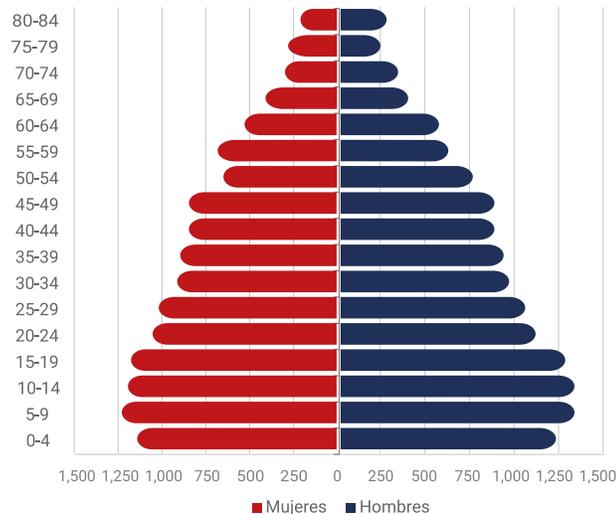
En la actualidad, según datos del X Censo Nacional de Población y Vivienda del 2022, hay un total de 60,878 habitantes en el municipio, de los cuales 30,673 son hombres y 30,205, mujeres. De ese total municipal, en Arroyo Barril viven 9,581 personas.

Tabla 78. REPÚBLICA DOMINICANA. Provincia Samaná. Municipio Samaná. Población por sexo, según provincia, municipio y distrito municipal de residencia. X Censo Nacional de Población y Vivienda, 2022.

| Provincia, municipio y distrito municipal de residencia | Población  |           |           |
|---|------------|-----------|-----------|
|   | Total      | Hombres   | Mujeres   |
| <b>Total país</b>                                       | 10,771,504 | 5,328,987 | 5,442,517 |
| <b>Samaná</b>   | 111,987    | 55,950    | 56,037    |
| Samaná  | 60,878     | 30,673    | 30,205    |
| Samaná  | 38,051     | 19,066    | 18,985    |
| El Limón (DM)   | 8,227      | 4,186     | 4,041     |
| Arroyo Barril (DM)                                      | 9,581      | 4,808     | 4,773     |
| Las Galeras (DM)  | 5,019      | 2,613     | 2,406     |

Según proyecciones de la ONE<sup>5</sup>, en el municipio continúa el cambio de estructura por edad y sexo con un crecimiento en el grupo de edades comprendidas entre los 10 a 14 años hasta el grupo de 45-49 años y un aumento en el grupo de 50 y más, junto con la esperanza de vida, comparado con las anteriores pirámides.

Pirámide estimada y proyectada de la población, municipio Samaná, 2020



Fuente: Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 2020, ONE.

Imagen 226.

La ONE indica en su boletín basado en el Censo del 2010, Tu Municipio en Cifras, los siguientes indicadores censales para el municipio:

<sup>5</sup> ONE 2021, Tu Municipio en Cifras: Samaná.

## Indicadores censales año 2010



Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

## Calidad y condiciones de vida

Indicadores de condiciones de vida, año 2010



Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE

Imagen 227.

### Dinámica económica. Actividades de desarrollo existentes en el municipio.

Los sectores económicos principales del Municipio son **turismo, pesca y agricultura**. El **turismo** ha ido tomando cada vez más importancia con el Polo Turístico de la Provincia Samaná (Decreto 91-94) y gracias al aumento de accesibilidad tras la construcción del Aeropuerto El Catey y la Carretera desde Santo Domingo. El boletín de la ONE presenta algunos indicadores económicos relacionados con el empleo y las actividades económicas, como se presenta en la siguiente imagen.

## Economía y empleo

### Indicadores económicos



Fuentes: Relación de Establecimientos de Alojamiento Hoteleros, Ministerio de Turismo. 2019  
 Relación de Asentamientos Campesinos, Instituto Agrario Dominicano.  
 Directorio de Empresas y Establecimientos (DEE) 2019, ONE.  
 Concesiones de explotación metálicas y no metálicas, Ministerio de Energía y Minas, diciembre 2019.

### Empleadores formales

#### Principal actividad económica del municipio

| Actividad  | Total empresas | Total empleados |
|--|----------------|-----------------|
| Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas | 79             | 565             |
| Actividades de alojamiento y de servicio de comidas                                      | 54             | 2,146           |
| Actividades inmobiliarias  | 23             | 247             |
| Actividades de servicios administrativos y de apoyo                                      | 18             | 424             |
| Demás actividades  | 97             | 1,579           |

Fuente: Directorio de Empresas y Establecimientos (DEE) 2019, ONE.

Imagen 228.

Si bien la extensión y variedad de ecosistemas costeros y marinos garantizan una alta diversidad y productividad pesquera, la escasa superficie de tierras con alta capacidad productiva (solo un 18% del Municipio) no garantiza el desarrollo de la agricultura. La **pesca costera y de alta mar** sigue siendo un sector clave, expandido ahora en función del turismo para abastecer hoteles y restaurantes con productos pesqueros, o para apoyar la pesca deportiva.

Los datos pesqueros aportados por la ONE<sup>6</sup>, indican las siguientes variables económicas.

<sup>6</sup> ONE (2019). I Censo Nacional Pesquero 2019.

## Datos pesqueros 2019

Número de personas dedicadas a la actividad pesquera

|   |              |                |                |
|---|--------------|----------------|----------------|
|  | <b>Total</b> | <b>Sexo</b>    |                |
|   | <b>1,808</b> | <b>Hombres</b> | <b>Mujeres</b> |
|   |              | <b>1,776</b>   | <b>32</b>      |

Número de puertos de desembarque

|   |              |               |              |
|---|--------------|---------------|--------------|
|  | <b>Total</b> | <b>Zona</b>   |              |
|   | <b>32</b>    | <b>Urbana</b> | <b>Rural</b> |
|   |              | <b>7</b>      | <b>25</b>    |

Forma utilizada para realizar la actividad pesquera

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  A nado |  Con embarcación |  A pie |  Sin información |
| <b>130</b>   | <b>1,293</b>  | <b>349</b>  | <b>0</b>  |

Función desempeñada en la actividad pesquera según sexo

|   |                 |                        |           |
|---|-----------------|------------------------|-----------|
|  | <b>Patrón</b>   | <b>Patrón/pescador</b> |           |
|   | <b>36</b>       | <b>37</b>              | <b>37</b> |
|   | <b>30</b>       | <b>36</b>              | <b>1</b>  |
|   | <b>6</b>        | <b>1</b>               | <b>0</b>  |
|  | <b>Pescador</b> | <b>Sin información</b> |           |
|   | <b>1,735</b>    | <b>0</b>               | <b>0</b>  |
|   | <b>1,710</b>    | <b>0</b>               | <b>0</b>  |
|   | <b>25</b>       | <b>0</b>               | <b>0</b>  |

Fuente: I Censo Nacional Pesquero 2019, ONE.

Imagen 229.

Según USAID y otros (2010)<sup>7</sup>, la pesca del camarón tiene lugar en la región Oeste de la Bahía de Samaná, donde los caudales que aportan los Ríos Yuna y Barracote delimitan una amplia región estuarina con predominio de fondos fangosos. También en las orillas Norte y Sur del interior de la Bahía se reporta alguna pesca de este recurso asociado a la influencia de otros ríos y arroyos menores. Los trabajos de Núñez y García (1983); Zorrilla et al. (1995); Then et al. (1995); Sang et al. (1997) coincidían en señalar unos 20 sitios de pesca en un área relativamente somera en las cercanías de la costa, aproximadamente entre Las Pascualas y Punta Yabón (por debajo de 12 m de profundidad) con predominio en las capturas del camarón blanco *Litopenaeus schmitti*.

En la última década la pesca del camarón se ha ampliado a la zona más profunda de la bahía (hasta 36 m), donde la especie dominante es el camarón rosado

<sup>7</sup> USAID, MIMARENA, TNC, CEBSE, 2010. Información biológica pesquera y socioeconómica en apoyo a la zonificación marina de la Bahía de Samaná.

*Farfantepenaeus durorarum*. La pesca tiene como límites de referencia respectivos al Oeste y al Este a Punta Gorda (437885 E y 2124770 N) y Punta Majagual (446043 E y 2123859); y al Sur un punto por debajo del Barraquito en la Coordenada 2118973 N.

Los pescadores refieren que la pesca del camarón rosado se ha intensificado con el uso de las llamadas licuadoras, que utilizan como arte de pesca, la cual fue introducida a principios de la década de los años 90 en Sabana de la Mar y posteriormente fue extendida a otras partes de la bahía, como Sánchez.

Se conoce que las mujeres no participan directamente en la pesca del camarón, si bien algunas de ellas son propietarias de artes de pesca y/o de embarcaciones, con lo cual obtienen sus ganancias. El principal papel de la mujer es en la comercialización, ya sea en la compra y venta del producto o en la preparación manual de productos comestibles.

A continuación, se presentan los mapas de las áreas de pesca en la Bahía de Samaná.

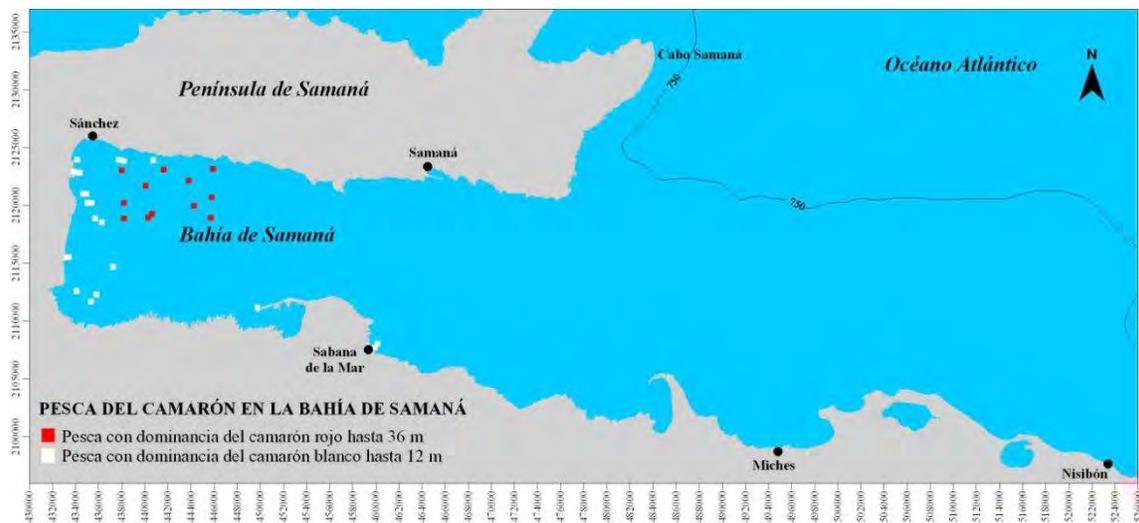


Imagen 230.

Zona de pesca de camarón blanco y rojo en la Bahía de Samaná.

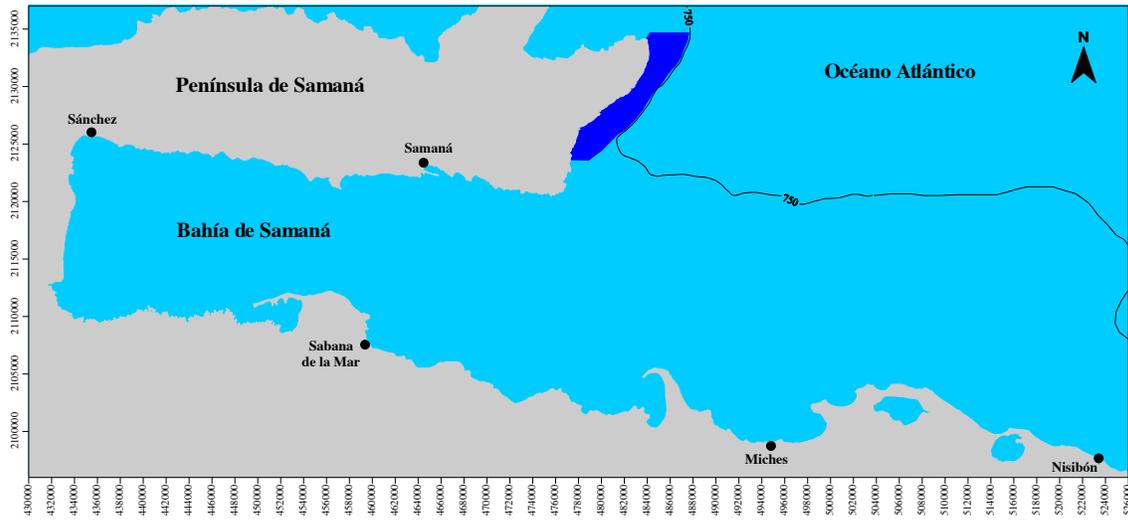


Imagen 231. Zona de pesca de pelágica y/o profunda en la región de estudio.

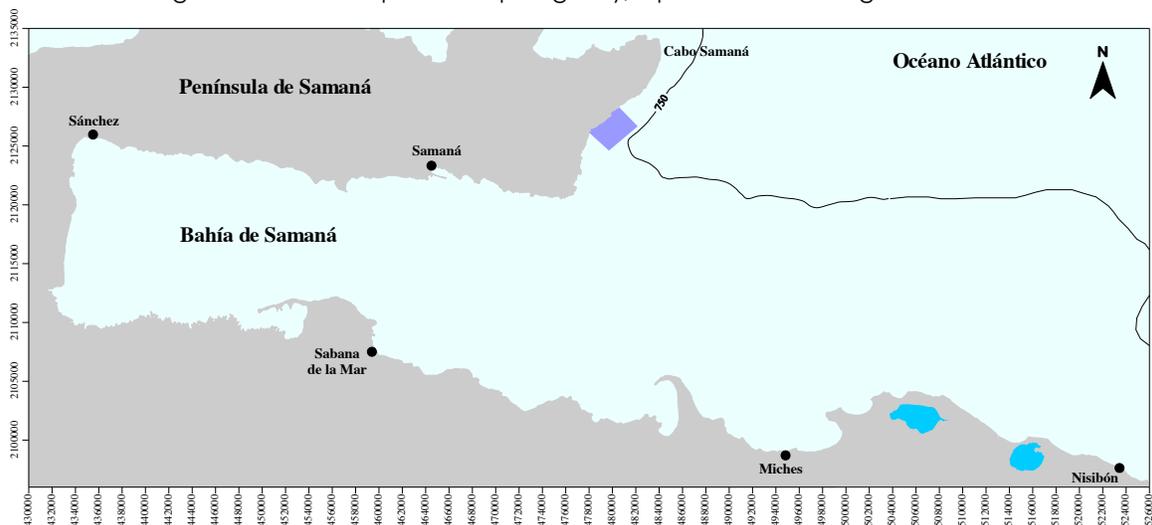


Imagen 232. Zona de pesca de calamares al Este de la Península de Samaná (polígono morado).

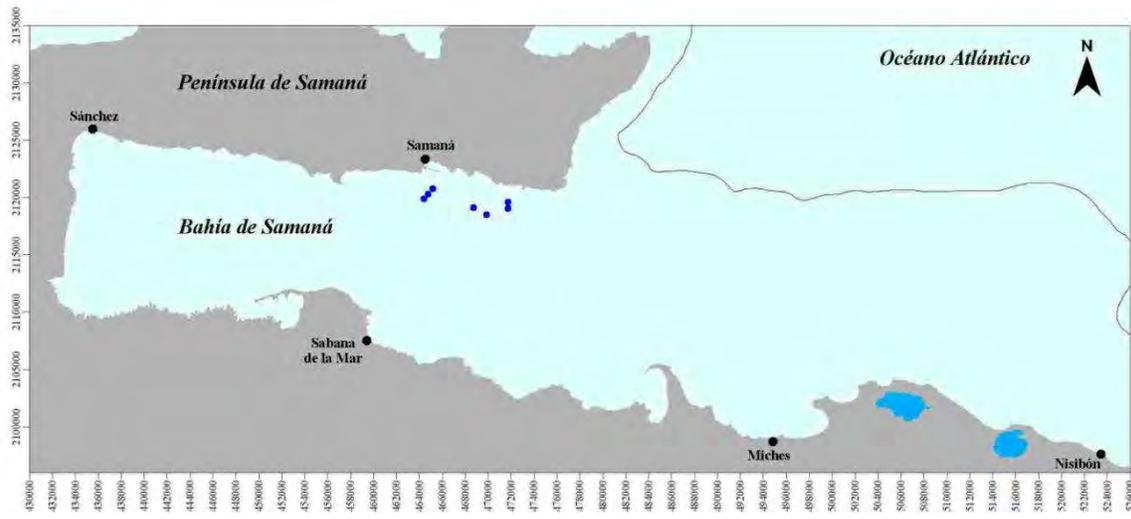


Imagen 233. Sitios de buceo en la Bahía de Samaná (puntos azules).

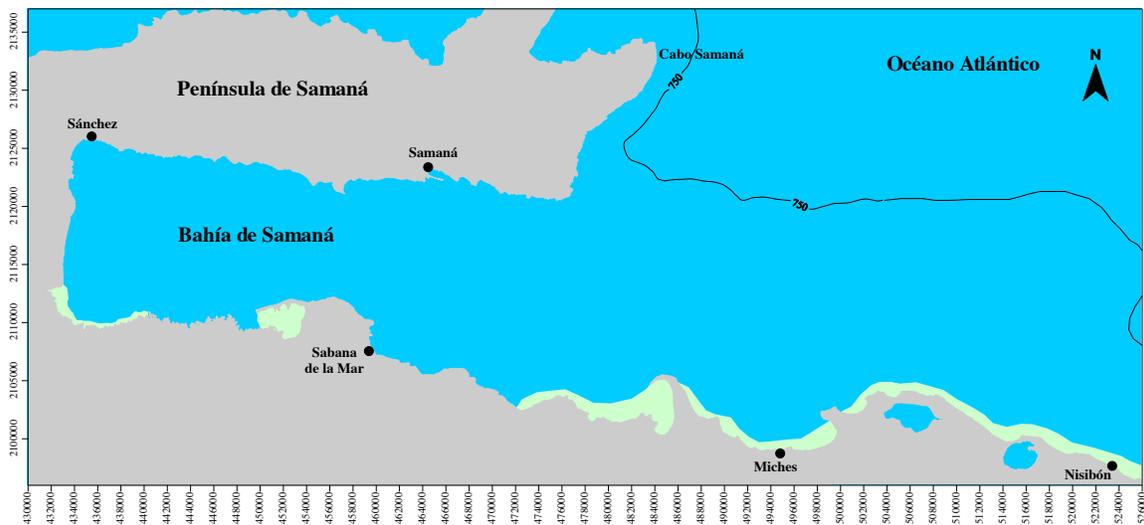


Imagen 234. Distribución general del manatí, según datos de avistamientos recientes.

En la **agricultura**, si bien las fincas de coco dieron cierta base a la economía agrícola, actualmente esta es de subsistencia con cultivos de viandas y vegetales. Los productos agrícolas son vendidos principalmente en Santo Domingo (FEDOMU, 2013).

Según el Plan Municipal de Desarrollo 2020-2024<sup>8</sup>, la mayor cantidad de empleos en el municipio están ligados al **sector turístico**, específicamente al hotelero. Indica

<sup>8</sup> Alcaldía de Samaná. Plan Municipal de Desarrollo de Samaná. 2020-2024.

el documento que no existe un alto índice de seguridad en el empleo visto que la dinámica utilizada por los hoteleros actuales está basada en la contratación luego de entrenamiento de un mes y el uso de estos trainings en temporada altas, produciéndose despidos masivos en épocas de temporada baja del sector turístico. La llegada de cruceros al puerto local de Samaná produce cierto movimiento económico en la zona, sin embargo, las empresas organizadas de todo incluido suelen tener las mayores ventajas con relación a estos visitantes ya que por lo general estos llegan a puerto con excursiones pre- contratadas que pocos ingresos dejan a los locales.

Esto sumado a los problemas de seguridad existentes en función del manejo de estos visitantes hace que la llegada de cruceros al puerto local (en la ciudad de Santa Barbara de Samaná) se convierta en un espectáculo bonito, pero no dé ventajas sustanciales para la para la comunidad local.

### **Proyectos vigentes de terminales de cruceros en el Municipio de Samaná.**

Además de la conversión del Puerto Duarte en un Puerto de Cruceros, el Municipio de Samaná posee otras terminales de cruceros. Samaná Bayport, en construcción y Samaná Anchor cruise en el mar.

La primera, y con la presencia del presidente Luis Abinader, quedó iniciada su construcción como puerto de cruceros y terminal turística "Samaná Bayport", con inversión de US\$22 millones, del Consorcio Temarsan, de capital dominicano. Según Arecoa, el Diario Turístico de la Republica Dominicana<sup>9</sup>, se espera que la terminal comenzará a operar en 18 meses, y proyecta recibir más de 500 mil pasajeros anuales. Ahora llegan unos 50 mil al punto de anclaje cercano a Cayo Levantado, la segunda terminal en el mar Samaná Anchor Cruise.

En ese sentido, presidente del consorcio, Federico Schad, informó que durante la construcción se generarán 150 empleos directos y 500 indirectos. La operación creará 100 directos y miles de empleos indirectos en toda la provincia, por la movilización de cientos de miles de visitantes en todo su territorio y en el entorno de la Bahía de Samaná.

<sup>9</sup> Recuperado de: <https://www.arecoa.com/cruceros/2022/07/21/el-samana-bayport-proyecta-recibir-500-mil-cruceistas-al-ano/> Fecha de publicación: 21 julio, 2022

Indicó que el gasto promedio por pasajero en los puertos del Caribe es de US\$98, y Samaná Bayport tendrá capacidad para recibir 10,000 pasajeros diario, por lo que predijo que el impacto económico diario operando será de aproximadamente un millón de dólares, que se redistribuirán en los guías, los dueños de transportes marítimos, los taxistas, moto conchos de carreta, tour operadores, restaurantes, artesanos, gift shops y otros comercios.

Según el entrevistado, el puerto podrá manejar 3 cruceros simultáneos; uno con capacidad de hasta 5,000 pasajeros atracado en el muelle con tecnología de última generación bautizado como "Seawalk<sup>10</sup>", y 2 cruceros en el fondeadero de la bahía. La terminal tendrá varios muelles, centro de información para el turista, facilidades y servicios propios de estas operaciones, área de recreación, áreas verdes, centro de transporte (para despacho de excursiones, taxis, transporte terrestre y estacionamientos), oficinas gubernamentales y centro de primeros auxilios.

Schad expresó que la provincia de Samaná tiene riquezas naturales únicas, su bahía es considerada una de las más bellas del mundo, y, está localizada en un lugar estratégico de las rutas de cruceros, porque frente a su costa pasa anualmente más de un millón de pasajeros de cruceros.

El empresario Schad, entrevistado por la revista turística explicó, que en los últimos 17 años Samaná recibió 700 barcos y 1.5 millones de pasajeros, sin facilidades portuarias adecuadas para mantener un alto nivel de satisfacción de los visitantes.

---

<sup>10</sup> La tecnología noruega Seawalk, es un muelle flotante con capacidad para operar con cruceros de hasta 5 mil pasajeros, que puede retraerse, o guardarse, cuando no está en uso, lo que minimiza su impacto ambiental y visual, comparado con los espigones tradicionales. Esta novedosa tecnología ya se utiliza en varios puertos de Europa, y se usará por primera vez en República Dominicana.



Imagen 235 y 236 Vistas del proyecto Samaná Bayport en construcción.

Según Arecoa, el Diario Turístico de la República Dominicana, en una entrevista realizada a Federico Schad<sup>11</sup>, presidente del Consorcio Temarsam, informó que el proyecto de Samaná Bayport se encuentra en un 20% de su fase de construcción, y que para el próximo 7 de noviembre se espera la llegada del primer crucero, operado por la línea alemana Tui Cruises.

<sup>11</sup> Recuperado de : <https://www.arecoa.com/puertos/2024/02/15/la-alemana-tui-cruises-sera-la-primer-en-operar-en-samana-bayport/> Fecha de publicación: 15 febrero, 2024. Por Denisse Valverde.



Imagen 237.

Adelantó también que debido a que los primeros visitantes serán alemanes, se está entrenando al personal tanto del puerto como los guías turísticos con el idioma inglés de la mano del Clúster Turístico de Samaná (CTS) para poder brindar a los cruceristas una experiencia única.

La primera actividad que se está comenzando es con el muelle y el atracadero, ya que la obra marítima es lo que más tiempo y esfuerzo toma, en vistas de que la meta es recibir el primer barco en la temporada 2024-2025.

### **DISTRITO MUNICIPAL DE ARROYO BARRIL.**

Es un distrito municipal que pertenece al municipio de Santa Bárbara de Samaná. Se encuentra en la costa sur de la península, junto a la Bahía de Samaná. Está compuesto por la sección Las Pascuala y los Parajes Río Los Cocos, Los Arenoso, El Macao, Los Corozos, Rancho Español y El Botao. Dentro de sus parajes están La Chorrera, Arroyo El Palo, Los Robalos, Los Mata Puercos y la Lambedera. Las actividades económicas en Arroyo Barril son las mismas que las de la provincia: turismo, pesca y agricultura.

Se llama Arroyo Barril por un arroyo que existía donde ahora está la entrada del aeropuerto, en el cual se depositaba en ese entonces muchos barriles de bacalao y de arenque, que en esa época venían en barriles.

En el Censo de Población y Vivienda de 2022, se indica que la población de Arroyo Barril es de 9,581 personas.



Imagen 238. **ONE 2023**

Arroyo Barril era una sección rural del municipio de Santa Bárbara de Samaná hasta que con la Ley No. 87-03 del 3 de diciembre del año 2002, Año 159 de la independencia dominicana y 140 de la Restauración, se elevó a la categoría de distrito municipal, abarcando a la sección La Pascuala.

El distrito municipal Arroyo Barril fue elevado a esta categoría el 1 de mayo del año 2003 bajo la Ley No. 87-03, pertenece al municipio Samaná. Sus límites territoriales son: al norte y este por el distrito Samaná, al sur por la bahía Samaná, y al oeste por el municipio Sánchez. En la actualidad el área administrativa que le corresponde al distrito es de 33.84 km<sup>2</sup>, estructurada por un área urbana, dos secciones y 16 parajes.



Imagen 239. Fuente: ONE, 2021. Atlas. Expansión de las comunidades urbanas en la provincia Samaná, República Dominicana 1988- 2019.

La comunidad de Arroyo Barril es la comunidad urbana ubicada al sur de la provincia Samaná. Está ubicada dentro de los límites territoriales siguientes: al norte por el paraje El Botao, al este el paraje La Pascuala, al sur por la bahía de Samaná, y al oeste también por el paraje El Botao; pertenece al distrito del mismo nombre del municipio Samaná. El área urbana establecida por la ley es de 1.70 kilómetros cuadrados, y para el año 2019 se encontraba urbanizada solo un 40.5 % del área total delimitada.



Imagen 240. Fuente: ONE, 2021. Atlas. Expansión de las comunidades urbanas en la provincia Samaná, República Dominicana 1988- 2019.

### Uso de suelo y expansión urbana.

Para año el 1988 la zona urbanizada en la comunidad Arroyo Barril, ocupaba un área territorial de 0.20 km<sup>2</sup>, con un aumento al 2010 en superficie urbana de 0.39 km<sup>2</sup>, representó un incremento del 193.18 % en 22 años, a una velocidad promedio de consumo de suelo en 0.018 kilómetros cuadrados por año transcurrido.

Durante el período 2010-2019 el incremento de superficie urbana fue solo de 0.09 km<sup>2</sup> en 9 años, a una velocidad promedio anual de consumo de suelo para superficie urbana de 0.010 km<sup>2</sup>; se aprecia menor aceleración del crecimiento urbano de superficie territorial en el último periodo.

En el 2019 la comunidad urbanizada de Arroyo Barril alcanzaba una extensión territorial de 0.69 kilómetros cuadrados de superficie, con un aumento solo de 0.48

km<sup>2</sup> en 31 años, representó un incremento del 238.39 % respecto al año 1988; a una velocidad promedio de consumo de uso de suelo estimado en 0.016 km<sup>2</sup> por cada año transcurrido, conservó creciente el uso de suelo urbano en los años del estudio.

REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Samaná. Superficie territorial de la ciudad Arroyo Barril. 1988, 2010 y 2019

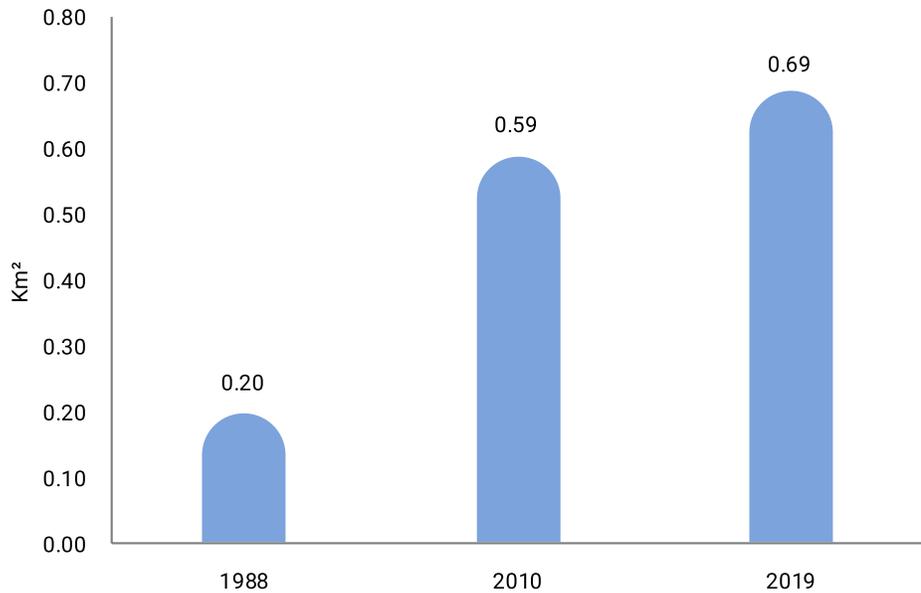


Imagen 241. Fuente: ONE, 2021. Atlas. Expansión de las comunidades urbanas en la provincia Samaná, República Dominicana 1988- 2019.

REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Samaná. Superficie territorial de la ciudad Arroyo Barril.  
1988, 2010 y 2019

| Arroyo Barril 1988 - 2010 - 2019                                |                            |
|---|----------------------------|
| Extensión territorial 1988                                      | 0.20 km <sup>2</sup>       |
| Extensión territorial 2010                                      | 0.59 km <sup>2</sup>       |
| Extensión territorial 2019                                      | 0.69 km <sup>2</sup>       |
| Incremento de superficie urbana 1988 - 2010                     | 0.39 km <sup>2</sup>       |
| Incremento de superficie urbana 1988 - 2019                     | 0.49 km <sup>2</sup>       |
| Incremento de superficie urbana 2010 - 2019                     | 0.10 km <sup>2</sup>       |
| Incremento porcentual de la superficie urbana 1988 - 2010       | 193.18 %                   |
| Incremento porcentual de la superficie urbana 1988 - 2019       | 238.39 %                   |
| Incremento porcentual de la superficie urbana 2010 - 2019       | 15.42 %                    |
| Velocidad de consumo de suelo anual km <sup>2</sup> 1988 - 2010 | 0.018 km <sup>2</sup> /año |
| Velocidad de consumo de suelo anual km <sup>2</sup> 1988 - 2019 | 0.016 km <sup>2</sup> /año |
| Velocidad de consumo de suelo anual km <sup>2</sup> 2010 - 2019 | 0.010 km <sup>2</sup> /año |

Tabla 79. Fuente: ONE, 2021. Atlas. Expansión de las comunidades urbanas en la provincia Samaná, República Dominicana 1988- 2019.

El desplazamiento de uso de suelo urbano, en los diferentes periodos analizados, demuestra que la expansión sigue una misma dirección en los dos periodos. Hay presión intensa en la periferia de la comunidad, ligada a todos los sectores aledaños al centro del origen del pueblo, principalmente en el primer periodo analizado.

En el periodo 1988-2010 las viviendas construidas incrementaron el uso de suelo y orientaron sus desplazamientos hacia el norte y este del centro del pueblo origen del estudio, se destaca principalmente un aumento de uso de suelo con nuevas viviendas en los sectores aledaños del centro del pueblo, presenta gran transformación en su estructura territorial del momento inicial.

Para el periodo 2010-2019 el fenómeno de expansión territorial siguió en leve aumento, básicamente hacia el oeste de la comunidad, como extensión de los sectores periféricos existentes.

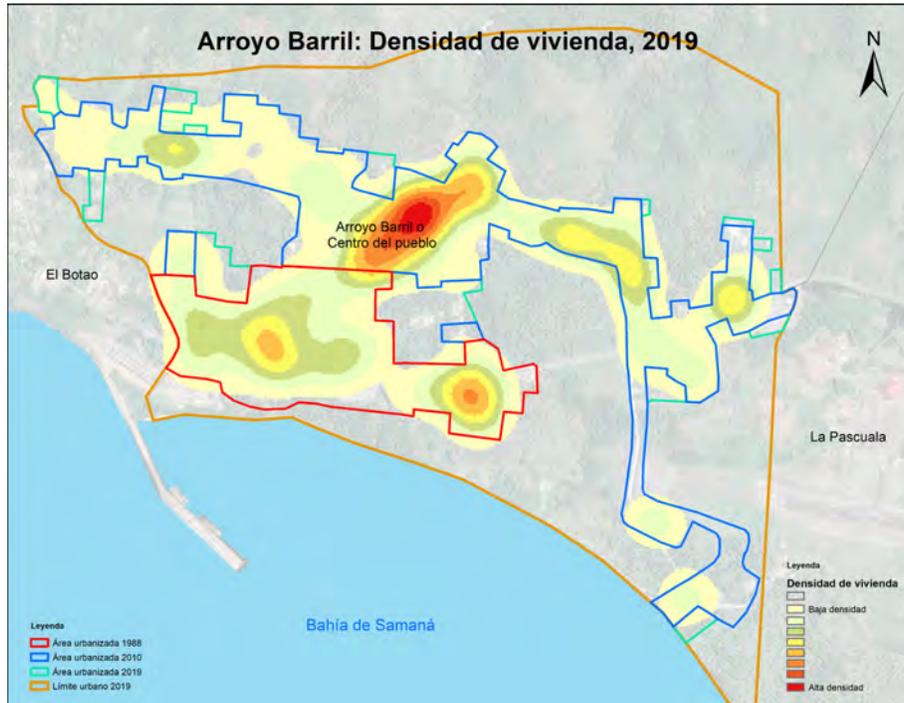


Imagen 242. Fuente: ONE, 2021. Atlas. Expansión de las comunidades urbanas en la provincia Samaná, República Dominicana 1988- 2019.

Con el registro de todas las estructuras físicas o edificaciones en el levantamiento cartográfico del distrito Arroyo Barril en el 2019, se encontró que las edificaciones representan el 9.5 % de toda la provincia Samaná. Además, se aprecia que solo el 21.2 % de las edificaciones destinadas a viviendas está en la ciudad, resalta la gran proporción de viviendas rurales en este distrito.

Respecto a la densidad de viviendas en el área que le corresponde al distrito, es de 99.5 viviendas por kilómetro cuadrado; en cambio, la ciudad está urbanizada con una densidad de viviendas en promedio de 1,040.7 viviendas por km<sup>2</sup>. Es la tercera comunidad urbana con mayor densidad de vivienda en la provincia.

La ciudad Arroyo Barril ha incrementado la construcción de viviendas alejada del centro que le dió origen a la ciudad, presenta una gran densidad de viviendas principalmente en la zona norte como fenómeno del crecimiento en el periodo 1988-2010, específicamente en el área más cercana al poblado originario de la comunidad, y le siguen con menos densidad los asentamientos urbanos periféricos, entre otros, tal como lo presenta el mapa anterior.

## **CAPÍTULO 8.** **PROCESO DE CONSULTA PUBLICA.**

### **Introducción.**

El análisis del componente social para este Estudio de Impacto Ambiental fue abordado considerando a la sociedad como objeto y sujeto del proceso, según el mandato de la Ley 64-00. Para analizar a la sociedad como objeto del proceso, se analizaron sus características socioeconómicas, obtenidas de la recolección de datos en sectores oficiales y privados a través de censos y relevamientos de datos provenientes de organismos tales como: la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), Ministerio de Turismo, Ministerio de Salud, entre otras. Esto fue abordado en el capítulo de línea Base Socioeconómica, como características socioeconómicas y demográficas del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

En el presente capítulo se abordará a la comunidad como sujeto del proceso, en donde se realiza un análisis de interesados dirigido básicamente a conocer percepciones y opiniones respecto del proyecto con el objeto de que los mismos sirvan de base para un mejor PMAA que haga más sustentable el proyecto.

El Reglamento del Proceso de Evaluación Ambiental (MIMARENA, 2014) indica, en el Título IV de Consulta Pública que *“el Ministerio garantizará la participación efectiva de las partes interesadas, y la ciudadanía en general, en el proceso de evaluación ambiental, que será democrático, transparente y abierto”* (Art. 35). A su vez establece diversos instrumentos de consulta pública tales como: la información y divulgación del proyecto, el análisis de interesados, las vistas públicas, las observaciones de los estudios ambientales y las audiencias públicas, los cuales pueden realizarse combinados o individualmente. En el Art. 37 expresa que *“para los proyectos categorías Ay B, el promotor realizará al menos una vista pública en la zona de influencia del proyecto, que será de invitación abierta, publicada en un periódico de circulación local o por los medios de comunicación masiva que resulten adecuados para la zona de estudio”*.

Para ello se procedió, según fuera solicitado en los términos de referencia, y en cumplimiento al Artículo 38 de la Ley 64-00, a la realización dos instancias de participación: dos vistas públicas y el análisis de interesados. Las vistas públicas se llevaron a cabo en el Municipio de Samaná, en donde se invitaron a los actores

sociales de las comunidades del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

## **VISTAS PÚBLICAS.**

Con el objeto de dar a conocer el proyecto y el estudio ambiental a los actores sociales involucrados dentro del área de influencia del proyecto, el promotor juntamente con la empresa consultora, organizaron las vistas públicas para compartir información del proyecto y conocer opiniones y recomendaciones de los actores sociales involucrados e interesados con el proyecto.

A dichas reuniones se invitaron formalmente a la comunidad organizada mediante sus representantes, a representantes de instituciones involucradas e interesadas civiles, militares y políticas, y a la comunidad en general. La convocatoria de la primera vista pública fue hecha para el lunes 18 de marzo del 2024 a las 4:00 pm, en el Salón de Reuniones de la Gobernación de Samaná, y la segunda vista pública, para el 29 de mayo del 2024, en el mismo sitio.



Imagen 243. Publicación en diario de circulación nacional de invitación abierta a primera vista pública a celebrarse el pasado 18 de marzo del 2024 a las 4:00 pm en el salón de reuniones del Edificio de la Gobernación de la provincia de Samaná.



Imagen 244. Publicación en diario de circulación nacional de invitación abierta a segunda vista pública a celebrarse el pasado 29 de mayo del 2024 a las 4:00 pm en el salón de reuniones del Edificio de la Gobernación de la provincia de Samaná.

A ambas se convocaron diferentes actores sociales, a través de invitaciones formales, y convocatoria abierta entre vecinos y autoridades.

Mediante visitas, entrega de invitaciones y comunicación telefónica, se establecieron los contactos y modo para garantizar la presencia de todos los interesados en el proyecto. Formalmente se entregaron invitaciones a:

- Ministerio de Medio Ambiente: Departamento de Participación Social.
- Dirección Provincial de Medio Ambiente de Samaná.
- Ayuntamiento de Samaná y del Distrito Municipal de Arroyo Barril.
- Concejo de Regidores del Ayuntamiento.
- Senador y diputados de la Provincia Samaná.
- Gobernadora provincial Teodora Mullix Geraldino.
- Representantes de APORDOM.

- Comerciantes de la zona (empresas de viajes y guías turísticos, etc).
- Líderes y organizaciones comunitarias.
- Representantes de la Iglesia.
- Representantes de proyectos turísticos de la zona de influencia.
- Juntas de Vecinos.



Imagen 245. Invitaciones dirigidas al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para participar en la primera y segunda vista pública del Proyecto denominado "Terminal Marítima Mangani Jungie S01-23-0039". Vistas celebradas el 18 de marzo y 29 de mayo del año 2024.

## Lista de invitados a la primera y segunda vista pública.

| NOMBRE                                     | CARGO   | INSTITUCIÓN  |
|--|---|--|
| CARLOS MANUEL PAYANO                       | REGIDOR   | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| CECILIO GARCIA                             | ALCALDE   | AYUNTAMIENTO DE LAS GALERAS, SAMANÁ  |
| CELESTE EUSEBIO REYES                      | REGIDORA  | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| DENISE DÍAZ                                | PRESIDENTA DE CONCEJO DE REGIDORES                | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| ELVIN DE LA CRUZ                           | ENCARGADO OBRAS PÚBLICAS                          | OBRAS PÚBLICAS SAMANÁ  |
| FERNANDO MERCADO                           | ALCALDE DEL LIMÓN                                 | AYUNTAMIENTO DE EL LIMÓN   |
| FINEEZ VÉLEZ                               | REGIDOR   | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| FRANKLIN ACOSTA                            | REGIDOR   | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| INOCENCIO DE JESUS (CHAVAN)                | ALCALDE   | AYUNTAMIENTO DE SANCHEZ  |
| LUIS FELIPE                                | ALCALDE DE ARROYO BARRIL                          | AYUNTAMIENTO DE ARROYO BARRIL  |
| MIGUEL ANTONIO TAVERAS                     | REGIDOR   | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| NELSON NUÑEZ                               | ALCALDE   | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| RAFAEL JOHNSON VILORIO                     | VICEPRESIDENTE DEL CONCEJO DE REGIDORES           | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| TEODORA MULLIX GERALDINO                   | GOBERNADORA                                       | GOBERNACION DE SAMANÁ  |
| TOMÁS RENÉ MOYA                            | REGIDOR   | AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAMANÁ   |
| JIMMY GARCÍA                               | PRESIDENTE  | ANAMAR   |
| Mima Lee                                   | Directora   | ONG CESAL R. Dominicana  |
| Manuel Alba Cano                           | Coordinador General en AECID República Dominicana | AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo)   |
| David Luther                               | Director Ejecutivo                                | Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI)   |
| Teresa Morrobel                            | Directora Depto. Promoción Social                 | Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI)   |
| Patricia Lamelas                           | Directora Ejecutiva                               | Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno.  |
| Oswaldo Vasquez                            | Consultor   | Consultor ambiental  |
| Erick Dotrejo                              | Director  | Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza<br>Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD) |
| Elena del Conte                            | Gerente Social                                    | Fundación Sur Futuro   |
| Edwardo Julia                              | Director Ejecutivo                                | Fundación Sur Futuro   |
| Ramón Guillén                              | Director  | FODEARTE   |
| Rafael Jesus Feliz Garcia                  | Ministro de la Juventud                           | Ministerio de la Juventud República Dominicana   |
| Karla Reynoso                              | Consejo Administrativa APORDOM                    | APORDOM  |
| Ávaro Nuñez                                | Director operativo Puerto Duarte                  | APORDOM  |
| Rosa Bonetti                               | Directora   | Red Arrecifal Dominicana   |
| Rita Sellares                              | Directora Ejecutiva                               | Fundemar   |
| Juan Francisco Bancalari B                 | Presidente  | Asociación de Hoteles y Empresas Turísticas de Samaná ( AHETSA)  |
| Augusto González                           | Presidente  | Asociación de dueños de botes en Samaná  |
| Diego Suárez                               |   | Asociación de pescadores de Arroyo Barril  |
| Emerenciana Calcado                        |   | Asociación de Mujeres en Acción  |
| Catedra de Olmo                            |   | Asociación de mujeres hacia el futuro (La Pascuala)  |
| Ángel Javier Espino                        |   | Sindicato de Arroyo Barril   |
| Dominga Esteves Olmo                       | La Nueva Esperanza, el Coco                       | La Pascuala  |
| Carinet Rivera                             | Villa Progreso                                    | Arroyo Barril  |
| Luis Alfonso Deogracia                     | Los Javeles                                       | La Pascuala  |
| Fernando Radames Pierrot                   | Paz y Amor  | Río Los coco   |
| Eugenio Andujar                            | Unidos por la Paz                                 | Arroyo Barril  |
| Guido Acosta Maldonado                     | Amor y Paz, Rancho Español                        | La Pascuala  |
| Marcia Miguel de Fermin                    | Nueva Esperanza                                   | Arroyo Barril  |
| Julio Ernesto Garcia                       | Las Mercedes                                      | Grign  |
| Pedro Altigracia                           | Unidos por la Paz, El Dajao                       | La Pascuala  |
| Gustavo Paredes                            | Unidos para vencer, Los corozos                   | La Pascuala  |
| Florencio Vasquez                          | La Sunción  | Arroyo Barril  |
| Ramirez de León                            | Arroyo el Palo                                    | Los Robalos  |
| Aguatín Brafetti                           | La Chorrera                                       | La Chorrera  |
| Dominga Javier                             | Junta de vecinos el coco                          | La Pascuala  |
| Juan Suárez                                | Los Suarez  | La Pascuala  |
| Emiliano de los Santos                     | Despertar Comunitario                             | Los Robalos  |
| Pedro Calcaño                              | Los hermanos de los Robalos                       | Los Robalos  |
| Eduar Calcaño                              | Los Valientes                                     | Los Robalos  |
| Mujeres Artesanas de Coco y Aceite de Coco | Catedra Del Olmo                                  | La Pascuala  |
| Antibal Encarnación                        | Presidente  | Unión Nacional de Guías/Presidente de la Asociación de Guías Turísticas de Samaná  |
| Lic. Hugo Beras-Guico                      | Director Ejecutivo                                | Instituto Nacional de Transito y Transporte Terrestre  |
| Sacerdote Padre Roberto                    | Parroquia Santa Barbara                           |  |
| Radames Medina Eusebio                     | Presidente de FERTRANORD                          |  |
| Modesto Radney                             | Cooperativa                                       | Cooperativa de Protección y Trabajo de Artesanos de Samaná   |
| Elias Jones                                | Presidente  | Asociación de Motoconchos de Carretas  |
| Fanny Jones                                | Directora Ejecutiva                               | Junta Directiva de las Asociación de Hoteles y Empresas Turísticas de Samaná   |
| Melvin Ramirez                             | Director  | Federación Dominicana de Municipios en Samaná  |
| Adriánilda de los Santos                   | FERTRANORD  |  |
| David Collado                              | Ministro de Turismo                               | Ministerio de Turismo  |
| Benjamin Edinson Vardéz Bisont             | Jefe de División de operaciones Navales           | Armada de la República Dominicana  |
| Frank Richardson                           | Director  | Centro de Investigación de Biología Marina de la UASD (CIBIMA)   |

Tabla 80.

En los anexos del presente Estudio se presentan las evidencias de la participación en la vista pública y su convocatoria.

### **Resultados de las vistas públicas realizadas.**

#### **Preparación de la primera vista pública.**

Como se indicó anteriormente, se invitaron formalmente a las comunidades organizadas, representantes de instituciones involucradas e interesadas, civiles y estatales.

Se enviaron las invitaciones al Ministerio de Medio Ambiente con tiempo suficiente y a las autoridades y representantes locales.

#### **Desarrollo de la primera vista pública realizada.**

La primera Vista Pública del proyecto se llevó a cabo en el Salón de Reuniones de la Gobernación de Samaná, el día 18 de marzo del 2024 a las 4:00 pm.



Imagen 246.



Imagen 247. Sitio de realización de la vista pública.

Dentro de los invitados, se encontraban:

- Gobernadora provincial Teodora Mullix Geraldino.
- Representante de la Dirección Provincial de Medio Ambiente.
- Representantes de los vecinos.
- Representantes de la Alcaldía y del Distrito Municipal de Arroyo Barril.
- Profesionales, comerciantes y vecinos en general.







Imagen 248. Registro de asistencia de participantes.





Imagen 249. Asistentes a la vista pública.

Asimismo, concurrieron representantes del equipo de la empresa promotora y de la empresa consultora Soluciones Ambientales SRL, Ing. Carlos Lizardo Pérez y Lic. Diana Salciccia.

En total, a la vista pública concurrieron aproximadamente 104 personas de las comunidades del área de influencia del proyecto.

La vista pública se desarrolló en dos etapas:

- 1) Exposición del proyecto.
- 2) Sección de preguntas y respuestas.

### **Exposición y presentación del proyecto.**

La primera vista pública dio inicio a las 4:30 pm con las palabras de bienvenida por parte del biólogo Alonso Reyes, encargado de gestión ambiental de la empresa promotora, quien agradeció la concurrencia de los vecinos y miembros de instituciones que estaban participando del evento. Se procedió a escuchar el

Himno Nacional y luego dio la oportunidad a un miembro de la comunidad, a que bendijera el evento.



Imagen 250. Imágenes de la concurrencia a la vista pública.

Se presentó la vista pública indicando el objetivo de dicha reunión y la metodología que se seguiría a lo largo de la convocatoria. En este sentido se indicó que; como parte del proceso de autorizaciones ambientales, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en cumplimiento con la Ley 64-00, establece la realización de vistas públicas como parte del proceso de consulta pública a las comunidades en las cuales se pretende desarrollar un proyecto.

A continuación, se pasó a presentar a los representantes de la empresa promotora y al equipo que realiza el estudio ambiental, indicando que la vista pública se desarrollaría en dos fases: la primera en la que se describiría el proyecto y la segunda en donde se procedería a la sesión de preguntas y respuestas.

| <b>ÍNDICE</b> |                          |
|---------------|--------------------------|
| 01            | ¿QUIENES SOMOS?          |
| 02            | UBICACIÓN GEOGRÁFICA     |
| 03            | POLÍGONO DE INTERVENCIÓN |
| 04            | EL PROYECTO              |
| 05            | ZONAS INTERCATIVAS       |
| 06            | OPERACIONES MARÍTIMAS    |
| 07            | SERVICIOS                |
| 08            | BUENAS PRÁCTICAS         |
| 09            | DE LA INVERSIÓN          |
| 10            | OFERTA                   |

Imagen 251. Presentación de los contenidos a desarrollar en la vista pública.

Se instó a la comunidad a participar activamente con el objeto de conocer las características del proyecto y sus potenciales beneficios y/o perjuicios para la comunidad y así tener visión del proyecto y emitir sus opiniones, a su vez comentando que la vista pública es una de las instancias para expresar su acerca percepción sobre el desarrollo del proyecto, los impactos y proponer medidas para potencializar todos los beneficios que puedan venir con el desarrollo del proyecto.

En representación de la empresa promotora tomó la palabra el señor José Antonio Rivero Camacho, Gerente de estrategia empresarial del promotor, quién inició con la presentación del proyecto, que fue el objetivo de la primera vista pública.

Se inició presentando a ITM Group la empresa matriz y dentro de ella a PDAB Port Investments Sociedad Gestora SRL, responsable del desarrollo proyecto en el Puerto Duarte, Arroyo Barril. Se comentó que la primera empresa se dedica a desarrollar proyectos de puertos, viviendas, servicios y apoyo a las comunidades a través de la Fundación Genera.

Explicó que posee puertos en México (Costa Maya, Pichilingue y Punta Ensenada), en Honduras (Roatán) y en República Dominicana (Taino Bay en operación en Puerto Plata, Cabo Rojo en construcción y operación en su primera fase en Pedernales y Puerto Duarte o Puerto de Arroyo Barril, en proceso de solicitud de permiso.

Explicó que la concesión para el desarrollo del proyecto emana de las gestiones entre la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM) y la Dirección General de Alianza de Publico-Privada (DGAPP). La empresa participó en una licitación pública siendo la empresa que pudo cumplir con todos los procesos y requisitos para ser asignados para la construcción, desarrollo y operación del puerto de Arroyo Barril.

Mostró el concepto diseñado para la reestructuración y acondicionamiento del Puerto Duarte para convertirlo en una Terminal Turística de cruceros, así como la localización específica del polígono de actuación.

Posteriormente compartió un panorama general de lo que sería el concepto, temática y arquitectura de la Terminal Turística Mangani Jungle. Junto a ello, indicó que el proyecto contaría con servicios portuarios, áreas temáticas y tres zonas o componentes fundamentales:

- a) Plaza de acceso.
- b) Zona interactiva.
- c) área recreativa y mercado.

Asimismo, explicó como serían las operaciones marítimas para poder llevar a cabo un eficiente manejo del puerto, ejemplo de ello serían las posiciones de amarre, duque de amarre y polígono de dragado.

Por último, indicó cuales serían los servicios e infraestructura necesarias tanto para la construcción como para la operación del puerto, en cuanto a agua potable, drenaje, electricidad y servicios brindado a las embarcaciones. En este último caso, especificó claramente que la empresa no daría servicios de descargas de aguas residuales, residuos sólidos, abastecimiento de combustible ni pernocta a las embarcaciones. Solo la facilidad de amarre y desembarco de pasajeros por un lapso establecido (generalmente los cruceros tocan puerto por un periodo entre 8 a 12 horas).

Hizo referencia al monto de inversión de la obra y la oferta de la empresa, tanto de servicios turísticos como de mano de obra local. En este sentido indicó que la inversión del proyecto será de un monto aproximado a los US\$ 68,200,000.00 y ello generará una demanda de mano de obra aproximada de 1,500 empleos directos en la fase de construcción y de 2,000 empleos directos en la operación del proyecto.

Como complemento a la descripción del proyecto, la señora Edza Sánchez de la Fundación ITM Genera habló de experiencias de responsabilidad social corporativa en anteriores proyectos en cuanto a capacitación, buenas prácticas de seguridad y medio ambiente y apoyo a las comunidades. Presentó un video para mostrar los alcances, los objetivos y metas de la fundación. Explicó que la forma más sencilla de hacer las cosas es escuchando a la comunidad conociendo sus intereses y necesidades y luego haciendo un plan con esas necesidades. Se basan en el dialogo ya que es la manera más fácil de entender las cosas, con transparencia e información clara. Explica que ya con muchos de los participantes han tenido acercamientos para identificar sus necesidades. Así han llegado a esta primera vista pública, ya con la segunda se espera tener validados los programas y preparar un plan. Dicho plan deberá ser construido con todos y cada uno de los grupos sociales desde cada posicionamiento. Conocer los retos que se tienen con la gestión de los residuos sólidos y de la gestión integrada del agua. Todos estos temas que puedan traer a la mesa de conversación para entre todos construir planes y programas. Estos serían los siguientes pasos de la fundación estaría haciendo.

### 08 BUENAS PRÁCTICAS. SEGURIDAD E HIGIENE - FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- APEGO A DISPOSICIONES DEL MINISTERIO DEL TRABAJO / REGLAMENTO 522-06.
- PLAN DE SEGURIDAD EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.
- SEGURIDAD EN ETAPA DE OBRAS MARÍTIMAS.
- CUADRILLAS RESPONSABLES DE SEGURIDAD.
- JORNADAS DE LIMPIEZA Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.



Imagen 252.

Una vez finalizada la presentación de todos los aspectos del proyecto, se procedió a dar cierre a esta fase y pasar a la sesión de preguntas y respuestas.

### **Sección de preguntas y respuestas.**

Posteriormente se pasó a la sección de preguntas y respuestas. Dentro de los temas de las intervenciones del público estuvieron los siguientes:

Primeramente, hizo su intervención la señora Lissette Gil, representante del Foro Ambiental de Samaná, expresando su inquietud por el proyecto, considerando numerosos aspectos. Entre ellos: el santuario de Mamíferos Marinos que, si bien no se encuentra en el área del proyecto, será a través de él que los cruceros circularán. Comenta que nada de eso se habló en la presentación ni los impactos que esto traerá al santuario y a las actividades de observación de ballenas, por sus aguas residuales, ruidos, ruta de entrada a la Bahía, pérdida de corales, entre otros impactos. También indicó la preocupación por los proyectos turísticos que se instalan en la zona ya que, al menos en Las Galeras, que es donde ella reside, el agua no llega nunca y por lo tanto se pregunta como harán, ya que la comunidad de arroyo Barril se verá afectada, no sólo por esto sino también por los residuos, aguas residuales y falta de agua potable.



Imagen 253. Sra. Lissette Gil.

La señora Gobernadora de la provincia Samaná, Teodora Mulix, continuó diciendo que le complace ver a muchos rostros conocidos y ver que nos mantengamos integrados. Para apoyar el proyecto de será para desarrollo del puerto duarte de arroyo barril y le da mucho orgullo de estar allí. Pidió ponerse de pie para darle un fuerte aplauso a la memoria del señor Jordani, un hombre que recolectó 10,000 firmas por este momento. Y es bueno recordar y agradecer a aquellos que fueron siempre actores que trabajaron por y para Samaná. Este proyecto ha sido apoyado por el presidente Luis Abinader y que ya no es un sueño sino una realidad, un proyecto del DM de Arroyo Barril del cual se siente orgullosa de ser oriunda igual que muchos que están aquí. Es un proyecto de la provincia y de la región y del que esperamos tener los mejores frutos y lo grandes logros. Lo que vemos hoy es solo la punta del iceberg ya que el puerto duarte será siempre la piedra angular del desarrollo de arroyo barril.



Imagen 254. Intervención de la gobernadora.

Posteriormente participó la señora Constanza del FAS -Foro Ambiental de Samaná. Su pregunta fue si hay algún Esla oficial sobre este tema en esta zona en donde se va a desarrollar este proyecto.



Imagen 255. Sra. Constanza.

El Sr. Alonso Reyes contestó que sí, que se está llevando a cabo el estudio de impacto ambiental y todos los estudios complementarios y que esté segura de que en la segunda vista pública serán presentados los resultados de estos estudios.

Con respecto a las inquietudes de la señora Gil, indicó además que los cruceros tienen un protocolo de navegación con radares que identifican la presencia de cetáceos y además que ellos no anclarán en otro sitio que no sea el puerto de Arroyo Barril, donde no hay corales. Asimismo, indicó que todos los puertos que ellos manejan no dan el servicio de recolección de residuos, ni abastecimiento de agua ni combustibles ni gestión de aguas residuales de los barcos, por lo que esa problemática no se presentará.

Asimismo, mostró su interés de sentarse a conversar para trabajar de manera sinérgica, estableciendo programas y planes para el mejor manejo de las problemáticas antes de iniciar con el proyecto.

Otro vecino contestándole a la señora Lissette Gil, del Foro Ambiental de Samaná, que a veces los proyectos que benefician a ciertos sectores siempre hay uno que se opone, por distintos intereses, quizás comerciales, pero no piensan en lo que es el pueblo, la comunidad. En ningún momento mencionó la comunidad, que es la que va a tener los beneficios del proyecto. Indicó que ellos llevan bastantes años afanando por tener algo que genere trabajo ya que es una comunidad muy pobre la comunidad de Arroyo Barril. Y en este momento que por lo menos se está cumpliendo nuestro sueño, le pide que sea más flexible con lo que está pidiendo y que no sea por intereses

El señor Oswaldo Vásquez tomo la palabra seguidamente indicando que, como asesor de este proyecto, indicando que la primera vez que llego a Samaná fue con un proyecto de conservación de las ballenas jorobadas y que junto a la Dr. Idelissa Bonelli de Calventi idearon y crearon el Santuario de Mamíferos Marinos. Explicó claramente que esta vista pública tiene un solo objetivo, presentar el proyecto, no se ha hablado del estudio de impacto ambiental. Se está en proceso de estudios técnicos y consultas para hacer el EslA el cual será conversado y discutido con ustedes en la segunda vista pública. Pero si quiso dejar claro que al promotor le interesa y preocupa mucho las ballenas jorobadas ya que él ha dedicado su vida a eso y a la observación de ballenas, hace ya 40 años. Pidió que confíen en ellos ya que no van a quitar los valores reales de la Bahía de Samaná que son las ballenas.

Otro vecino indico que el motivo de que estén todos reunidos aquí es para que Samaná de desarrolle en todos los sentidos. No es pensar solamente en las ballenas o pensar solamente en lo económico. Dice eso ya que no solamente hay ballenas y no solamente son las ballenas lo que nos debe de preocupar. Los que trabajan con el mar saben que se cuenta con tres destinos que están relacionados con el mar, las ballenas, los Haitises y Cayo Levantado. Son nuestras tres joyas en el mar, independientemente de los que tenemos en tierra y creo que juntos deben ver la manera de pensar que juntos Samaná se pueda desarrollar, manteniendo adecuadamente esos lugares que hoy son primordiales para todos. Las ballenas tienen toda la vida allí y tenemos que hacer que sigan estando allí, pero también tenemos que ver que la gente de la comunidad tiene tanto tiempo esperando ver el desarrollo no podemos pensar ahora o decir a primera vista que el tema de las ballenas es un obstáculo para el desarrollo del pueblo. Plantea que se debe ver de qué manera se aprovecha a esta gente (los promotores) que tienen muy buena intención y ver como ellos junto con las autoridades a quienes les toca resolver este problema y ver como esas áreas vulnerables y nuestras autoridades tienen que aprovechar este tipo de gente para hacer que esos destinos sean permanentes en la comunidad durante mucho tiempo y exigirles a las autoridades que esos destinos sean bien protegidos.



Imagen 256.

Tomó la palabra un participante artesano que trabaja el legado taino y ahora él es Director Nacional de Artesanías, Ramon Guillen. Quiere felicitar a cada uno de los que están defendiendo desde su área cada punto de vista. Ellos ya han hecho un acuerdo para que los artesanos puedan vender sus artesanías en Cabo Rojo, él le pide al pueblo que hagan lo mismo, que pidan su espacio para poder vender su arte, que sean espacios que tengan personalidad e identidad y que el turista cuando lo vea, diga fui a Samaná, y no a un sitio más. Por último, agradecerle a ITM el apoyo brindado a cientos y cientos de artesanos que venden sus productos en Amber Cove y Cabo Rojo y han podido mejorar su calidad de vida.



Imagen 257. Sr. Guillen.

Un representante de FRETRANORD que aglutina a los trabajadores del nordeste con dos preguntas. Se ha hablado de que habrá aproximadamente 1800 empleos, quiere saber que porcentajes de esos empleos serán asignados a los habitantes de esta región. Pregunta también si el puerto estará habilitado solo para cruceros o será también para barcos de carga.



Imagen 258.

Posteriormente participó el señor Julio Cesar Severino, presidente de la compañía de taxis y transporte turístico de Samaná. No tiene una pregunta sino agradecerle a este proyecto que tantos años la comunidad está esperando. Tiene la esperando de que ese proyecto sea el comienzo del desarrollo de Samaná.



Imagen 259. Sr. Severino.

Alonso Reyes contestó que ellos agradecen ese deseo ya que quieren que en el lugar que lleguen con un proyecto, la comunidad crezca. El enfoque principal es la empleabilidad de la comunidad. Respondiendo a la pregunta del atraque, el puerto es meramente turístico, la anterior operación del puerto duarte ya no va a ser igual, solo serán cruceros. El Lic. José Antonio Rivero agregó a esto que la decisión de que sea un proyecto solo turístico es de la autoridad portuaria dominicana, siendo el estado dominicano que toma la decisión del uso turístico del puerto.



Imagen 260. Sr. Alonso Reyes.

Edza Sánchez agrega, respondiendo a las preguntas, que la empleabilidad va de la mano con la capacitación, con normas desarrollo de competencias y trabajo digno competencias en base a los requisitos laborales y además se busca el desarrollo integral de la persona que es esencial para desarrollarse como comunidad.



Imagen 261. Sra. Edza Sánchez.

La señora Calcaño de la sección de Las Pascuales quiso aclarar que la señora Lissette lo que tenía era una preocupación por lo que puede pasar en el futuro y ella esta 100 por ciento de acuerdo con eso. También quiere saber que va a pasar con los productores artesanales locales ya que estaban indicando que pudiera haber puestos y ella pertenece a la asociación mujeres hacia el futuro que producen dulces, mermeladas, aceites de coco artesanal y quiere saber que oportunidad hay para ellas dentro del proyecto.



Imagen 262. Sra. Calcaño.

Melvin de Jesús, de Santo Domingo, representante de la autoridad portuaria dominicana, cumpliendo con participar de este evento. Agradece a la gobernación y autoridades locales y al grupo ITM. Indica que es muy importante la preocupación de los ambientalistas con relación a la preservación de la flora y fauna de la región. Que trabajen en conjunto con ellos y con los técnicos que puedan darle la viabilidad al proyecto, cuidando cada impacto ambiental. Que tengan apertura para el desarrollo de la comunidad de escuchar y ver la parte positiva. Poner el ejemplo de Puerto Plata y vean cuando llegan los cruceros hay hasta 10,000 turistas visitando locales de comercio dejando dólares gastados en restaurantes, taxis, artesanías con un gran impacto positivo para la región. Siempre cuidando el impacto ambiental. Aprovechen la bondad de la naturaleza de Samaná les da y aprovechen este tipo de empresa que invierte con un enfoque de cuidado y respeto. Con respecto al destino de este puerto, solo al turismo, la autoridad portuaria tiene 19 puertos en toda la geografía nacional y viendo la potencialidad turística de Samaná, se decidió dar ese uso ya que hay otros puertos específicos de carga en el país.

Ángel Gabriel Melo, secretario general del sindicato de los trabajadores portuarios de carga pregunta que van a hacer con esos 368 hombres trabajadores portuarios.



Imagen 263. Sr. Melo.

Indica la señora Edza Sánchez que el concepto de prosperidad compartida precisamente es buscar como ese desarrollo integral de la provincia a la comunidad. Cada uno tiene un valor invaluable y quieren que esa identidad y cultura se compartan con todos los visitantes. Indica que: *“para nosotros promover eso es un pilar fundamental y por eso síganse acercando”*.

Por último, la señora Alicia Mateos representante de ITM Genera comentó que ITM y el puerto de Samaná es un puerto abierto para sentarse en una mesa de diálogo y construir una agenda de trabajo común que todos son bienvenidos para quien quiera participan en trabajo directo e indirecto. Hay que prepararse, la empresa está trabajando para eso con el INFOTEP y desarrollan programas de capacitación y programas especiales. Están abiertos a todos para trabajar juntos.

Finalmente, cuando ya no hubo más intervenciones, se dio por terminada la vista pública agradeciendo la participación de los presentes. Se agradeció a todo el equipo que participó y colaboró para que la actividad se desarrollara con éxito.



Imagen 264. Refrigerio.

### **Preparación de la segunda vista pública.**

Al igual que en la primera vista pública, se invitaron formalmente las comunidades organizadas mediante sus representantes, a representantes de instituciones involucradas e interesadas, civiles y políticas.

Se enviaron las invitaciones al Ministerio de Medio Ambiente con tiempo suficiente y a las autoridades y representantes locales.

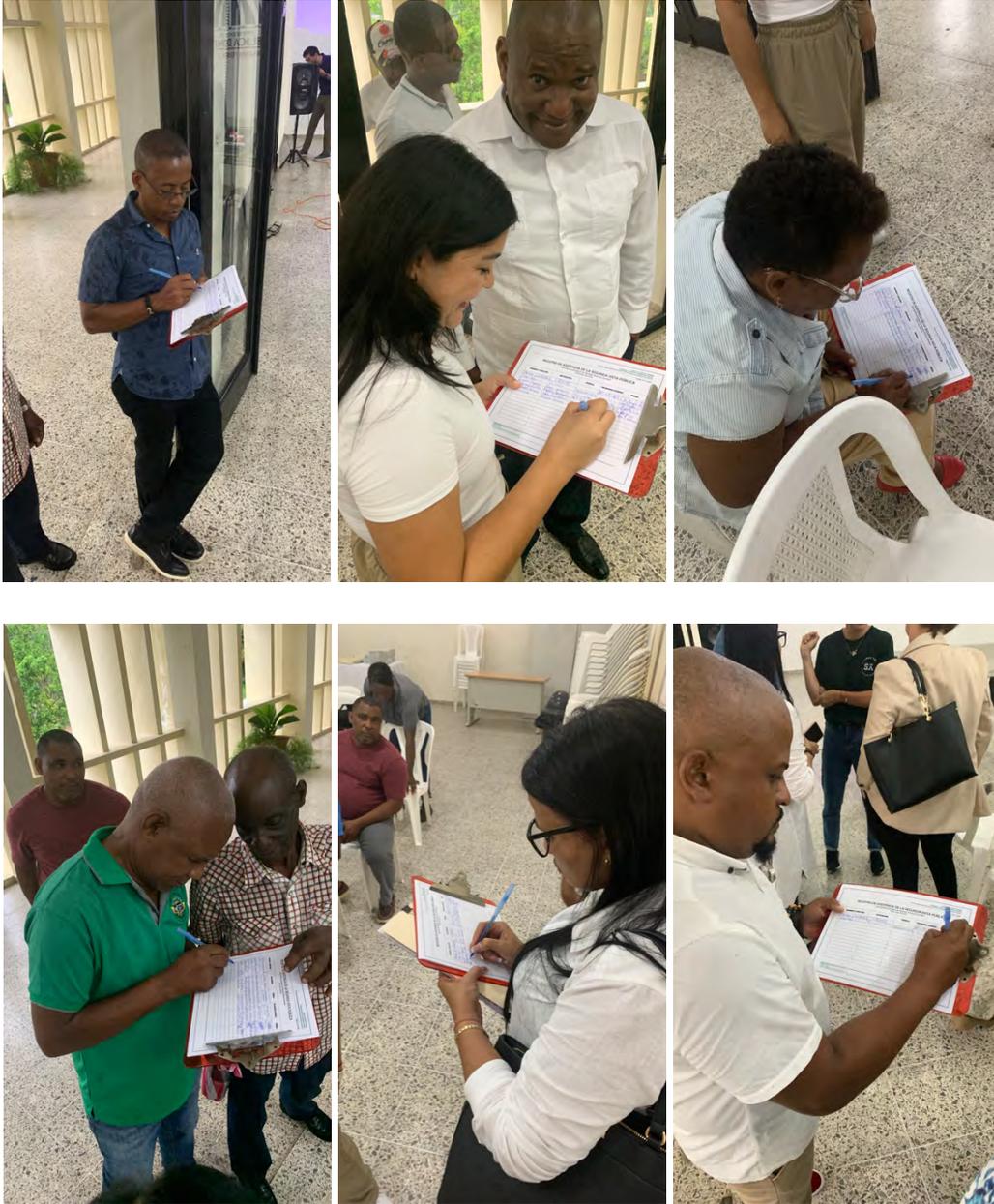
### **Desarrollo de la segunda vista pública realizada.**

La segunda Vista Pública del proyecto se llevó a cabo también en el Salón de Reuniones de la Gobernación de Samaná, el día 29 de mayo del 2024 a las 4:00 pm.

Dentro de los invitados, se encontraban:

- Representantes de la Dirección Provincial de Medio Ambiente.
- Representantes de la gobernación.
- Representantes de los vecinos del Distrito Municipal de Arroyo Barril.
- Representantes de la Alcaldía de Samaná y del Distrito Municipal de Arroyo Barril.
- Profesionales, comerciantes y vecinos en general.
- Representantes del sector turístico local.
- Asociaciones ambientales (CEBSE, Foro Ambiental de Samaná), gremios locales.
- Periodistas.
- Representantes del sector educativo.





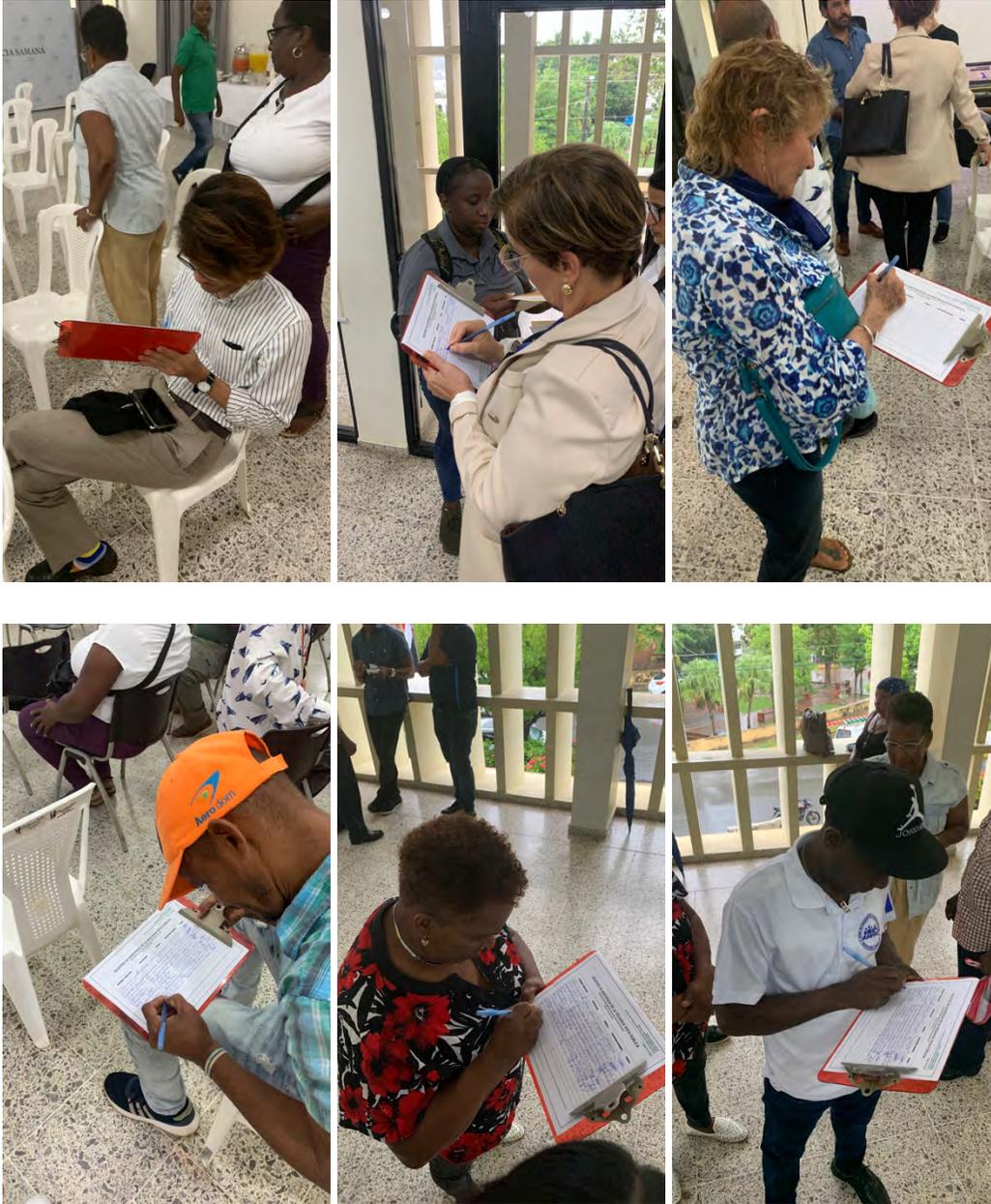


Imagen 265. Registro de asistencia de participantes.



Imagen 266. Representantes del Ministerio de Medio Ambiente con los representantes de la empresa promotora.



Imagen 267. Asistentes a la vista pública.

Asimismo, concurren representantes del equipo de la empresa promotora: Carla Desentis León, José Antonio Rivero Camacho, Alonso Reyes Balbuena, Alicia Mateo, Edza Sánchez y Lludy Melizha Terrero y de la empresa consultora Soluciones Ambientales SRL, Ing. Carlos Lizardo Pérez y Lic. Diana Salciccia.

En total, a la vista pública concurren unas 37 personas de las comunidades del área de influencia del proyecto.

La vista pública se desarrolló en dos etapas:

- 1) Exposición de los resultados de la evaluación ambiental.
- 2) Sección de preguntas y respuestas, seguido de un refrigerio.

### **Exposición y presentación de los resultados del Estudio de Impacto Ambiental.**

Al igual que en la primera vista pública, el Biólogo Alonso Reyes, quién dirige el área de Gestión Ambiental de la empresa, abrió la segunda vista pública del proyecto, dando paso primero al Himno Nacional y luego a la bendición de la actividad.



Imagen 268. Presentación de la segunda vista pública.



Imagen 269. Bendición de la segunda vista pública.

Posteriormente, explicó el objetivo de esta segunda vista pública, que fue conocer los resultados del estudio de impacto ambiental, e indicó la modalidad de la vista en cuanto a los dos momentos importantes: la explicación de los resultados del estudio y la participación de los presentes en la sección de preguntas y respuestas.

## **1. PRESENTACIÓN DE SEGUNDA VISTA PÚBLICA DEL PROYECTO**

- I. OBJETIVOS DE LA VISTA PUBLICA
- II. PRESENTACIÓN DEL PROMOTOR
- III. ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES APLICABLES
- IV. PROCESO DE EVALUACION AMBIENTAL
- V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- VI. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO
- VII. IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS ASOCIADOS Y SUS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

## **2. FUNDACIÓN GENERA ITM**

## **3. SECCIÓN DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS**

## **4. CIERRE DEL REPRESENTANTE DEL PROMOTOR**



Imagen 270. Presentaciones.

Primeramente, se le dio el turno al Sr. José Antonio Rivero, arquitecto quién explicó las características de la empresa promotora del proyecto, su naturaleza y proyectos que tienen en el Caribe y América Central.



Imagen 271. Presentaciones del Sr. Rivero.

Seguidamente le dio paso a la Lic. Diana Salciccia, consultora ambiental del proyecto y representante de la empresa Soluciones Ambientales SRL, quien inició indicando los requisitos y aspectos legales y procedimentales que establece el

Ministerio de Medio Ambiente para este tipo de proyectos y como se realiza la evaluación ambiental de un proyecto de Categoría A.



Imagen 272.

La Lic. Diana Salciccia explicó acerca de cómo se realiza un estudio ambiental y cuál es el papel de la consulta pública en el mismo. Así, indicó que la consulta pública se desarrolla una vez conocido el proyecto, su ambiente y los impactos que pudiesen ocurrir para transmitirlos a la comunidad y explicar cuáles medidas de adoptarán para mitigarlos, con el fin de que la comunidad pueda comprenderlo y dar su opinión y sugerencias para un mejor desarrollo del proyecto.



Imagen 273. Presentación de los aspectos legales y procedimentales para la EslA del proyecto.



Imagen 274.

Posteriormente el Sr. José Antonio Rivero tomó la palabra nuevamente para caracterizar detalladamente el proyecto a desarrollar, indicando primeramente la localización y áreas de desarrollo. Luego se explicó las características específicas del proyecto, y sus componentes y actividades principales.

Finalmente, se explicaron las características de la infraestructura de servicios para el proyecto, el manejo de las aguas residuales y potables y generación de residuos sólidos.



Imagen 275. Explicaciones de algunas características del proyecto.

El Sr. Rivero pasó la palabra a la Lic. Diana Salciccia que inició con los resultados del EslA. En este caso se presentaron las características del área del proyecto, los impactos ambientales y las medidas de manejo ambiental. Primeramente, describió las características esenciales de la parcela del proyecto, localización, uso de suelo actual y las áreas de sensibilidad ambiental en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, fundamentalmente describiendo las características del área a nivel local (de la parcela) y regional (de la Bahía de Samaná).

## **VI. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO**

### **RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LINEA BASE AMBIENTAL**

#### **• CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LOCALES**

**SE REFIEREN A CONDICIONES AMBIENTALES EN EL AMBITO DEL PREDIO O PARCELA.**

#### **• CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES REGIONALES**

**SE REFIEREN A CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL PROYECTO.**

Imagen 276. Características ecosistémicas del terreno.

Con respecto a las características del área, se enfatizó en las condiciones actuales producto de actividades y usos históricos del puerto, haciendo énfasis a su biota antropizada y los fondos en área costera y marina que presentan signos de antiguas actividades humanas y sus residuos.

También, a escala local se presentaron las características bióticas e hidrológicas en la parcela.

Posteriormente, a escala regional, se presentó un mapa realizado por el Programa de Protección Ambiental (MIMARENA, USAID, TNC, CEBSE e INTEC) que muestra las características bióticas de los ecosistemas marinos de la Bahía y se mostró la relación del proyecto con ellos. Asimismo, se identificaron las áreas protegidas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto y se hizo énfasis en las características del Santuario de Mamíferos Marinos que se encuentra fuera del área de influencia directa del proyecto.

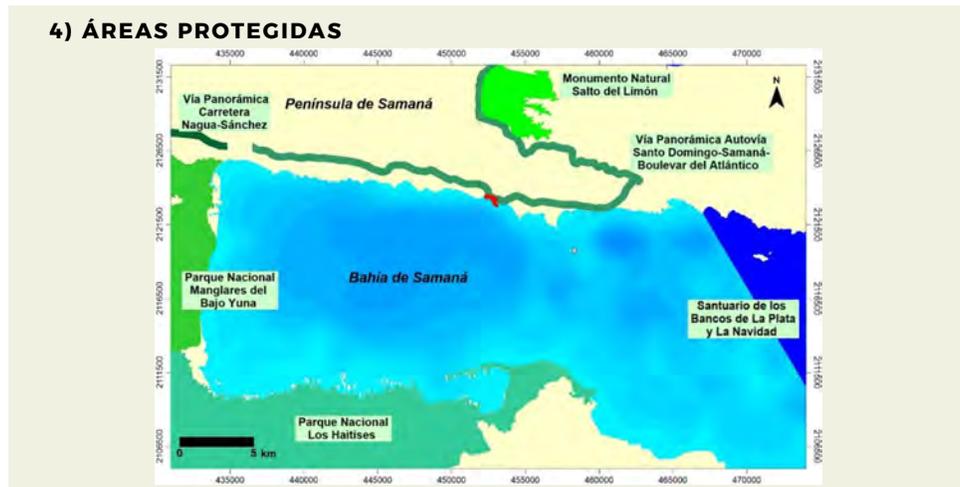


Imagen 277. Áreas protegidas del área de influencia del proyecto.

En este sentido, se explicaron las características, la gran importancia y las regulaciones que el Ministerio de Medio Ambiente tiene para las actividades en dicha área protegida. Se explicó que, si bien el proyecto no se encuentra dentro del área de influencia directa del área protegida, una de las actividades de este incursionará de manera temporal y en corto plazo por dicha área, que es la ruta natural de todas las embarcaciones que ingresan a la Bahía.

Posteriormente habló de las características sociales y económicas del área de influencia del proyecto, recordando la gran influencia que ejerce el mar en dichas actividades, ya sea por la pesca, el puerto y las actividades turísticas relacionadas con el mar, tanto para el Municipio de Samaná como para el Distrito Municipal de Arroyo Barril. Asu vez hizo referencia a los proyectos actuales de la misma naturaleza que el proyecto Terminal Turístico Mangani Jungle en Samaná.

Presentó algunas características del DM de Arroyo Barril y la gran importancia de las asociaciones y organizaciones sociales allí existentes.

En cuanto a los impactos ambientales identificados en el estudio la licenciada Salciccia identificó a grandes rasgos los impactos típicos de este tipo de proyectos en la construcción y en la operación, al medio físico (aire, suelo y agua), al medio biótico, al paisaje, al medio socioeconómico y territorial.

A su vez, identificó a través de una tabla los impactos ambientales significativos del proyecto, dividiéndolos en grandes grupos: 1) Impactos socioambientales a escala regional, e 2) Impactos socioambientales a escala local, ambos en relación con los

impactos al medio marino. A su vez también identificó 3) los impactos socioambientales con relación al medio social.

Para cada impacto significativo identificado, presentó las medidas de manejo ambiental propuestas en el estudio ambiental para prevenir, mitigar o corregir dichos impactos y las estrategias de actuación propuestas por la empresa promotora.

## VII. IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÁREA DE ACCIÓN DEL SUBPROGRAMA DE VIGILANCIA  
DEL PROBABLE IMPACTO ENTRE EMBARCACIONES Y BALLENAS.



Imagen 278. Presentación de algunos de los impactos ambientales y socioeconómicos y medidas de manejo.

Posteriormente, explicó como esos impactos y sus medidas se organizaban en subprogramas de manejo ambiental dentro del PMAA y los ítems que debía contener cada subprograma de manejo. Hizo hincapié en establecer la responsabilidad de llevar a cabo las medidas, los parámetros para monitorear el resultado de la aplicación de las medidas en cada factor ambiental, y los costos de inversión en las medidas. Expresó la importancia que tiene el establecimiento de un real PMAA en el estudio, debido a que el mismo se constituye en el compromiso del promotor ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales una vez que obtiene la Licencia Ambiental. Así también puso énfasis en como el promotor debía reportar regularmente su desempeño ambiental una vez obtenida la autorización ambiental. Por último, explicó que el proceso de consulta pública no termina en esta segunda vista pública, sino que una vez que el estudio de impacto ambiental ingresa al Ministerio de Medio Ambiente, este publica en su página la disponibilidad de consulta de este por un tiempo determinado.

Por último, la señora Lludy Melizha Terrero, de la Fundación ITM Genera, hizo una presentación de las actividades que se llevan a cabo en dicha fundación. Mostró testimonios hablados por los mismos trabajadores y la comunidad en cuanto a la experiencia de trabajar con la empresa y los aportes al desarrollo local. Asimismo, presentó resultados de emprendimientos de casos exitosos llevados a cabo en el Puerto de Cabo Rojo y en Port Taino, entre ellos:

- Programas de capacitación y desarrollo integral de la persona.
- Puertos circulares.
- Monitoreo de arrecife Bahía Honda.
- Sábados dominicanos a la comunidad.
- Apertura de Port Cabo Rojo a la comunidad.
- Centro de madres.
- Turismo sostenible en Laguna de Oviedo.
- Jornadas de limpieza.
- Mejora de la imagen turística.
- Socialización de proyectos en mesas de trabajo comunitarias.

57

## Programas y buenas prácticas Fundación Genera ITM

| Programas de capacitación y desarrollo integral de la persona RD   | Puertos Circulares  | Monitoreo de arrecife Bahía Honda en RD   | Sábados Dominicanos de Port Taino Bay a la comunidad   | Primera apertura de Port Cabo Rojo a la comunidad  |
|--|---|---|--|--|
| Dirigidos a la comunidad y colaboradores de todos nuestros Puertos para generar puertos sostenibles en alianza con INFOTEP | Programa que tiene el objetivo de eliminar plásticos de un solo uso y en los puertos de cruceros. | Reef Check monitorea mensualmente el arrecife de Bahía Honda para proteger y conservarlo. | En el Puerto Taino Bay, ubicado en Puerto Plata, el último sábado de cada mes, se realizan los sábados Dominicanos, abre sus puertas para que la comunidad disfrute de las instalaciones del puerto. | El 9 de mayo, Port Cabo Rojo, ubicado en Pedernales, abrió sus puertas a 433 personas de la comunidad que disfrutaron de las instalaciones del puerto. |
|   |                |        |    |   |

Imagen 279.



Imagen 280. Algunos proyectos de la Fundación ITM Genera.

### Sección de preguntas y respuestas.

Posteriormente se pasó a la sección de preguntas y respuestas. Dentro de los temas de las intervenciones del público estuvieron los siguientes:

El señor José Calcaño, reside en el DM de Arroyo Barril, sección La Pascuala, mercadólogo de profesión y maneja el sector informativo. Indicó que quiere felicitar al staff de ITM Group por su exposición y particularmente un tema de la exposición que le gustó bastante como es la parte de responsabilidad social y ve que tienen diferentes nichos importantes en donde la comunidad está en la disposición de colaborar en esos aspectos ya que entiende que vienen buenas nuevas con este proyecto al sector.



Imagen 281. Sr. José Calcaño.

La señora Alicia Mateos le respondió que gustosamente se pusieran en contacto para trabajar en conjunto desde la responsabilidad social.



Imagen 282. Sra. Alicia Mateos.

Pidió la palabra seguidamente Joan Vallejo, periodista con una serie de cuestionamientos entorno al impacto ambiental respecto de las ballenas. Pregunta que, si bien el proyecto no está en el área de las ballenas, estos barcos si pasarán por el área, y mencionaron que tienen una serie de medidas de vigilancia ambiental. Pregunta también sobre el estado de las aguas y los sedimentos para

saber el estado actual de la bahía. También sobre el tema de las ballenas, si tienen medidas para evitar colisiones, ya que pasan por el lugar de concentración de estas. También saber si las ballenas representan un atractivo turístico para los turistas que vendrán al Puerto Mangani Jungle. ¿Tienen medidas para responder a una gran cantidad de turistas que vengan y quieran ir a ese atractivo?



Imagen 283. Sr. Joan Vallejo.

Toma la palabra el señor Julio Antonio Ynirio Guerrero, vicepresidente de la Asociación de Barcos de Samaná, presidente de Marivanna Tour y presidente de Transporte marítimo, quién posee experiencia viendo ballenas de hace 25 años y no todos los cruceristas van a ver ballenas. En el 2005 vinieron 132 cruceros que fue la época más alta de cruceros y las ballenas estaban allí. Algunos van a ver ballenas, pero otros van a Los Haitises y otros al Salto El Limón. Indica que las ballenas siempre han estado allí y los barcos también, y dice que nada más algunos se enfocan en algo, pero en Puerto Plata o en Punta Cana nadie dice nada si hacen o no hacen. Explica que el turismo es importante, ya que el mismo tiene 50 empleados que tiene que pagarles y a ellos les importa este proyecto, los samanenses, los que nacieron allí, los que vienen de abajo necesitan que vengan más proyectos como este y por eso no están aquí, porque algunos se interponen a los proyectos y ellos necesitan proyectos de desarrollo. En lugar de enfocarse solo

en una cosa, se pregunta: ¿porque no enfocarse en hacer más plantas de tratamiento en la Bahía de Samaná para que todos esos residuos no se vayan a la bahía?



Imagen 284. Sr. Julio Guerrero.

Continúa el señor Radhames Medina, presidente de FERTRANORD, organización que por más de 15 años estuvo solicitando a las autoridades del país la reapertura del Puerto Duarte en Arroyo Barril. Se siente muy agradecido del presidente Abinader y la empresa ITM por hacer confiado el invertir en la provincia de Samaná.

Se siente muy complacido por las informaciones y estudios realizados para proteger el medio ambiente y la vista pública para informar sobre los resultados. Pregunta que luego de estos estudios realizados, cuanto tiempo pasará para que inicien de manera activa los trabajos de construcción ya que tienen varias inquietudes de los miembros de la asociación con respecto a ello.



Imagen 285. Sr. Radhames Medina.

Para responder a varias de las inquietudes anteriores participo el Lic. Oswaldo Vázquez de ATEMAR quien explico que hay un sistema establecido para el manejo de las ballenas y del Santuario que se llama el Memorándum de entendimiento ó co-manejo del Santuario. Esa es una entidad que es manejada por 7 instituciones públicas y privadas. Estas entidades tienen unas regulaciones que se presentaron en la vista pública y que son monitoreadas y reguladas por la Marina de Guerra, no por ITM ni por nadie privado.

Es el co-manejo que establece las regulaciones del santuario, es decir, como proteger a las ballenas está establecido en las regulaciones y cualquier embarcación que entre en temporada de ballenas debe reducir su velocidad. Debe haber personas avistando ballenas y hacer lo imposible para no afectar las ballenas y eso esta supervisado por la Marina de Guerra, que, si encuentra una embarcación violando las regulaciones, los amonesta o confisca las embarcaciones y eso sucede hace más de 20 años en la Bahía de Samaná.

Continúa diciendo que para el caballero que pregunto que, si vienen 2,000 turistas y las 2,000 quieren ir a ver ballenas, el responde que eso no es un problema del proyecto. Es un problema de los que manejan la industria de observación de ballenas de Samaná, que hay 42 licencias establecidas por el Ministerio de Medio

Ambiente que permite llevar turistas a ver ballenas, es decir, no es ITM que lleva a ver ballenas. Si llegan 2,000 turistas y todos quieren ir a ver ballenas y llenan los barcos no es un tema del proyecto sino ya de manejo de la asociación de observación de ballenas y no tiene nada que ver con la operación portuaria. Dejar claro que el co-manejo no será afectado por la operación portuaria de ITM. Por último, las ballenas deben ser observadas porque esa es la mejor forma de sacar provecho de las ballenas, él fue parte de la creación de la observación de ballenas en Samaná hace más de 30 años y creemos que gracias a eso hoy se conservan las ballenas. Antes el turismo no era así en Samaná hoy es un ecoturismo, en donde el ambiente es lo fundamental y esas actividades ecoturísticas hay que mantenerlas porque esa actividad es un símbolo país.



Imagen 286. Sr. Oswaldo Vázquez.

El biólogo Alonso Reyes comentó con respecto a la pregunta del señor Joan Vallejo respecto a la calidad del agua que adicionalmente a los estudios que se hicieron para el EslA , a él le toco bucear para ver las condiciones marinas debajo del muelle y desafortunadamente todo el perímetro del muelle contienen en el fondo muchos residuos de lo que fue la operación del Puerto Duarte, hay gomas, metales, restos de barcos y son cosas que necesitamos si o si limpiar si queremos tener una operación optima y evitar accidentes. Es un pasivo ambiental que tendrán que adoptar y resarcir. En cuanto a las condiciones bióticas del sedimento marino con

las escorrentías de dos afluentes un tanto importante que traen con las lluvias residuos y lodo de sedimento muy fino y esto causa que toda el área del fondo este fangosa. Con respecto a las medidas que tenemos a la hora del paso de los cruceros con respecto a las ballenas, indica que la empresa es experta en construcción y operación de puertos, no de ballenas, es por eso que nos hemos estado acercando a las organizaciones ambientales competentes locales porque queremos y necesitamos saber todas las informaciones relacionadas justamente para poder construir todas estas medidas. Lo que han estado haciendo además de sentarse en mesas de trabajo y estado en contacto con investigadores y organizaciones internacionales para conocer su punto de vista y comparar y ver que está sucediendo en todas partes del mundo donde también coexiste el turismo de cruceros con sitios de ballenas para derivar y ver qué medidas necesitamos, a grandes rasgos estamos todavía construyendo la estrategia ya que sabemos de la importancia que tiene el santuario y porque genuinamente nos preocupa y tengamos por seguro que lo vamos a hacer así como también el desarrollo socioeconómico local. Y por último, con respecto a la pregunta de que si todos los turistas vana a ver ballenas, en su experiencia en otros proyectos, si es verdad que el barco trae un número importante de turistas, pero no todos salen a hacer lo mismo. Por ejemplo, hay gente que no baja del crucero, otra que, si y camina por las instalaciones del puerto, otras les gusta explorar y entonces la estrategia que tienen visualizada es promover por fuera todos los destinos turísticos que tiene Samaná, no solo la observación de ballenas o tours de agua sino los demás destinos porque conocemos la presión que hay y como conscientes de ello y es una manera también de colaborar desde casa para reducir ese impacto, pues lo haremos. También entender que ITM es experto en operar puertos, pero no en tours por lo que, se canalizaran esos turistas hacia tour operadoras locales y ya que aquí se derivarían a los diferentes tours que se tomarían. Y establecer dialogo con las tour operadoras acerca del número de turistas para que estos no se saturen en un solo sitio.

Para responder al señor Medina de FETRANORD que preguntó cuando iniciarían las labores de construcción, le explicó que actualmente están en el proceso de la segunda vista pública, que da la pauta para concluir el EslA. Una vez terminado internamente y entregado, debemos esperar el tiempo del Ministerio de Medio Ambiente a que lo revise y emita su opinión y hasta que el ministerio no de su aprobación no se va a iniciar nada, pero tenga por seguro que desde que den luz verde, los vamos a contactar junto con sus organizaciones y desde el inicio con las capacitaciones los van a tomar en cuenta.



Imagen 287. Sr. Alonso Reyes.

Intervino luego la señora Constanza del Foro Ambiental de Samaná, indicando de que por el hecho de que alguien sea más sensible desde el punto de vista ambiental no quiere decir que seamos el enemigo. Y que las personas que están allí preocupadas por el tema ambiental es porque quieren ahondar lo más posible respecto de las consecuencias que pudiera tener el proyecto pero que no son el enemigo no que quieren obstruir algunos intereses, Por otro lado le expresó al Lic. Oswaldo Vázquez que le preocupaba su posición demostrando un desligue por parte de la empresa portuaria al tema de las ballenas, las cuales también están dentro de un área de muchos intereses turísticos, ya que ella entiende que al menos hay una responsabilidad aunque sea indirecta.



Imagen 288. Sra. Constanza.

Continuo el señor Aurelio Reyes del Foro Ambiental de Samaná, indicando que lo primero que hay que tomar en cuenta es que ITM es una empresa y no el estado, quien es quien regula. El tema con las ballenas no es si va a impactar, sino como. Porque impactar lo sabemos todos que de alguna manera lo va a hacer. Y pregunta: ¿qué dice un capitán de barco cuando viene un crucero? Hoy hay crucero, las ballenas van a estar más lejos, y eso pasa con cualquier embarcación. Pero si logramos con un plan de monitoreo analizar que con un aumento en el número de cruceros hay un cambio de comportamiento de las ballenas o en su distribución, pregunta, ¿qué medidas se tomarán?



Imagen 289. Sr. Aurelio Reyes.

De parte de la empresa promotora, la señora Carla De Santis le comenta que entiende que la única manera que se puede hacer mandatorio, incluso para las líneas navieras, una regulación, es que el estado nos diga que hacer y eso es lo que estamos gestando, hacia allá vamos a colaborar con monitoreos, línea base registrada, o el estudio de la capacidad de carga si hay que hacerlo o actualizarlo, pues hacia allá vamos, ese es nuestro interés. Asimismo, la señora Alicia Mateos agregó que tiene que quedar claro que nosotros queremos ser parte de ello y que si se logra un dialogo abierto y podemos ser parte de la solución, seria muy importante.

Finalmente, cuando ya no hubo más intervenciones, se dio por terminada la vista pública agradeciendo la participación de los presentes. Se agradeció a todo el equipo que participó y colaboró para que la actividad se desarrollara con éxito.

La señora Kim Beddall de CEBSE y Whale Samaná, pregunta a la Lic. Salciccia si con este estudio de impacto ambiental, no se puede cubrir también en área y la capacidad de carga del área de ballenas. La Lic. Contesta que el alcance del estudio es para este proyecto, y para hacer un EslA en el área de ballenas se necesitaría evaluar un proyecto específico allí, sin embargo, si fomentar los trabajos de monitoreos, capacidad de carga como complemento a las medidas de este proyecto en sí mismo.



Imagen 290. Sra. Kim y la Lic. Salciccia.

El Lic. Vázquez complementa indicando que las vistas públicas toman en cuenta todas estas sugerencias con la de la señora Kim y no el ITM que debe determinar si hay que hacer un estudio de impacto ambiental en el área de las ballenas, sino el Ministerio de medio Ambiente que debe determinar si debe hacer un estudio de capacidad de carga y cuantas ballenas hay realmente.

Para cerrar la vista pública, la señora Carla Desentis León, de parte de la empresa desarrolladora del proyecto indicó que para la empresa es muy importante mantener el dialogo con todos los actores sociales del área de influencia directa e indirecta del proyecto, es un proyecto abierto y transparente, no tenemos intención de ocultar información ni nada, por el contrario, cuanto más participativo mejor y todo el equipo está abierto para cualquier sugerencia y consulta.



Imagen 291. Sra. Carla Desentis León en su participación en la ronda de preguntas y respuestas.

El representante de la gobernadora presentó las excusas por su ausencia, pero en nombre del gobierno de la República Dominicana y de la provincia indicó que apoyan el proyecto y agradecen su participación.



Imagen 292. Representante de la Gobernación.

Seguidamente se invitó a los presentes a compartir el refrigerio.

### **ACTORES SOCIALES INTERESADOS EN EL PROYECTO.**

La empresa promotora, desde el inicio del estudio ambiental, ha ido haciendo acercamientos con la comunidad y con actores sociales claves y organizaciones ambientales de incidencia en Samaná. Para ello realizó reuniones presenciales y virtuales, acercamientos en la zona del proyecto con diversos actores sociales.

El primer acercamiento virtual se dio entre los promotores, la Fundación ITM Genera, representantes del CEBSE, FUNDEMAR, ATEMAR y Soluciones Ambientales, consultora a cargo de la elaboración del EslA. En dicha reunión de primer acercamiento se identificaron los principales programas que pudieran conducir a la agenda común para el desarrollo de Samaná.

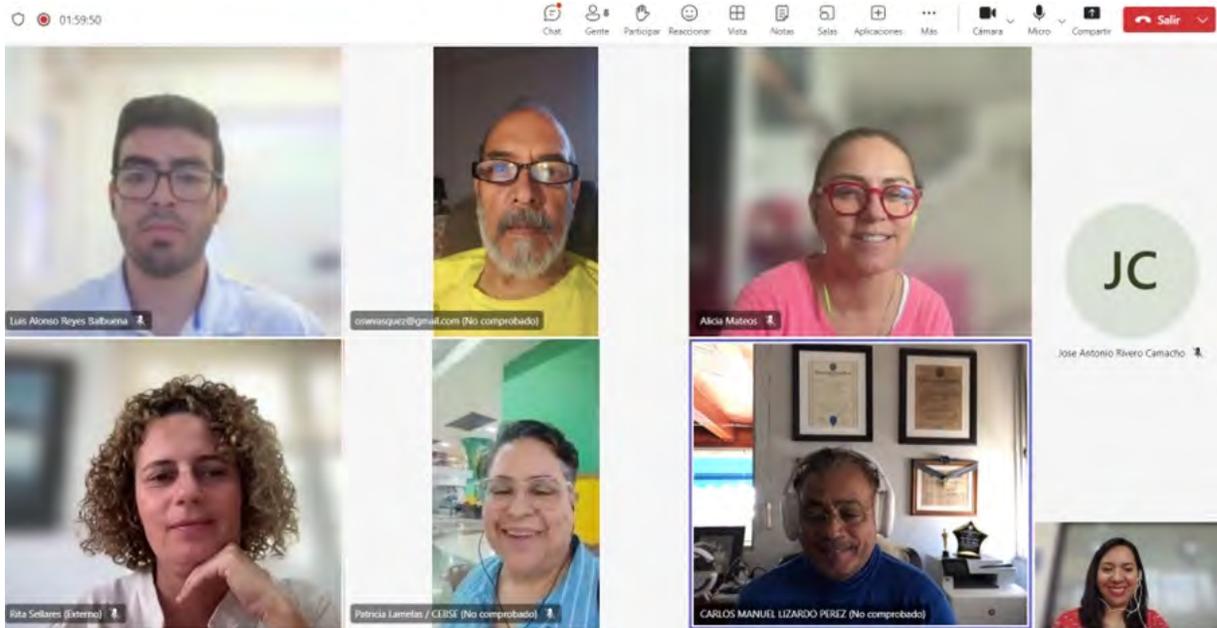
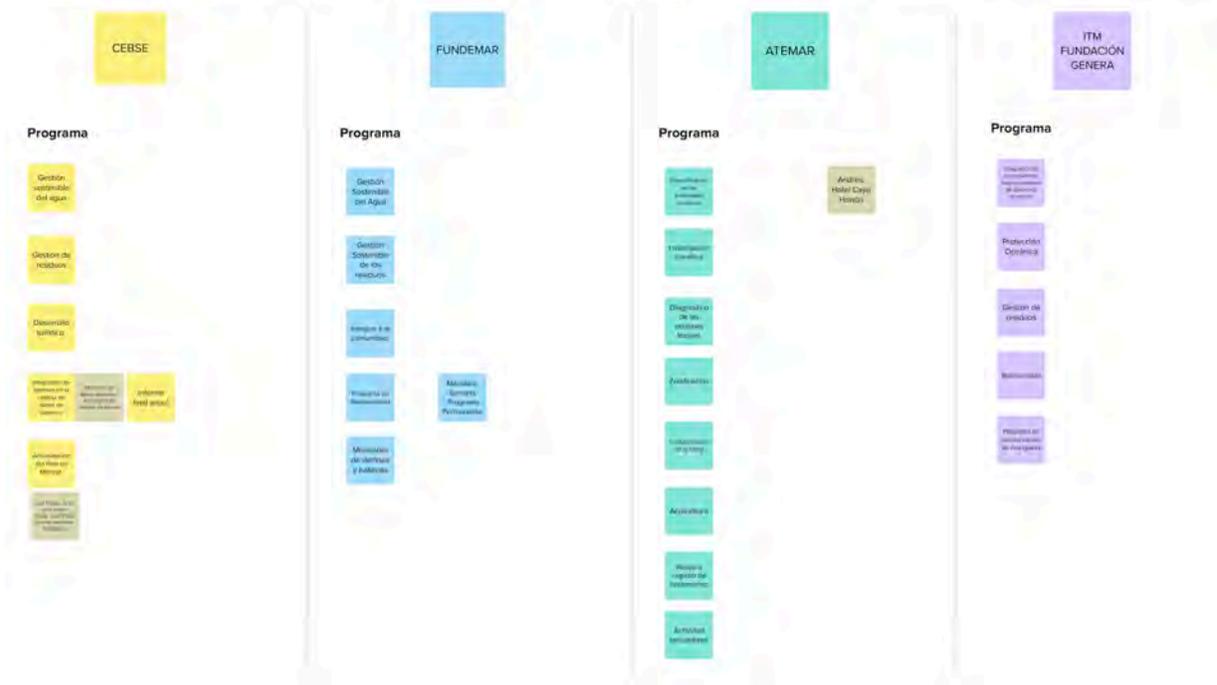


Imagen 293. Principales actores de la agenda ambiental del primer acercamiento.

## Identificación de Programas

Objetivo: Identificar de manera participativa programas prioritarios, mediante diversas mesas de trabajo y diálogo para la consolidación de una agenda común que impulse el desarrollo sostenible de la Provincia de Samaná.



En la siguiente tabla se presentan los acercamientos con los diversos organismos, asociaciones, actores fundamentales realizados, y las inquietudes presentadas como primer acercamiento a través del diálogo para iniciar mesas de trabajo conjunto para el éxito del proyecto y de Samaná.

Asimismo, se presentan los posibles compromisos, acciones de seguimiento o estrategias de socialización con cada uno de ellos. Cabe aclarar, que estas acciones aún siguen dándose en el transcurso del EslA y se estima que seguirán independientemente de la entrega de este estudio, por lo que muchos de estos compromisos y estrategias son parte del programa de gestión social del PMAA.

| ACTOR SOCIAL                                   | INQUIETUDES/ PROPUESTAS  | ACCIONES DE SEGUIMIENTO O ESTRATEGIAS DE SOCIALIZACIÓN  |
|--|--|---|
| <b>ONG AMBIENTALES</b>                         |  |   |
| <b>CEBSE Patricia Lamelas</b>                  | Gestión Sostenible del agua.<br>Gestión de residuos.<br>Desarrollo turístico<br>Integración de jóvenes en la colecta de datos de ballenas.<br>Actualización del plan de manejo.  | Socialización del proyecto.<br><br>Actor social clave para la co-creación de agenda de trabajo.   |
| <b>FUNDEMAR Rita Sellares</b>                  | Gestión Sostenible del agua.<br>Gestión sostenible de residuos<br>Integración de la comunidad.<br>Programa de biodiversidad.<br>Monitoreo de delfines y ballenas   | Socialización del proyecto.<br><br>Actor social clave para la co-creación de agenda de trabajo.   |
| <b>ATEMAR Osvaldo Vásquez</b>                  | Diversificación de actividades turísticas.<br>Investigación científica.<br>Diagnóstico de las acciones locales.<br>Zonificación.<br>Monitoreo de contaminación de la bahía.<br>Apoyo a registro de avistamiento.<br>Actividad de pescadores.<br>Acuicultura. | Socialización del proyecto.<br><br>Actor social clave para la co-creación de agenda de trabajo.   |
| <b>FUNDACIÓN GENERA ITM</b>                    | Integración y diálogo con la comunidad.<br>Protección oceánica.<br>Gestión de residuos y educación ambiental.<br>Biodiversidad.  | Es el brazo social del promotor, quién genera un puente entre los actores sociales y el proyecto. |
| <b>Foro Ambiental de Samaná: Lissette Gil.</b> | Colisiones fatales<br>Aumento de los niveles de contaminación acústica.<br>Estudio de capacidad de carga-<br>Estudio de impacto ambiental.   | Socialización del proyecto, mediante mesas técnicas de trabajo.                                   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Abastecimiento de agua potable.<br>Consultas públicas transparentes.<br>Medidas efectivas para proteger a las ballenas.<br>Recursos para monitoreo de ballenas y preservación del ecosistema marino.   |  |
| <b>Asociaciones de actividades económicas</b>   |  |  |
| Asociación de dueños de botes en la Bahía de Samaná.<br>Augusto González                                | Capacidad de carga de Cayo Levantado y los Haitises.<br>Falta de capacitación de guías turísticos, trabajo coordinado.<br>Falta de ofertas de excursiones en tierra.   | Socialización del proyecto.<br><br>Actor social clave para la creación de agenda de trabajo. |
| Asociación de pescadores de Arroyo Barril. Diego Suárez.  | Reuniones en proceso de desarrollo.  |  |
| ONG CESAL R.<br>Clara Revuela   | Desarrollo de proyectos de capacitación y formación en turismo sostenible.<br>Impulso a los emprendimientos locales.   | Socialización del proyecto.<br><br>Actor social clave para la creación de agenda de trabajo. |
| Unión Nacional de Guías/ presidente de la Asociación de Guías Turísticos de Samaná: Aníbal Encarnación. | Falta de actividades culturales o folclor de Samaná.<br>Existe una tarifa estipulada por tour que no es negociable.<br>Son 50 guías y todos hablan dos idiomas.<br>Falta de capacitación en el ramo a jóvenes.   | Socialización del proyecto.  |
| <b>Autoridades locales</b>  |  |  |
| Gobernadora:<br>Teodora Mullix<br>Geraldino.  | Desarrollo económico de la Provincia de Samaná, y que el Puerto este en operación.<br>Que se brinden empleos a la comunidad de la Provincia.<br>Fortalecer servicios básicos de la comunidad como el tema de agua potable y saneamiento, y residuos sólidos.<br>Apoyo a la comunidad con programas sociales.<br>Que el Puerto siga siendo parte de la comunidad. | Reuniones periódicas de seguimiento.<br>Minutas y acuerdos específicos.                      |
| Alcalde del Municipio de Samaná: Nelson Núñez.  | Reuniones de trabajo en proceso de agenda.   |  |
| Alcalde de Arroyo Barril:<br>Luis Felipe Fermín.  | Desarrollo económico de Arroyo Barril, y que el Puerto este en operación.<br>Que se brinden empleos a la comunidad de la Alcaldía, que se brinden la información de primera mano.  | Reuniones periódicas de seguimiento.<br>Minutas y acuerdos específicos.                      |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | Fortalecer servicios básicos de la comunidad como el tema de agua potable y saneamiento, y residuos sólidos. Educación Ambiental. Impulso a emprendimientos locales, sobre todo los cercanos al Puerto.   | Programa de impulso a los emprendimientos locales con una estrategia de acompañamiento.                          |
| <b>Sindicatos y organizaciones comunitarias</b> |   |  |
| FERTRANORD                                      | Que se les brinde la posibilidad como sindicato que ha peleado por la apertura del Puerto de tener acceso directo a empleo en las diferentes etapas del proyecto.<br>Lugar para venta de productos.<br>Igualdad de derecho en acceso a oportunidades.<br>Filtro de selección por capacidades, competencias y valores no simpatías políticas.<br>Carreras técnicas en hotelería y turismo sostenible.<br>Apertura de escuela en Sánchez.<br>Educación ambiental en tema de residuos sólidos. | Socialización del proyecto y seguimiento con base en la legislación laboral vigente.                             |
| ASOVEN  | Fortalecer emprendimientos de comercio.<br>Ofrecen: excursiones, transporte terrestre y marítimo, artesanía, fruta, cigarros, masajes, entre otros.<br>Acciones de prevención a narcóticos.<br>Jornadas de limpieza.  | Socialización del proyecto y seguimiento con base en la legislación vigente.                                     |
| SITRATUSA                                       | Experiencia de 40 años<br>98 parqueos<br>Tienes credenciales del INTRANT<br>Comprobación fiscal<br>Desean prestar sus servicios de manera formal  | Socialización del proyecto y seguimiento con base a la legislación vigente.                                      |
| Asociaciones de mujeres.<br>Nuevo Renacer       | Apoyo en capacitación administrativa.<br>Apoyo para acceder a un terreno o local.<br>Impulso a ferias para participación.<br>Oferta de: panadería, artesanías, jabones y detergentes.   | Programa de impulso a los emprendimientos locales con enfoque en mujeres y con una estrategia de acompañamiento. |
| Juntas de vecinos de Arroyo barril.             | Contacto con las asociaciones para los empleos, tener una cuota de vacantes pues se tiene miedo de que venga gente de fuera.<br>Oportunidades para mujeres para emprender negocios y de capacitación.<br>Dialogo abierto y directo, mediante la coordinadora.   | Plan de socialización del proyecto con las Juntas.<br><br>Programa de empleo digno y emprendimientos locales.    |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Cooperativa de Protección y Trabajo de Artesanos de Samaná: Modesto Radney.</p> | <p>Falta de fondos para participar en diversas convocatorias culturales. Espacio para venta dentro del Puerto. Piden conexión con las autoridades Ministerio de Turismo para realizar mesas de trabajo ya que la Gobernación y la Alcaldía, ante nuevos proyectos siempre mencionan que no hay fondos Planificación Anual de desarrollo del Estado debe estar ahí para ser tomado en cuenta.</p> | <p>Socialización del proyecto.<br/><br/>Actor social clave para la creación de agenda de trabajo.<br/><br/>Programa de comercio justo e impulso a los artesanos.</p> |
|--|--|--|

Tabla 81.

## INSTALACIÓN DEL CARTEL

Dando cumplimiento a la Ley 64-00 y a los términos de referencia, también se procedió a instalar un cartel en el área del proyecto.



Imagen 294.



Imagen 295. Cartel instalado en la parcela del proyecto.

## CAPITULO 9.

# MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO.

### INTRODUCCIÓN.

Las Informaciones contempladas en lo adelante son parte integral y conforman el marco jurídico y legal del **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** (en lo adelante EsIA) del Proyecto **Terminal Turística Mangani Jungle** (en adelante el Proyecto), según la comunicación DEIA-263-2024 emitida en fecha treinta y uno (31) de enero del año dos mil veinticuatro (2024), por el Vice-Ministro de Gestión Ambiental, en el marco del proceso de evaluación ambiental que se tramita bajo el número de expediente código S01-23-0039.

Según el Informe de evaluación para declaración de interés público de iniciativa privada Arroyo Barril preparado por la Dirección General de Alianzas Público-Privadas (DGAPP, 2021) el proyecto de infraestructura portuaria Terminal Turística Mangani Jungle se encuentra regulado por las siguientes leyes, normas y regulaciones:

- Constitución de la República Dominicana: esta es la base fundamental de la propiedad de la tierra en República Dominicana y de los derechos de particulares sobre la misma.
- Código Civil de la República Dominicana: en la legislación positiva nacional se encuentran todas las bases sobre las formalidades necesarias en procesos de solicitudes y adjudicación de servidumbres.
- Ley No. 786-34, que crea el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, con todas sus modificaciones posteriores: las leyes, decretos y reglamentos que organizan las obras públicas en la República Dominicana son de la competencia del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Ley No. 344-43, de Procedimiento para Expropiaciones del Estado y sus normas complementarias: en un proyecto vial como el propuesto, necesariamente se van a realizar expropiaciones, que se encuentran normados por esta pieza legislativa.
- Ley No. 64-00, de Medio Ambiente y Recursos Naturales: el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el único competente para evaluar el impacto ambiental de los proyectos de construcción en el territorio nacional y con calidad para emitir los permisos y certificaciones necesarias.

- Decreto Número 654-11 que declara vía panorámica la Autovía Santo Domingo - Samaná- Boulevard del Atlántico.
- Resolución No. 0009/2018 que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la categoría VI: Paisajes Protegidos.
- Ley No. 125-01, General de Electricidad, sus modificaciones y su reglamento de aplicación: necesario observar cómo regulación de cualquier obra de infraestructura de iluminación vial.
- Ley No. 189-11, sobre Fideicomiso: el proyecto propuesto tiene aspectos en el ámbito del fideicomiso.
- Ley No. 70-70 Que crea la Autoridad Portuaria Dominicana.
- Ley No. 169-75 Que modifica varios artículos de la ley No. 70-70.
- Decreto Número 487-90 sobre las Tarifas por Servicios Portuarios.
- Reglamento No.1673 de Prestaciones de Servicios de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM).

Por otra parte, también son relevantes varios instrumentos del marco legal nacional (resoluciones, decretos y leyes), bien sea en un contexto de protección general o de componentes particulares de los recursos de biodiversidad.

Tabla 82. Resumen cronológico de algunos instrumentos del marco legal relevante para la protección de los recursos de biodiversidad al proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

| <b>Año</b> | <b>Instrumento</b>      | <b>Enunciado principal</b>  | <b>Papel de manejo</b>                 |
|------------|-------------------------|---|--|
| 2023       | Resolución 24-23        | Establece la eliminación de la utilización del foam y plásticos de un solo uso en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de República Dominicana. | Protección general a la biodiversidad  |
| 2021       | Pendiente de aprobación | Proyecto de ley de protección, conservación y manejo de los arrecifes de coral de la República Dominicana   | Protección integral de este ecosistema |
| 2020       | Resolución 23-20        | Prohíbe la captura y comercialización de peces loros y doctores en todo el territorio nacional  | Protección herbívoros del arrecife     |
| 2020       | Resolución 10-20        | Aprueba el Reglamento para el funcionamiento del comité nacional de especies exóticas invasoras de la República Dominicana  | Manejo de especies exóticas invasoras  |
| 2019       | Resolución 17-19        | Emite la Lista Roja de especies de fauna en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana  | Protección a especies amenazadas       |

| <b>Año</b> | <b>Instrumento</b> | <b>Enunciado principal</b>  | <b>Papel de manejo</b>                             |
|------------|--------------------|---|--|
| 2015       | Ley 333-15         | Ley Sectorial sobre Biodiversidad, Desarrolla, reglamenta y aplica los principios y las disposiciones sobre la conservación y uso sostenible de la biodiversidad contenida en la Constitución de la República y en la Ley 64-00, del 18 de agosto de 2000.  | Protección general a la biodiversidad              |
| 2012       | Norma              | Norma ambiental de calidad de aguas superficiales y zonas costeras  | Protección de la calidad del agua                  |
| 2012       | Norma              | Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales alcantarillado sanitario y aguas costeras  | Protección de la calidad del agua                  |
| 2004       | Ley 202-04         | Garantizar la conservación y preservación de muestras representativas de los diferentes ecosistemas y del patrimonio natural y cultural de la República Dominicana para asegurar la permanencia y optimización de los servicios ambientales y económicos que estos ecosistemas ofrecen o puedan ofrecer a la sociedad dominicana en la presente y futuras generaciones. | Marco para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas |
| 2004       | Ley 307-04         | Rige la actividad de la pesca en la República Dominicana y crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura CODOPESCA.   | Principios de pesca responsable                    |
| 2003       | Norma              | Norma para la gestión ambiental de marinas y otras facilidades que ofrecen servicios a embarcaciones recreativas  | Protección de la calidad del agua                  |
| 2000       | Ley 64-00          | Ley Orgánica sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ofrece las pautas para la protección del medio ambiente y los recursos naturales de la nación.  | Protección general al medio ambiente.              |

Considerando lo anterior, en el presente capítulo se analizarán los aspectos requeridos por la ESlA del proyecto, según se estructura a continuación:

- I. De los Permisos del Proyecto.**
- II. Derecho de Propiedad Sobre el Inmueble.**
- III. Aspectos Legales Aplicables del Proyecto.**
- IV. Inventario de Leyes.**
- V. Del Cumplimiento de la Legislación Vigente.**

**Consideraciones legislativas y normativas: SEGÚN TERMINOS DE REFERENCIA GUIA DEL EXPTE. CÓDIGO S01-23-0039 DEL PROYECTO TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE.**

**Marco Jurídico y Legal.**

*“Se incluirán aquí las autorizaciones, certificaciones y permisos que el proyecto requiera antes de obtener la autorización ambiental, como la autorización de la(s) alcaldía(s), Ministerio(s), e institución(es) correspondientes. Certificados de títulos de los terrenos del proyecto, acto de venta notariada y certificado por la Procuraduría General de la República, autorizaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, autorización del Ministerio de Turismo, Carta de No objeción de la alcaldía municipal y cualquier otra que sea requerida.”*

*“Además se realizará un inventario de las leyes y acuerdos nacionales e internacionales, sectoriales y regionales, indicándose los aspectos relevantes que el proyecto cumplirá. También se indicarán los reglamentos y normas pertinentes que rigen la calidad del ambiente, la protección de áreas frágiles, incluyendo los cuerpos superficiales de agua y el uso de la tierra, tanto a nivel nacional y local, como internacional, que regirán la actividad del proyecto (norma para la gestión ambiental de marinas, norma para la adaptación al cambio climático, norma para la gestión de agua salina, entre otras”*

Si bien es cierto que los TÉRMINOS DE REFERENCIA, los cuales son la guía para la elaboración del estudio ambiental del proyecto, solo contemplan el alcance antes indicado, se ha querido abundar más respecto al análisis de cumplimiento del proyecto con las diferentes legislaciones del país, con la finalidad de evidenciar la viabilidad del mismo.

**I. DE LOS PERMISOS DEL PROYECTO:**

A continuación, se realiza un análisis de los principales permisos que necesita el proyecto **TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE**, los cuales han sido requeridos en la correspondiente solicitud de autorización ambiental para proyectos nuevos de acuerdo a lo establecido en los artículos 40 y 41 de la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales y al Compendio de Reglamentos y Autorizaciones Ambientales vigente, de fecha septiembre del año dos mil catorce (2014).

En ese orden, se enumera en los siguientes párrafos el estado y detalles de las autorizaciones o procesos de permisos iniciados, a saber:

**1. DECRETO PRESIDENCIAL DE UTILIDAD PÚBLICA E INTERÉS SOCIAL NÚMERO 143-23 DEL 05-04-2023:**

Se declara de utilidad pública e interés social, para ejecutar el proyecto de construcción, explotación, aprovechamiento y operación del Puerto Duarte en Arroyo Barril, así como un parque temático en el municipio de Santa Bárbara de Samaná. Dado en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana a los cinco (05) días del mes de abril del año dos mil veintitrés (2023), firmado por el Presidente Constitucional de la República Dominicana, Lic. Luis Abinader Corona.

**2. AUTORIZACIÓN AMBIENTAL:**

El proyecto solicitó la autorización ambiental por ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Luego de la evaluación previa, en fecha treinta y uno (31) de enero del año dos mil veinticuatro (2024), fueron emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana, los términos de referencias según la comunicación DEIA-263-2024 la cual le otorga una Categoría A al proyecto, y es requerido un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que constituirá la evaluación ambiental del proyecto.

El proyecto se encuentra en el proceso de evaluación, con la finalidad de ser emitida la autorización ambiental correspondiente.

**3. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.**

La licencia de construcción es el permiso esencial para habilitar legalmente el inicio de la construcción, luego de que todos los demás permisos hayan sido obtenidos. En ese orden, teniendo en cuenta que **TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE** es un proyecto nuevo, luego de obtenidas todas las autorizaciones previas necesarias, deberá requerir la licencia de construcción correspondiente y consecuente aprobación de planos de construcción ante el Ministerio de Obras Públicas a través de la Dirección General de Edificaciones.

**II. DERECHO DE PROPIEDAD SOBRE EL INMUEBLE:**

- a) Con fecha de quince (15) de julio del año dos mil veintidós (2022) mediante la resolución No. 03-2022, el Consejo Nacional de Alianzas Público-Privadas (CNAPP)

aprobó tanto el pliego de condiciones, como el borrador del contrato de alianzas público-privadas y demás anexos para la elaboración de estudios y diseño definitivo, la gestión predial, la rehabilitación y construcción, el financiamiento, la operación y el mantenimiento del Puerto Duarte y una facilidad turística complementaria, en Arroyo Barril, provincia de Samaná.

- b) Que, conforme a lo establecido en el Pliego de Condiciones en el artículo 2.11 para la habilitación de los agentes privados interesados, en fecha de treinta (30) de septiembre del año dos mil veintidós (2022), Consorcio ITM Port Investments, presentó sus credenciales ante la Dirección General de Alianzas Público-Privadas.
- c) Que, en fecha de veinticuatro (24) de octubre del año dos mil veintidós (2022), la Dirección de Alianzas Público-Privadas emitió el listado de agentes privados habilitados, indicando que el proponente que resultó habilitado sería el único que pasaría a la fase de Presentación de Oferta Técnica y Oferta Económica, resultando en favor de Consorcio ITM Port Investments.
- d) Con fecha de veinte (20) de enero del año dos mil veintitrés (2023), se llevó a cabo la recepción del sobre A (oferta técnica) y sobre B (oferta económica) del único agente privado habilitado, identificado como Consorcio ITM Port Investments.
- e) Con fecha del veintiséis (26) del mes de enero del año dos mil veintitrés (2023) el Consejo de Alianzas Público-Privadas (CNAPP) en coordinación con el director ejecutivo de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM), en representación de la Autoridad Contratante, emitió el acta número 01-2023, mediante la cual se decidió aprobar íntegramente el informe de asesoría en soporte a la evaluación del sobre A contentivo de la oferta técnica. Siendo también fecha del tres (03) de febrero del año dos mil veintitrés (2023), los peritos asesores designados emitieron el informe de asesoría en soporte a la evaluación preliminar de la oferta económica, mediante la cual quedó establecido que el anexo 16. "Formulario de Oferta Económica" presentado por Consorcio ITM Port Investments cumple satisfactoriamente con los requerimientos establecidos en el pliego de condiciones del proceso de selección de adjudicatario identificado con el número CNAPP-PSA-2022-0001.
- f) Con fecha del veintitrés (23) de febrero del año dos mil veintitrés, el Consejo Nacional de Alianzas Público-Privadas (CNAPP) en coordinación y participación de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM), en su condición de Autoridad Contratante, resolvió adjudicar, como al efecto adjudica a favor del Consorcio ITM Port Investments el proceso de selección de adjudicatario para la elaboración de estudios y diseño definitivo, la gestión predial, la rehabilitación y construcción, el financiamiento, la operación y el mantenimiento del Puerto Duarte y una facilidad turística complementaria, en Arroyo Barril, identificado con el número CNAPP-PSA-2022-0001.

Derivado de lo anterior y en cumplimiento al *Pliego de condiciones para la adjudicación del contrato de Alianzas Público-Privadas*, para la ejecución de los alcances del proyecto; se establece en su apartado 1.5.9.2 las obligaciones del adjudicatario, **el constituir una Sociedad Gestora, la cual se conformó bajo el nombre de PDAB Port Investments Sociedad Gestora, S.A. Empresa promovente del presente Estudio de Impacto Ambiental.**

La Sociedad Gestora tiene experiencia probada en la construcción, desarrollo y operación de puertos de cruceros en el Caribe, y en la República Dominicana a través de su filial Puerto Plata Port Investments S.R.L., ITM Red Port Investments SRL y el consorcio al que esta pertenece.

### **III. ASPECTOS LEGALES RELEVANTES APLICABLES AL PROYECTO:**

#### **1. De la competencia del Ministerio de Turismo de la República Dominicana.**

El Ministerio de Turismo es la autoridad de aplicación de la legislación en materia turística en la República Dominicana, de acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica de Turismo No. 541 del año mil novecientos sesenta y nueve (1969). En este sentido, el desarrollo de proyectos dentro de polos turísticos, aun cuando no tengan ese carácter debe contar con la aprobación de las dependencias técnicas del Ministerio mencionado, con el fin de poder dar inicio a su construcción, previa obtención de la correspondiente "licencia de construcción" emitida por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Posteriormente y con relación a las actividades de operación de **TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE**, los promotores del proyecto deberán sujetarse a las condiciones establecidas para el otorgamiento de los diversos permisos requeridos para su funcionamiento.

#### **2. De la competencia del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

En la construcción y operación del proyecto **TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE** se generarán desechos de diferentes clases, consumo de recursos, así como afectación de ecosistemas costeros y actividades náuticas.

Es tarea del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales velar por la correcta aplicación de las normas ambientales correspondientes.

Para desempeñar dicha función, mediante el Compendio de Reglamentos de Autorizaciones Ambientales de fecha septiembre del año 2014, el cual regula el sistema de autorizaciones ambientales establecido en la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00, será obligatoria la obtención de una autorización ambiental para su construcción y operación.

Asimismo, el Boulevard Turístico del Atlántico pertenece al área protegida **Categoría VI. Paisajes Protegidos, Vía Panorámica: Autovía Santo Domingo- Samaná- Boulevard del Atlántico**. El **Decreto 654-11** del 25 de octubre del año 2011, declara **Vía Panorámica la Autovía Santo Domingo-Samaná-Boulevard del Atlántico**, estableciendo su punto de partida y de llegada, desde la intersección de la Marginal de la Autopista Las Américas con la Autovía de Samaná, hasta llegar a la intersección de esta con el Boulevard del Atlántico continuando por el hasta el poblado de la Otra Banda y siguiendo por carretera pasando por los poblados Arroyo Chico Abajo, Juana Vicenta, Majagualito y Los Algarrobos, hasta tocar el cruce El Limón en la carretera Nagua Samaná hasta la intersección de la Autopista Boulevard del Atlántico nuevamente. En este decreto se define una franja de separación de 250 metros a ambos lados de la carretera, como parte del área protegida.

Este decreto no indica el uso permitido ni los objetivos de manejo, que se asumen y derivan del análisis de la Ley Sectorial 202-04 y que se encuentran contenidos en la Resolución No. 0009/2018 que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos.

Según la ley 64-00, en su Capítulo II Áreas Protegidas, art. 14, de objetivos de manejo y usos permitidos, la Categoría VI, de Paisajes Protegidos, incluyen los siguientes objetivos de manejo: *"...mantener paisajes característicos de una interacción armónica entre el hombre y la tierra, conservación del patrimonio natural y cultural y de las condiciones del paisaje original, así como proporcionar beneficios económicos derivados de actividades y usos tradicionales sostenibles y del ecoturismo"*. Asimismo, dicha ley indica los usos permitidos en áreas protegidas: *"...recreación y turismo, actividades económicas propias del sitio, usos tradicionales del suelo, infraestructura de viviendas, actividades productivas y de comunicación preexistente, nuevas infraestructuras turísticas y de otra índole reguladas en cuanto a densidad, altura y ubicación."*

Según la Resolución 009/2018, se dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos. En esta resolución se establecen las condiciones

a respetar por los proyectos y sus responsables, las características de las obras y los términos para solicitar y obtener la Autorización Ambiental correspondientes en polígonos comprendidos en Vías Panorámicas según Categoría de Manejo VI: Paisaje Protegido del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En dicha resolución se establecen los usos y actividades permitidas y prohibidas y establecen normas de obligado cumplimiento, que se detallan a continuación. Establece también que los proyectos turísticos solamente se evaluarán en el caso de localizarse en polos turísticos ordenados que previamente hayan sido informados por el Ministerio de Turismo.

El proyecto consiste en la rehabilitación y cambio de uso de portuario a turístico portuario y por lo pronto no habrá afectación negativa al paisaje construido ya que este se mejorará.

### **3. De la competencia del Municipio.**

La Ley No. 176-07 sobre el Distrito Nacional y los Municipios establece dentro de la competencia de los municipios lo referido al ordenamiento del territorio, planeamiento urbano, gestión del suelo, ejecución y disciplina urbanística<sup>1</sup>.

En virtud del artículo 19 de la mencionada legislación los Municipios son competentes en cuestiones de "ordenamiento del territorio, planeamiento urbano, gestión del suelo, ejecución y disciplina urbanística". En ese orden la Oficina de Planeamiento Urbano de cada ayuntamiento, en este caso el ayuntamiento municipal de Samaná tiene la función de "regular y gestionar el planeamiento urbanístico, uso de suelo y edificación en las áreas urbanas y rurales del territorio municipal"

Por su parte y con relación a las actividades de operación de dicho proyecto, los promotores deberán sujetarse a las condiciones establecidas para el otorgamiento de los diversos permisos de operación requeridos para su funcionamiento.

## **IV. INVENTARIO DE LEYES:**

### **LEGISLACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.**

---

<sup>1</sup> "El artículo 126 de la Ley 176-07, establece que la oficina de planeamiento urbano de cada ayuntamiento regulará y gestionará el planeamiento urbanístico, uso de suelo y edificación en las áreas urbanas y rurales del territorio municipal..."

En el ámbito internacional aplican varios acuerdos y convenios internacionales y regionales para el manejo de algunos recursos naturales en particular, especialmente los mamíferos marinos; y la biodiversidad y las áreas protegidas en general, que han sido firmados y ratificados por República Dominicana, los cuales. Entre ellos se encuentran:

- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)
- Protocolo relativo a las áreas y Flora y fauna Silvestres Especialmente protegidas en la Región del Gran Caribe (SPAW).
- **Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.**
- Veda regional simultánea de la pesca de langosta del Caribe, con el objetivo de proteger la especie en su intervalo de distribución regional.
- Convenio Internacional para el Control y la Gestión del agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, adoptado en 2004 con la participación de República Dominicana.
- Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, MARPOL
- Directrices de la **Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres para la protección de los mamíferos marinos** (CMS, 2024).
- Medidas de mitigación propuestas por la Organización Marítima Internacional concerniente a las rutas migratorias de mamíferos marinos en relación con las colisiones de buques (IMO, 2009) y el ruido (IMO, 2014).

La República Dominicana como actor internacional ha sido signatario de numerosos tratados, convenios, declaraciones, informes y demás instrumentos legales pertenecientes a la materia ambiental. Se describen brevemente a continuación los instrumentos legales internacionales más relevantes referentes a la calidad del ambiente, la protección de áreas frágiles y materias relacionadas, aplicables en el territorio de la República Dominicana, a saber:

### 1. **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.**

Si bien esta declaración no es en sí una norma vinculante para los Estados signatarios, no es menos cierto que esta fuente de derecho pone de manifiesto los principios internacionales generalmente aceptados con respecto al medio ambiente y el desarrollo. Expresando la obligación de cada Estado de contribuir a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible para los demás pueblos del mundo. Sus

preceptos fueron acogidos por la Ley General de Medio Ambiente No. 64-00, ya comentada anteriormente.

## **2. Convención de Bonn o Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres.**

La mencionada Convención tiene por fin adoptar medidas apropiadas para la protección de las especies migratorias. Clasifica los tipos de especies migratorias según su estado de conservación. La principal labor de conservación para las especies migratorias se encuentra a cargo del Estado (como Parte de esta Convención).

## **3. Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).**

La República Dominicana juntamente con 146 países es signataria de la "Convención sobre los Humedales o Convención de RAMSAR" (en lo adelante la Convención), suscrita en la ciudad iraní del mismo nombre en 1971. Dicha Convención constituye un tratado intergubernamental que tiene por objeto impulsar la ejecución de acciones en el ámbito local, regional y nacional con ayuda de la cooperación internacional destinadas a promover la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Los manglares y las zonas marinas próximas a las costas se encuentran formando parte de la amplia definición de humedales establecida por la Convención. Dichos humedales son considerados por la Convención como prestadores de servicios ecológicos fundamentales y reguladores de los regímenes hídricos, fuentes de biodiversidad a todos los niveles (especies, genético y ecosistema). La progresiva invasión y pérdida de humedales causa daños ambientales graves y a veces irreparables a la prestación de servicios de los ecosistemas. La República Dominicana como signataria de la Convención de RAMSAR se encuentra comprometida, entre otros a:

- Designar por lo menos un humedal que cumpla con los criterios exigidos para ser incluido en la lista de humedales de importancia internacional y asegurar el mantenimiento de las características ecológicas de cada uno de estos sitios;
- Promover el uso racional de todos los humedales que se encuentren en el territorio nacional mediante la planificación nacional del uso del suelo, incluidas: la conservación, manejo y restauración de los humedales<sup>2</sup>;

<sup>2</sup> Para fines de aplicación de la Convención, debe entenderse como uso racional de los humedales el uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema.

- Promover la capacitación en materia de investigación, manejo y uso racional de los humedales<sup>3</sup>;
- Consultar con otras partes signatarias acerca de la aplicación de la Convención, respecto a proyectos de desarrollo que pudieren afectar humedales.

#### **4. Convenio de Rotterdam.**

El Convenio de Rotterdam regula los productos químicos peligrosos y a los plaguicidas<sup>4</sup>. El Convenio se aplicará a: (a) Los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos; y (b) Las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosos.

#### **5. Convenio sobre la Diversidad Biológica.**

Este Convenio persigue la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, a través de un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

### **LEGISLACION NACIONAL APLICABLE AL PROYECTO.**

#### **1. La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00.**

La legislación ambiental dominicana fue sancionada en forma dispersa a través de los años, hasta la sanción de la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 64-00 en el año 2000 la cual se convirtió en uno de los instrumentos jurídicos de su rubro más actuales de América Latina. La mencionada ley otorga el marco jurídico en materia ambiental en el país, estableciendo las normas para la protección, conservación, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible. El Principio de Precaución; el Principio de Prevención; el Principio de "Quien contamina, paga"; el Principio de Responsabilidad Objetiva; Principio de Participación; y el Principio de Orden Público, entre otros, forman parte de los valores fundamentales de la Ley General de Medio Ambiente y de la política ambiental del país.

<sup>3</sup> Cuando nos referimos a uso sostenible no es más que el uso del humedal por los seres humanos de modo que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

<sup>4</sup> Artículo 1. Objetivo. El objetivo del presente Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

Con respecto a la autoridad de aplicación de la legislación ambiental vigente, la Ley 64-00 nombró al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como el “organismo rector de la gestión del medio ambiente, los ecosistemas y de los recursos naturales.

Con relación a las actividades que tengan impacto en el territorio dominicano, el artículo 41 de la Ley General de Medio Ambiente enumera los tipos de proyectos o actividades que requieren la realización de una evaluación de impacto ambiental. Para determinar el nivel estudio requerido de un proyecto u actividad que requiere el permiso o licencia ambiental, la normativa vigente les asigna una categoría (A, B, C o D), según el nivel de impacto ambiental.

El artículo 38 del mencionado cuerpo legal se refiere a la evaluación ambiental, como sigue:

*“Art. 38.- Con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades, se establece el proceso de evaluación ambiental con los siguientes instrumentos:*

1. Declaración de impacto ambiental (DIA);
2. Evaluación ambiental estratégica;
3. Estudio de impacto ambiental;
4. Informe ambiental;
5. Licencia ambiental;
6. Permiso ambiental;
7. Auditorías ambientales; y
8. Consulta pública.”

En ese orden, el proyecto **TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE** por sus características, requirió de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EslA).

Asimismo, el procedimiento para la tramitación de una autorización ambiental está contemplado en el Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales, vigente desde septiembre del año 2014.

Finalmente, y como se describe más adelante, la Ley General de Medio Ambiente planteó la necesidad de dictar la normativa ambiental en diversos ámbitos, cuyo análisis

es también objeto del presente estudio. En ese orden, mencionarán las normas principales.

## **2. Ley Orgánica de Turismo No. 541.**

La Ley Orgánica de Turismo No. 541 del año mil novecientos sesenta y nueve (1969), contempla que el desarrollo de proyectos dentro de polos turísticos, aun cuando no tengan ese carácter debe contar con la aprobación de las dependencias técnicas del Ministerio mencionado, con el fin de poder dar inicio a su construcción y operación.

## **3. Ley de Seguridad Social de la República Dominicana no. 87-01.**

En virtud de lo estipulado en la constitución dominicana del año 2002, durante el gobierno del Ex-Presidente Hipólito Mejía, en su art. 8 se contempló la necesidad de: "estimular el desarrollo progresivo de la seguridad social nacional, de manera que toda persona llegue a gozar de adecuada protección contra la desocupación, la enfermedad, la incapacidad y la vejez, la creación y mejora del sistema de seguridad social dominicano para que contribuyese en forma efectiva, al mejoramiento de la calidad de vida, a la reducción de la pobreza y las desigualdades sociales, a la protección de los desamparados y discapacitados, así como a elevar de ahorro nacional e individual y a la sostenibilidad del desarrollo económico y social, y que además garantice la protección familiar, personal y colectiva a la toda la población", surge, en cumplimiento al decreto No. 506-01 y al apoyo de la comisión ejecutiva para la reforma del sector salud, que en fecha 18 de mayo del 2001, la Ley de Seguridad Social de la República Dominicana no. 87-01.

Tal y como lo establece la misma, su art. 1 esta ley busca: "establecer el sistema dominicano e seguridad social (SDSS) en el marco de la constitución dominicana, como forma de regular y desarrollar los derechos y deberes recíprocos del estado y de los ciudadanos en lo concerniente al financiamiento para las diferentes situaciones en que fuere necesario, dicho sistema de seguridad social comprenderá a todas las instituciones públicas, privadas y mixtas que realicen actividades principales o complementarias de seguridad social, a los recursos físicos y humanos, así como las normas y procedimientos que los rigen".

Según la misma, el sistema de seguridad social se regirá por los principios de Universalidad, Obligatoriedad, Integralidad, Unidad, Equidad, Solidaridad, Libre elección, pluralidad, separación de funciones, flexibilidad, participación, gradualidad y equilibrio financiero.

#### **4. Ley de Trabajo de la República Dominicana No.16-92.**

El Código de Trabajo instaurado por la Ley 16-92 del veintinueve (29) de mayo del mil novecientos noventa y dos (1992), otorga el marco jurídico que rige las relaciones laborales en la República Dominicana. Éste está complementado por la Ley 42-2000 Sobre La Discapacidad en República Dominicana, la Ley No. 87-01 sobre el Sistema Dominicano de Seguridad Social, la Ley General de Salud No. 42-01, el Reglamento No. 258-93 para la aplicación del Código de Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo establecido por el Decreto No. 522-06, entre otros.

Su objeto fundamental es regular los derechos y obligaciones de empleadores y trabajadores y proveer medios de conciliación de los respectivos intereses. Por tanto, regula, las relaciones de carácter individual y colectivo, establecidas entre trabajadores y empleadores o sus organizaciones profesionales, así como los derechos y obligaciones emergentes de las mismas, con motivo de la prestación de trabajo subordinado.

De la misma manera, de acuerdo con la mencionada normativa la autoridad competente encargada de establecer los lineamientos dentro de esta materia y velar por el cumplimiento de su legislación es el Ministerio de Trabajo.

Ahora bien, las relaciones reguladas en esta legislación laboral corresponden a las nacidas entre el empleador y el trabajador en ocasión a una prestación de trabajo subordinado, en virtud de lo cual se otorgan derechos y se establecen obligaciones para ambas partes. Estas normas deben ser cumplidas por dominicanos y extranjeros que desempeñen relaciones laborales en el territorio dominicano.

El personal y empleados del proyecto TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE, estarán amparados por las disposiciones mencionadas, y el promotor en calidad de empleador, cumplirá con las obligaciones establecidas en estas leyes.

#### **De las Normas Aplicables al Proyecto.**

##### **1. Norma Ambiental para la Gestión de Residuos Sólidos no Peligrosos NA-12.**

Esta norma tiene el objetivo de proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. Específicamente los requisitos sanitarios que se cumplirán en el

almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje de estos.

Sus lineamientos se aplican a todo tipo de residuos sólidos municipales no peligrosos, de observancia general y obligatoria tanto para el sector público como el privado y todos los habitantes del territorio nacional.

La misma es un complemento de la Ley general de medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente en sus Art. 106, 107 y 108, sobre residuos.

## **2. Norma Ambiental Sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo.**

Esta Norma busca proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, en especial las aguas subterráneas, para garantizar la seguridad de su uso y promover el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a las mismas, al igual que cumplir la Ley 64-00.

Por consiguiente, esta norma vela por:

- Establecer los estándares de calidad de las aguas subterráneas según su utilidad principal, definiendo los parámetros básicos y sus valores permisibles, para asegurar dicha calidad;
- Establecer los requisitos y las especificaciones técnicas para la construcción de pozos y la explotación de las aguas subterráneas;
- Establecer los requisitos que deben cumplir cualquier tipo de descarga de líquidos al suelo o subsuelo;
- Clasificar los acuíferos, según su nivel de vulnerabilidad;
- Establecer los estándares de calidad que debe poseer un cuerpo receptor;

La norma determina las características que los pozos deben cumplir, entre las cuales podemos destacar las siguientes:

- No podrán ser construidos pozos profundos cuyas zonas de acción interfieran con las de otros pozos existentes, a menos que los interesados den su consentimiento a tal construcción;
- Cuando no se disponga información sobre la extensión de la zona de acción de los pozos profundos, la separación entre éstos será de un mínimo de 300 metros;

El Artículo 40 clasifica los tipos de fuentes contaminantes y las diferentes obras para la disposición sub-superficial de aguas residuales. Las fuentes contaminantes se clasifican en los tipos siguientes:

a) Fuente Tipo I: son aquellas descargas relacionadas con sustancias de alto riesgo de toxicidad, de persistencia y de bioacumulación. Incluye los compuestos organohalogenados; organofosforados; compuestos orgánicos de estaño; mercurio y compuestos de mercurio; cadmio y compuestos de cadmio; aceites minerales e hidrocarburos; cianuros y sustancias radiactivas. b) Fuente Tipo II: son aquellas descargas provenientes de actividades e industrias que no contienen sustancias consideradas con alto riesgo de toxicidad, de persistencia y de bioacumulación. c) Fuente Tipo III: son las descargas de aguas residuales domésticas, que a su vez se subdividen en: 1) Aquellas cuya producción de aguas residuales es menor o igual a 10 m<sup>3</sup>/día; y 2) Aquellas con producciones residuales mayores de 10 m<sup>3</sup>/día. d) Fuente Tipo IV: son las aguas de drenaje pluvial.

El seguimiento y control de las descargas se encuentra a cargo de cada instalación o proyecto generador de las mismas, los cuales se evidenciarán en el reporte operacional que se debe presentar junto a los informes periódicos de seguimiento al Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), y también deberán mantenerse en un lugar accesible dentro la instalación los resultados de este monitoreo.

Por otro lado, en relación con las prohibiciones no se permite la descarga al subsuelo de desechos sólidos o viscosos, sin la correspondiente instalación de tratamiento y/o disposición, debidamente autorizada, en cumplimiento con la normativa vigente para cada caso.

La siguiente lista enunciativa contiene los materiales que se encuentran prohibidos: grasas, tejidos de animales, estiércol, huesos, pelos, pieles, sangre, plumas, arenas, azúcares y sus derivados, trozos de metal, vidrio, paja, granos, cenizas, desechos de papel, maderas, plásticos, residuos asfálticos, residuos de procesado del combustible o aceites lubricantes y, en general, sólidos de tamaño superior a 1.5 cm., en cualquiera de sus dimensiones.

De la misma manera, se encuentra prohibida la descarga en el subsuelo de sustancias inflamables o explosivas, elementos radioactivos y sustancias tóxicas puras o mezcladas, sin la correspondiente instalación de tratamiento y/o disposición debidamente autorizada, en cumplimiento con la normativa vigente para cada caso. Asimismo, se

prohíbe la dilución de efluentes con aguas ajenas al proceso como procedimiento de tratamiento.

### 3. Norma Ambiental Sobre Calidad de Aire y Control de Emisiones.

Esta Norma establece los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes para proteger la salud de la población en general. En este estudio se considerarán los estándares de calidad del aire para aquellos y emisión de CO<sub>2</sub> por combustión de vehículos y posible instalación de planta eléctrica.

Las emisiones de las fuentes móviles relacionadas al área de influencia del proyecto provendrán de los distintos tipos de vehículos que entran y salen al proyecto. En este sentido, la norma indica los siguientes límites máximos de emisiones para vehículos con motor a ignición según el año de fabricación.

Tabla 83. Límites máximos de emisiones para vehículos con motor a ignición según el año de fabricación.

| Año de fabricación del vehículo | CO (% vol.) | CO <sub>2</sub> (% vol.) | HC (ppm) |
|---------------------------------|-------------|--------------------------|----------|
| < 1980                          | 6           | 8                        | 1200     |
| 1981-1999                       | 4.5         | 10.5                     | 600      |
| > 2000                          | 0.5         | 12                       | 125      |

### 4. Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos.

Esta norma regula y establece los niveles máximos permitidos y los requisitos generales para la protección contra el ruido ambiental. Para este proyecto se considerará el producido por fuentes fijas, en el caso de instalación de planta de electricidad y por fuentes móviles, en el caso de vehículos que ingresen al proyecto.

### 5. Norma para la gestión ambiental de marinas. MIMARENA, 2003.

Esta norma establece los requerimientos técnicos ambientales para el diseño, instalación, construcción, remodelación, reconstrucción y operación de marinas y facilidades de servicio a embarcaciones recreativas, nuevas y existentes, en el territorio nacional (República Dominicana) y regula el aspecto ambiental de las actividades en embarcaciones para recreo que las utilizan.

Tiene por objeto establecer los requerimientos técnicos ambientales para el diseño, instalación, construcción, remodelación, reconstrucción y operación de Marinas y facilidades de servicio a embarcaciones recreativas, nuevas y existentes en territorio

nacional y regular el aspecto ambiental de las actividades en embarcaciones para recreo que las utilizan.

Tiene algunos componentes importantes que aplican a este proyecto:

- De la fase de evaluación de impactos, diseño, instalación, construcción y remodelación/reconstrucción. Uno de los principales componentes son los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) que es un requisito para proyectos y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio marino y costero. El otro es el del Monitoreo Ambiental: Implementación de programas de monitoreo para evaluar la calidad del agua, la biodiversidad y otros parámetros ecológicos importantes.
- De la fase de operación, donde considera la preservación de la calidad del agua, el control de la erosión, la prevención de derrames de combustible, el manejo de aguas residuales, la prevención y los controles de contaminación por escorrentía, la prevención y control de contaminación por sustancias y residuos líquidos y sólidos, entre otros.
- Del cierre, en donde los promotores deberán establecer un plan de cierre al momento de cierre o traspaso.

## **RESOLUCIONES.**

### **1. Resolución No. 0009/2018 (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).**

Según la Resolución 009/2018, se dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos. En esta resolución se establecen las condiciones a respetar por los proyectos y sus responsables, las características de las obras y los términos para solicitar y obtener la Autorización Ambiental correspondientes en polígonos comprendidos en Vías Panorámicas según Categoría de Manejo VI: Paisaje Protegido del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En dicha resolución se establecen los usos y actividades permitidas y prohibidas y establecen normas de obligado cumplimiento. Establece también que los proyectos turísticos solamente se evaluarán en el caso de localizarse en polos turísticos ordenados que previamente hayan sido informados por el Ministerio de Turismo.

## **REGLAMENTOS.**

### **1. Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales.**

El Compendio de Reglamentos y Procedimientos tiene el objetivo de describir los pasos operativos del proceso hasta culminar en la decisión de otorgar o no una autorización ambiental. Este procedimiento aplica en su totalidad en el caso del proyecto TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE, ya que se trata de un proyecto nuevo.

Las autorizaciones ambientales constituyen uno de los instrumentos para la gestión del medio ambiente y los recursos naturales. En general, *“todo proyecto, obra de infraestructura, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda afectar de una u otra manera el medio ambiente y los recursos naturales, deberá obtener de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previo a su ejecución, el permiso ambiental o la licencia ambiental, según la magnitud de los efectos que pueda causar”*.

El Compendio establece la naturaleza jurídica de las autorizaciones ambientales, al determinar que la misma es de carácter contractual y por ende el contenido del presente estudio es el compromiso que asume el promotor del proyecto ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En todo proyecto aprobado, el promotor de la actividad o proyecto asume enteramente la responsabilidad administrativa, civil y penal por los daños que se causaren al medio ambiente.

La vigencia y validez de las autorizaciones ambientales existe en función de los resultados de las inspecciones y auditorías periódicas que se realizan respecto del desempeño ambiental, con el objeto de verificar si se cumple con las normas ambientales vigentes, debiendo pasar por un proceso de renovación cuyo período de vigencia dependerá del tipo de autorización emitida. El incumplimiento de las obligaciones de la autorización y las disposiciones contenidas en la normativa ambiental vigente en la República Dominicana puede implicar la suspensión o cancelación de la licencia o permiso.

## **2. Reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas.**

El mencionado reglamento dispone los procedimientos para el control, vigilancia y las inspecciones ambientales, como así también la aplicación de sanciones administrativas por infracciones cometidas en violación a la Ley 64-00, sus reglamentos y normas técnicas, licencias y permisos ambientales, implementación de planes de manejo y otras leyes ambientales.

Por su parte, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales está facultado para disponer, como sanción a las infracciones administrativas cometidas en violación a la Ley, tanto sanciones pecuniarias, como decomiso, incautación, prohibición o suspensión temporal o provisional de actividades que generan daño o riesgo ambiental; Limitación o restricción de actividades que provocan daños o riesgos al medio ambiente; Sujeción de actividades a modalidades procedimientos especiales de operación; y Clausura parcial o total de locales o establecimientos; Asimismo, podrá suspender o cancelar la autorización, la licencia o el permiso ambiental otorgada para la instalación que incurra en un ilícito ambiental.

### **3. Reglamentos de Seguridad y Salud en el trabajo, Decreto No. 522-06:**

El Reglamento de seguridad y salud en el trabajo, Decreto No. 522-06, del diecisiete (17) de octubre del año dos mil seis (2006) tiene como objetivo principal regular las condiciones en las que deben efectuar las actividades productivas con el propósito de prevenir accidentes y/o daño en la salud en el trabajo, por consecuencia del trabajo o aquellas guarden relación con éste. Las disposiciones contenidas en este reglamento serán aplicadas en el territorio nacional para todos los ámbitos laborales. El organismo encargado del cumplimiento del presente Reglamento es el Ministerio de Trabajo y dentro de él la Dirección de Higiene y Seguridad Industrial.

El Reglamento otorga derecho e implementa obligaciones tanto para el trabajador como para el empleador.

## **V. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE.**

El promotor del proyecto deberá cumplir con toda la legislación vigente en general y en particular de índole ambiental en el territorio de la República Dominicana y especialmente con las disposiciones establecidas en La Ley General de Salud No. 42-01, La Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00, asumiendo la responsabilidad administrativa, civiles y penales de los daños que se causaren al medio ambiente y a los recursos naturales. Si estos daños son producto de la violación a los términos establecidos en el permiso ambiental, deberá asumir las consecuencias jurídicas y económicas pertinentes; observar las disposiciones establecidas en las normas y reglamentos especiales vigentes; ejecutar el programa de manejo y adecuación ambiental; permitir la fiscalización ambiental por parte de las autoridades competentes.

El proyecto **TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE** y su empresa promotora deberán cumplir con toda la legislación ambiental vigente, reglamentos, normas e instructivos, así como mantener la validez y condiciones de las autorizaciones que se emitan en virtud de las disposiciones de las leyes competentes y normativas vigentes en el territorio de la República Dominicana.

# **CAPÍTULO 10.** **ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL** **PROYECTO.**

## **INTRODUCCIÓN**

Según la Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana, el impacto ambiental se define como cualquier alteración significativa, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del medio ambiente y los recursos naturales, provocada por la acción humana y/o acontecimientos de la naturaleza (SEMARENA, 2000). La evaluación de los impactos ambientales se realiza a través del análisis de los diversas componentes del medio biofísico, socioeconómico y cultural con respecto a las diferentes acciones que propone el proyecto en sus fases constructiva, operativa o de cierre.

La metodología desarrollada para la valoración de los impactos del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle sigue los términos de referencia del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la metodología descrita por Betancourt y Herrera-Moreno (2010). La evaluación se ha basado fundamentalmente en información primaria, levantada especialmente para este estudio a través de reconocimiento y muestreos de campo, entrevistas y procedimientos analíticos que ya han sido descritos. Colateralmente, se consideró toda la información previa sobre la región de diversas fuentes y la generada por el propio proyecto, de manera especial su análisis medioambiental preliminar (MCG, 2023) cuyos impactos se incorporan a esta evaluación de impactos, que siguiendo un enfoque preventivo, incorpora también algunos riesgos ambientales.

## **METODOLOGÍAS.**

### **Análisis de superposición de capas.**

Como punto de partida a la valoración general de impactos ambientales se empleó el método de superposición de capas que se basa en el solapamiento de mapas georreferenciados correspondientes a distintos factores, con el mapa del área del proyecto y de su influencia directa e indirecta, a fin de detectar los impactos que éste puede producir en sentido espacial. Los elementos

seleccionados para crear las capas del presente análisis fueron: 1. Plano de conjunto del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, 2. Canal de navegación, 3. Zona de dragado al sureste del área del proyecto, 4. Zona de descarga de sedimentos en tierra al este del área del proyecto, 5. Batimetría y 6. Mapa de ecosistemas costeros y marinos. Con estos elementos se obtuvo un esquema final que permitió visualizar las relaciones espaciales entre las infraestructuras del proyecto y las algunas de las características naturales, como base cartográfica para guiar y fundamentar la valoración de impactos (Figura 5.1).

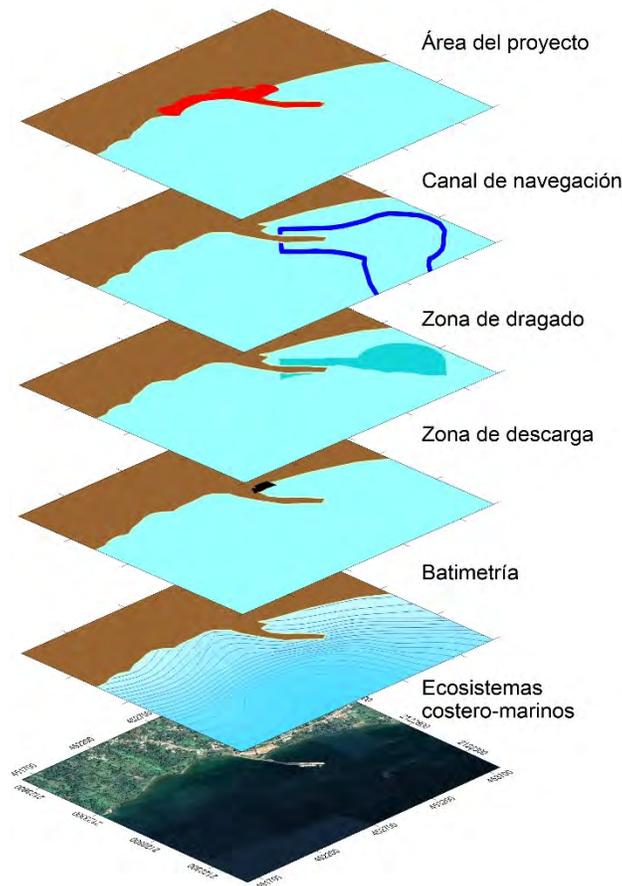


Imagen 296. Esquema del proceso de superposición de capas para el análisis de los impactos ambientales, del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, en este caso sobre los ecosistemas costeros y marinos.

### Modelo de identificación y valoración de impactos ambientales.

El modelo de identificación y valoración de impactos ambientales aplicado en este estudio se basa en la ejecución de los siguientes pasos:

1. Teniendo como base la descripción del proyecto se definieron las principales acciones potencialmente impactantes en cada una de sus fases.
2. Considerando la caracterización ambiental de línea base se definieron los factores ambientales correspondientes a las componentes físico-naturales y socioeconómico-culturales potencialmente impactados por las acciones del proyecto.
3. Se elaboró una matriz interactiva simple de causa-efecto (entre acciones y factores) con el objetivo de identificar los impactos potenciales (negativos y positivos) que se pudieran generar sobre cada uno de los factores definidos, a consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto en sus diferentes fases. Del cruce de estos elementos se generó un primer listado de posibles impactos, que fue chequeado, produciéndose una primera sistematización de los posibles impactos esperados.
4. Para cada impacto identificado se realizó un análisis cualitativo, en función de su carácter, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, acumulación, relación causa – efecto y mitigación.
5. Con el sustento del análisis cualitativo para todos los impactos identificados se realizó la evaluación cuantitativa correspondiente elaborando las matrices de evaluación de impactos, asignando puntajes en función del tipo de impacto. Esto permitió obtener un puntaje total y asignar un nivel de importancia a cada impacto.

Este procedimiento ofreció una visión general de las posibilidades de impactos y facilitó la discusión integrada de cada uno, el cruce entre impacto y factor afectado, junto con la identificación de alternativas de solución (prevención, mitigación y/o compensación), en un ciclo iterativo. Los impactos identificados en este capítulo constituyen la base para las medidas de prevención del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental.

### **Acciones del proyecto y factores ambientales.**

Para organizar las acciones del proyecto empleamos la información de su Memoria Descriptiva<sup>1</sup> que las divide según el tipo y lugar de las obras en tierra, marítimas, dragados y canal de navegación (Figura 5.3); y según la zonificación en tierra, de la siguiente manera:

|    |                                  |                          |
|----|----------------------------------|--------------------------|
| 01 | Plaza de acceso y zona comercial | 19,940.22 m <sup>2</sup> |
| 02 | Zona interactiva                 | 27,818.94 m <sup>2</sup> |
| 03 | Mercado de artesanos y comercio  | 5,654.78 m <sup>2</sup>  |
| 04 | Parqueos                         | 6,101.95 m <sup>2</sup>  |
| 05 | Servicios                        | 788.13 m <sup>2</sup>    |
| 06 | Muelle turístico                 | 8,074.91 m <sup>2</sup>  |

Tabla 84.

Bajo estos criterios se generaron las principales actividades potencialmente generadoras de impactos a tener en cuenta durante las fases de construcción y operación/mantenimiento (Tabla 5.1). Los impactos que podrían resultar de la implementación de las acciones en las distintas fases del proyecto fueron evaluados para el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural, considerando los factores que se indican en la Tabla 5.2.

### **Valoración cualitativa del impacto ambiental.**

Para evaluar y comparar los impactos que serían ocasionados por el proyecto se ha utilizado una serie de términos que ayudan a definirlos bajo diferentes enfoques: carácter, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, acumulación, relación causa – efecto y mitigación. Esta tipología, se apoya en los atributos del Apéndice 5.1.

<sup>1</sup> Algunas acciones como la creación de 13,680 m<sup>2</sup> de bajos artificiales e isla restaurante, o el acuario interactivo, presentes en las figuras, no se han podido incluir en la valoración de impactos pues la memoria descriptiva no da información.

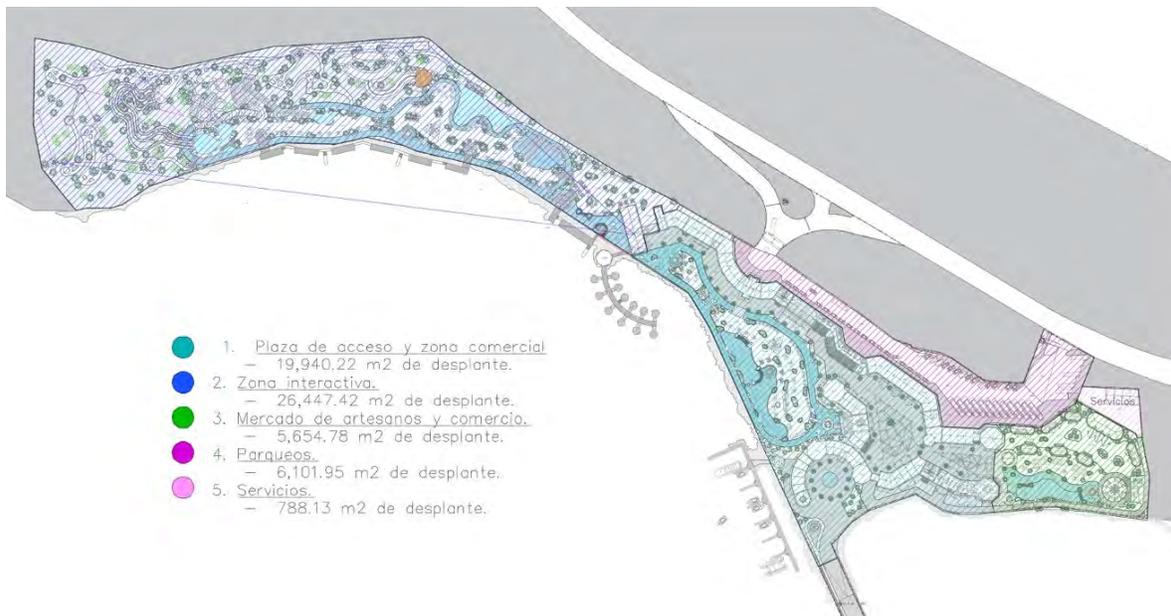


Imagen 297. Esquemas de obras terrestres (arriba) y marítimas (abajo) que muestran las actividades del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente: Memoria descriptiva.

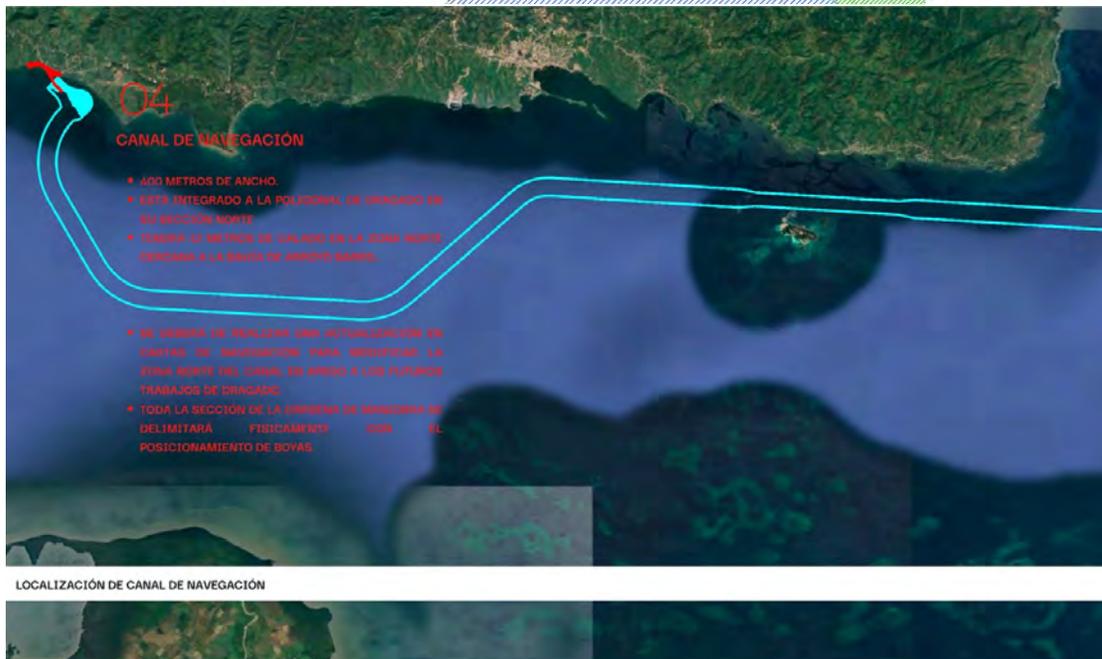
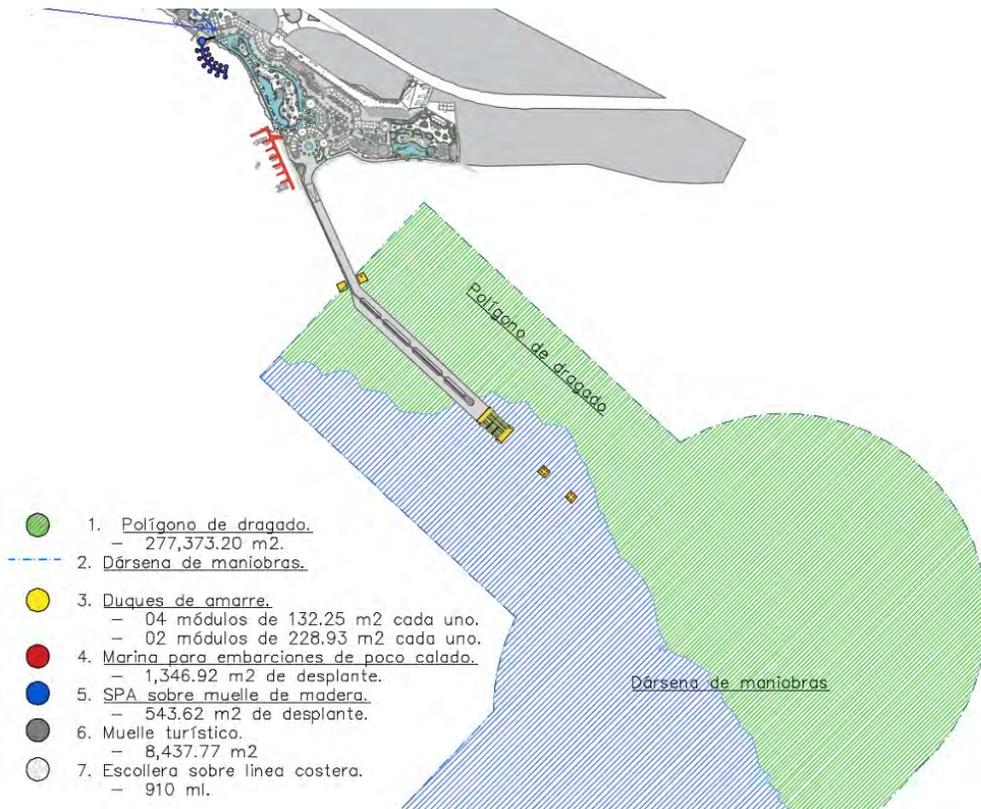


Imagen 298. Esquemas de obras de dragado (arriba) y del canal de navegación (abajo) de la bahía de Samaná. Fuente: Memoria descriptiva.

Tabla 85. Acciones generales consideradas para el EslA del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle durante las fases de construcción y operación. Fuente: Memoria descriptiva.

| <b>Fase</b>                             | <b>Acciones</b>   |
|---|---|
| Constructiva<br>(Tierra)                | Contratación de personal temporal   |
|   | Instalación de campamento   |
|   | Demolición, desmonte, descapote y limpieza  |
|   | Instalación de una planta de hormigón de 100 a 140 m <sup>3</sup> /día.                                   |
|   | Corte, excavaciones, relleno, nivelación de terreno para construcciones                                   |
|   | Reacondicionamiento de la escollera   |
|   | Canalización de efluentes superficiales (cañadas en los linderos)   |
|   | Transporte y operación de maquinarias y equipos <sup>2</sup>  |
|   | Transporte de materiales de construcción  |
|   | Descarga del material de dragado en la tarquina   |
|   | Transporte y disposición del material dragado depositado en la tarquina hacia su destino final en tierra. |
|   | Levantamiento de edificaciones y pavimentación de superficies   |
|   | Adecuación de espejos de agua   |
|   | Disposición de agregados sobrantes de la construcción   |
|   | Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos   |
| Acondicionamiento paisajístico          |   |
| Constructiva<br>(Sector costero marino) | Limpieza del pasivo ambiental existente en la costa y mar.  |
|   | Construcción de la marina para pequeñas embarcaciones y Spa en palafitos.                                 |
|   | Remozamiento de estructuras en el muelle <sup>3</sup> y manejo de escombros                               |
|   | Rehabilitación de 385 m del muelle y 103 m de pasarela  |
|   | Dragado de un polígono para permitir maniobras de cruceros  |
|   | Construcción de dos piñas estructurales de concreto y cuatro duques de amarre.                            |
| Operativa                               | Posicionamiento de boyas y obras del canal  |
|   | Contratación de personal permanente   |
|   | Tráfico de embarcaciones (arribo, estacionamiento y permanencia de embarcaciones)                         |
|   | Manejo de combustible en caso de corte del servicio eléctrico   |

<sup>2</sup> Aquí se incluye maquinaria pesada o semi pesada: bombas de concreto u hormigón, camiones de volteo, dragas, equipos de pavimentación, grúas estructurales, manipuladores, martillo vibro hincador, ollas revolvedoras, pipas de agua, vibro compactador, zanjadoras, moto conformadoras, retro excavadoras, tractores, montacargas y mini cargadores; y equipos ligeros: bombas de agua, compresoras, vibradoras, cortadoras de acero o rompe pavimentos.

<sup>3</sup> Se refiere a pilotes que presenten falla estructural, cabezales o trabes, o secciones de la losa o pasarela que presenten acero de refuerzo expuesto tanto en su lecho inferior y superior.

|   |
|---|
| Tratamiento y disposición de aguas residuales de los componentes en tierra                      |
| Recogida y disposición de residuos sólidos de las áreas recreativas y comerciales               |
| Recogida y disposición de aceites y lubricantes usados del área de infraestructura de servicios |
| Recepción y atención a los turistas   |
| Actividades recreativas en puerto   |

Tabla 86. Factores físico-naturales y socioeconómicos-culturales seleccionados para la valoración de impactos del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

| Medio                  | Ámbito                                | Factor   |
|------------------------|---------------------------------------|--|
| Físico- Natural        | Componente geológico y geomorfológico | Calidad del suelo  |
|                        |                                       | Patrón de drenaje  |
|                        | Componente hidrológico                | Aguas superficiales  |
|                        |                                       | Aguas subterráneas   |
|                        |                                       | Agua de mar  |
|                        | Componente atmosférico                | Calidad del aire   |
|                        |                                       | Ruidos   |
|                        | Ecosistemas y biota costera y marina  | Calidad del agua marina  |
|                        |                                       | Playa  |
|                        |                                       | Fondos fangosos  |
|                        |                                       | Pastos marinos   |
|                        |                                       | Arrecifes coralinos  |
|                        |                                       | Mamíferos marinos  |
|                        |                                       | Biota marina   |
| Recursos pesqueros     |                                       |  |
| Ecosistemas terrestres | Cobertura vegetal y biodiversidad     |  |
|                        | Paisaje                               |  |
| Socioeconómico         | Indicadores socioeconómicos           | Sector pesquero y pesca artesanal  |
|                        |                                       | Empleo   |
|                        |                                       | Desarrollo de la comunidad   |
|                        |                                       | Calidad de vida  |
|                        |                                       | Emprendimientos  |
|                        |                                       | Desarrollo integral del trabajador (educación, beneficios sociales, seguridad) |
|                        | Turismo                               |  |
| Territorio             | Tránsito terrestre                    |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Transito marítimo                              |
|  |  | Infraestructura de servicios de abastecimiento |

### Sistema de valoración cuantitativa de impactos

En la presente evaluación se adoptó que la importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de la evaluación cualitativa anteriormente descritos, por lo que depende de la cobertura del cambio, su magnitud, duración, carácter, relación causa-efecto, etc. Por ello, definimos como importancia el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada cambio, lo que nos permitió clasificar los impactos para establecer los tipos de medidas de manejo requerido (Tabla 5.3).

Tabla 87. Sistema de clasificación propuesto para la valoración de la Importancia de los impactos potenciales del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

| <b>Valoración de Impactos</b>   |                  |                   |                 |
|---|------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Importancia (Im) = C x (3I + 2EX + MO + PE + RV + AC + PR + CE + MT)</b> |                  |                   |                 |
| 1. Carácter (C)   | Positivo (+)     |                   | Negativo (-)    |
| 2. Intensidad (I)   | Alta (8)         | Media (4)         | Baja (1)        |
| 3. Extensión (EX)   | Regional (8)     | Local (4)         | Puntual (1)     |
| 4. Momento (MO)   | Corto plazo (8)  | Mediano plazo (4) | Largo plazo (1) |
| 5. Persistencia (PE)  | Permanente (8)   | Temporal (4)      | Fugaz (1)       |
| 6. Reversibilidad (RV)  | Irreversible (4) |                   | Reversible (1)  |
| 7. Acumulación (AC)   | Acumulativo (4)  |                   | Simple (1)      |
| 8. Periodicidad (PR)  | Continuo (8)     | Periódico (4)     | Irregular (1)   |
| 9. Causa-Efecto (CE)  | Directo (4)      |                   | Indirecto (1)   |
| 10. Mitigación (MT)   | No Mitigable (4) |                   | Mitigable (1)   |

La importancia del impacto alcanza valores entre -12 y -80, que corresponden a un impacto mínimo y máximo negativo, respectivamente; y entre +12 y +80, para un impacto mínimo y máximo positivo, respectivamente. Los intervalos de valores de importancia para las categorías consideradas, para impactos positivos y negativos, se indican en la Tabla siguiente. De acuerdo con lo anterior, la Importancia de los impactos negativos queda categorizada como irrelevante, moderada, severa y crítica; y los impactos positivos, de bajo, moderado, alto y muy alto. Los impactos

negativos irrelevantes, requieren solo de consideraciones generales para su manejo mientras que los negativos moderados se clasifican como significativos y ya requieren de ciertas medidas de manejo estándar.

Tabla 88. Escala de categorías de Importancia considerada en la valoración de impactos del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

| <b>Categorías para impactos negativos</b> | <b>Valores de importancia</b> | <b>Categorías para impactos positivos</b> | <b>Valores de importancia</b> |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Irrelevante                               | < 25                          | Bajo                                      | < 25                          |
| Moderado                                  | 26 a 45                       | Moderado                                  | 26 a 45                       |
| Severo                                    | 46 a 65                       | Alto                                      | 46 a 65                       |
| Crítico                                   | >65                           | Muy alto                                  | >65                           |

Los impactos negativos severos se clasifican como muy significativos, y requieren medidas de manejo especiales. Los impactos negativos críticos son altamente significativos y llevan implícito un análisis riguroso para dilucidar en qué medida hacen inviable algunas acciones del proyecto, o en qué medida pueden contrarrestarse con otros impactos positivos altamente beneficiosos, admisibles en el marco de medidas de manejo muy especiales. En el caso de los impactos positivos beneficiosos se tratará en todos los casos de potenciarlos para reforzar y garantizar su cumplimiento a favor del proyecto.

## RESULTADOS DE LA SUPERPOSICIÓN DE CAPAS

Los resultados de la superposición de capas revelan, de manera general, que la playa, tanto al este como al oeste del muelle del proyecto se verá afectada en cerca de 800 m por la transformación de la zona costera para las diferentes construcciones de la zonificación propuesta en el plan maestro, a lo que hay que añadir la posible influencia de la actividad de dragado que movilizará un volumen importante de sedimentos. En relación con el fondo marino la superposición con el mapa de ecosistemas y el modelo batimétrico muestra que el dragado afectará fondos areno-fangosos y fango-arenosos, entre las isobatas de 5 a 11 m, en una superficie estimada en 277,373.20 m<sup>2</sup>, pero que en realidad puede estimarse que el área afectada será mucho mayor.

## DESCRIPCIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Las acciones impactantes del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle fueron relacionadas con los factores potencialmente impactados a través de una matriz interactiva (Tabla 5.5) como punto de partida de la organización del análisis de impactos ambientales. Seguidamente se describen en detalle cada uno de los impactos, indicando en cada caso la fase en que ocurrirán (constructiva u operativa) el factor o los factores que afectarán y la acción que desencadena el impacto.

## **FASE: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

### **Componente ambiental afectado: SUELO**

*Factor: calidad del suelo*

#### **Modificación de la calidad del suelo por la construcción del campamento de obra.**

El campamento de obra se instalará en el sector del terreno que será intervenido, según se presentó en el Capítulo 2 de la Descripción del Proyecto. Previamente al inicio de obra, se procederá al desmantelamiento de la estructura existente y al manejo de los residuos y escombros generados. Posteriormente, se limpiará y se almacenarán los materiales de obra, herramientas y maquinarias. Se instalarán los baños portátiles y oficina de obra. El suelo estará sujeto a compactación y tendrá riesgo de contaminación por efluentes líquidos, residuos y potencial liqueo de combustibles y/o lubricantes de maquinarias.

Este impacto negativo será puntual de corto plazo, de baja intensidad ya que el área ha sido antropizada por muchos años, puntual, de corto plazo, fugaz, simple, irregular, directo y reversible.

#### **Modificación de la calidad del suelo y sus propiedades por la operación de maquinarias.**

En este caso, el impacto pudiera estar dado en caso de fugas menores de combustible en maquinarias que estarán moviéndose en el terreno de construcción. El impacto será negativo, puntual, intensidad baja, corto plazo, fugaz, reversible, simple irregular, directo y mitigable, dependiendo que la rapidez en resolver la causa que genera el impacto.

#### **Modificación de la calidad del suelo y sus propiedades por la construcción de edificaciones.**

Una vez realizada la construcción, se limitará la capacidad de infiltración del suelo en el área de construcciones, cambiando incluso el patrón de drenaje de las aguas de lluvia en el terreno debido a cambios en la topografía actual. Sin embargo, el proyecto plantea tener un área verde, conservando así parte de la vegetación a sus alrededores.

Este impacto negativo es de baja intensidad, puntual, continuo, de larga duración y medianamente reversible.

#### **Afectación a la calidad del suelo y sus propiedades por la generación y almacenamiento de residuos sólidos de la construcción.**

Este impacto estará relacionado con el tipo de residuos que se generen en la construcción y el área destinada para su almacenamiento temporal. Se estima que los residuos de la construcción consistirán en restos de tierra, escombros, madera, material vegetal, varillas, arena, grava, plásticos, latas de pintura, entre otros.

Dependiendo el control y la gestión de residuos, este será un impacto negativo de mediana intensidad, de corto plazo de duración, reversible, continuo y simple.

#### **Afectación de las propiedades del suelo por la limpieza del terreno.**

La limpieza del terreno para la construcción consiste en la eliminación de vegetación del área que está libre y de la estructura en áreas de edificaciones. Dentro de las propiedades del suelo susceptibles a ser afectadas estará la capacidad de infiltración, porosidad y drenaje, sin embargo, se estima que este impacto negativo será mínimo, puntual, de corto plazo de duración, reversible, con las medidas de manejo adecuadas durante la construcción.

#### *Factor: patrón de drenaje*

#### **Afectación del patrón de drenaje del suelo por la operación de maquinarias y almacenamiento de materiales.**

El terreno del proyecto es plano y luego en la costa baja con pendiente hacia el mar y recoge la escorrentía de las lluvias que bajan de la Sierra de Samaná a través de dos cañadas en los linderos este y oeste de la parcela. El almacenamiento de materiales, movimiento de estos para crear la topografía correspondiente cambiarán el patrón de drenaje transitoriamente en esa fase.

Es un impacto negativo de baja intensidad, puntual, de corto plazo de duración, reversible y discontinuo.

**Afectación del patrón de drenaje del suelo por la canalización de drenajes superficiales que recorren los linderos de la parcela en la actualidad.**

El patrón de drenaje actual a través de las cañadas existentes será canalizado manteniendo su desembocadura al mar, por lo que los cálculos de tuberías de drenaje deberán estar diseñados acorde a tasas de retorno de 25, 50 y 100 años para contener las aguas torrenciales, previendo la afectación al cambio climático.

Es un impacto negativo de baja intensidad, local, de largo plazo de duración, permanente, reversible, simple, continuo, directo y mitigable.

**Componente ambiental afectado: AIRE**

*Factor: calidad del aire*

**Disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo en suspensión en el aire por las actividades de limpieza del terreno, demolición, desbroce y descapote.**

La acción de desbroce de vegetación deja al descubierto el suelo que, con la acción del viento, puede provocar una disminución de la calidad del aire temporal por emisión de polvo. La actividad de limpieza de la parcela (desbroce y descapote) genera polvo en suspensión que afecta la calidad del aire, asimismo la demolición de la estructura existente generará material particulado que será emitido al aire. Este impacto negativo será temporal de corto plazo, de baja intensidad, reversible y discontinuo, solo se dará en la primera fase del proyecto a construir.

**Afectación a la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión por las actividades de transporte y almacenamiento de materiales.**

Para la realización de las actividades de construcción en general se deberán acarrear materiales de construcción y materiales de dragado a áreas de acopio final. Los camiones utilizados para ello producen polvo en su marcha cuando llevan material fino desde el banco de agregados hasta el proyecto y desde el proyecto al terreno de acopio temporal de material dragado y sin agua. Al descargar los materiales para la nivelación de áreas lo harán en pilas en áreas específicas de almacenamiento. Al momento de la descarga, se produce polvo en suspensión

que puede afectar a áreas vecinas en las inmediaciones, así como también puede afectar a la vegetación circundante.

Este es un impacto negativo, de media intensidad, extensión regional, inmediato, de mediano plazo de duración, simple, parcialmente reversible y de continua durante el periodo de movimiento de materiales.

**Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales de base en el acondicionamiento de algunos sectores del terreno para la construcción y por la construcción en sí misma.**

En la nivelación topográfica para comenzar el replanteo y construcción se coloca un material de relleno, este al momento de su disposición puede generar polvo en suspensión afectando temporalmente, la calidad del aire.

Asimismo, la construcción de todas las estructuras y la utilización de materiales generarán emisiones de polvo a la atmosfera.

Este impacto puede considerarse negativo, directo, de media intensidad y extensión puntual, de mediano plazo de duración, inmediato, medianamente reversible y discontinuo.

**Disminución de la calidad del aire por la instalación y operación de una planta móvil de hormigón con una capacidad de 100 a 140 m<sup>3</sup> por día dentro del proyecto.**

Se procederá a la delimitación de un área de 50 m<sup>2</sup> aproximadamente, localizada al norte de la propiedad para la instalación de los firmes de concreto, destinados para las bases de equipos, encofrados y zonas de depósito de materiales y agregados para la instalación del silo principal y equipos de producción de hormigón.

La operación de esta planta móvil también generará material particulado afectando la calidad del aire de su área de influencia directa.

Este se considera un impacto negativo, de media intensidad, local, de mediano plazo, temporal mientras dure la construcción, reversible, simple periódico directo y mitigable.

**Disminución de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión por la operación de maquinarias durante todo el proceso de construcción.**

Las maquinarias y camiones serán utilizados para diversas actividades de construcción del proyecto como acarreo, almacenamiento y movimiento de materiales, limpieza del terreno, retiro de escombros, entre otras. Estos funcionan a combustible gasoil, para lo cual, al momento de la construcción, deberán ser monitoreados los parámetros de calidad.

Será un impacto negativo de media intensidad, directo, puntual, inmediato, reversible, de mediano plazo de duración e irregular.

*Factor: ruido ambiental*

**Emisión de ruidos producidos por las maquinarias utilizadas para la limpieza del terreno.**

Por la potencia de motores de las maquinarias utilizadas en tareas como será la limpieza de los terrenos, se estima que se producirán ruidos que deberán ser monitoreados al momento de la realización de esta actividad. Estos ruidos se producirán en momentos específicos, y no durante toda la construcción, por lo que este impacto negativo será puntual, de corto plazo de duración, de media intensidad, discontinuo, inmediato y medianamente reversible.

**Emisión de ruidos por la operación de maquinarias y camiones durante todo el proceso constructivo.**

Algunas actividades de construcción ejercen mayor presión sonora que otras, pero el movimiento y tránsito de camiones y maquinarias es que mayor impacto sonoro causará en la comunidad cercana.

Este es un impacto negativo de media intensidad, local, de mediano plazo de duración, temporal, reversible, simple, irregular, directo y mitigable.

**Componente ambiental afectado: AGUA**

*Factor: calidad del agua superficial*

**Afectación a la calidad de aguas superficiales por la construcción del proyecto y por la operación de maquinarias.**

Toda actividad de construcción que se realice antes de canalizar las cañadas que pasan por los linderos del predio puede afectar al agua superficial por polvo de la construcción y residuos, llevándolos al final, hacia el mar, aumentando la actual contaminación que llevan las cañadas al mar.

Este será un impacto negativo, de media intensidad, local, de mediano plazo de duración, temporal, reversible, acumulativo, irregular, directo y mitigable.

**Afectación a la calidad de agua costero-marina por el manejo de residuos en tierra durante la construcción.**

Relacionado con el impacto anterior, las actividades de construcción cerca del área costero-marina pueden generar residuos que terminen en el mar, afectando la calidad del agua.

Este impacto negativo, es de baja intensidad, corto plazo, fugaz, reversible, acumulativo, directo, mitigable e irregular.

*Factor: calidad del agua subterránea*

**Afectación a la calidad de aguas subterráneas por la operación de maquinarias.**

Este impacto negativo puede ocurrir en el supuesto de que en el área del campamento haya maquinarias y combustible almacenado y que la operación de maquinarias produzca liqueo de aceites que infiltren al suelo y luego al agua subterránea.

Es un impacto puntual, bajo, latente, reversible y de aparición irregular, debido a que es un riesgo latente.

**Afectación a la calidad de aguas subterráneas por inadecuada disposición de aguas residuales domésticas y residuos en el campamento de obra.**

Si las aguas residuales domésticas de los baños en el campamento de obra, no se tratan adecuadamente, puede generarse una afectación a la calidad de las aguas subterráneas en la parcela. Este impacto negativo, será de baja intensidad, puntual, reversible, inmediato y continuo.

*Factor: calidad del agua marina*

El dragado y el posterior traslado del material dragado a través de la línea de descarga hacia la tarquina en tierra pueden generar una cadena de efectos negativos afectando la calidad del agua (suspensión de partículas, turbidez, reducción del oxígeno disuelto, incremento de la carga orgánica o de contaminantes) y los sedimentos (suspensión, desestabilización, movilización de contaminantes, colmatación o cambios granulométricos).

### **Disminución de la calidad de las aguas del mar por la construcción de obras terrestres/costeras.**

Durante la fase constructiva las acciones en la parcela del proyecto y el muelle podrían generar un impacto negativo y directo sobre la calidad del agua costera y marina por el acarreo hacia la bahía del polvo y las partículas que serán generados durante todas las acciones de construcción en tierra y en la costa, que ya han sido descritas.

Los cambios en la calidad del agua se asocian fundamentalmente con un incremento de la turbidez y los sólidos suspendidos y otros cambios físicos y químicos en la masa de agua dependiendo de las características de los sedimentos aportados. Este impacto se considera moderado pues naturalmente las aguas de la bahía en el entorno del proyecto presentan una elevada turbidez y gran cantidad de partículas en suspensión. El impacto es además local por la capacidad de traslado de las partículas en el agua, debido fundamentalmente a las corrientes locales. El mismo se manifestará a corto plazo, y su escaso período de manifestación lo categoriza como fugaz. Además, es reversible pues las condiciones originales de calidad de agua pueden restaurarse al cesar las fuentes de impacto. Por otra parte, es simple, irregular y mitigable. Es de importancia moderada, con un puntaje de -37. Este impacto no debe ser significativo para los fondos, la biota y los recursos pesqueros por tratarse de un área con grandes aportes terrígenos naturalmente sujeta a una intensa sedimentación y una gran turbidez.

*Factor: calidad del agua marina, fondos sedimentarios y biota marina*

**Disminución de la calidad del agua del mar, y por consiguiente a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado de 1,223,836.00 m<sup>3</sup> en una superficie de 277,373.20 m<sup>2</sup>**

Ya se ha explicado que el proyecto contempla el dragado, entre las isobatas de 5 a 11 m, en tres zonas: zona 1 al suroeste del muelle (volumen = 38,600.7 m<sup>3</sup> y área = 18,674.84 m<sup>2</sup>), zona 2 al noreste del muelle (volumen = 307,210.3 m<sup>3</sup> y área = 73,954.28 m<sup>2</sup>) y zona 3 (volumen = 878,034.0 m<sup>3</sup> y área = 210,044.41 m<sup>2</sup>). Como se observa en la Figura siguiente, el dragado puede generar una cadena de efectos negativos.

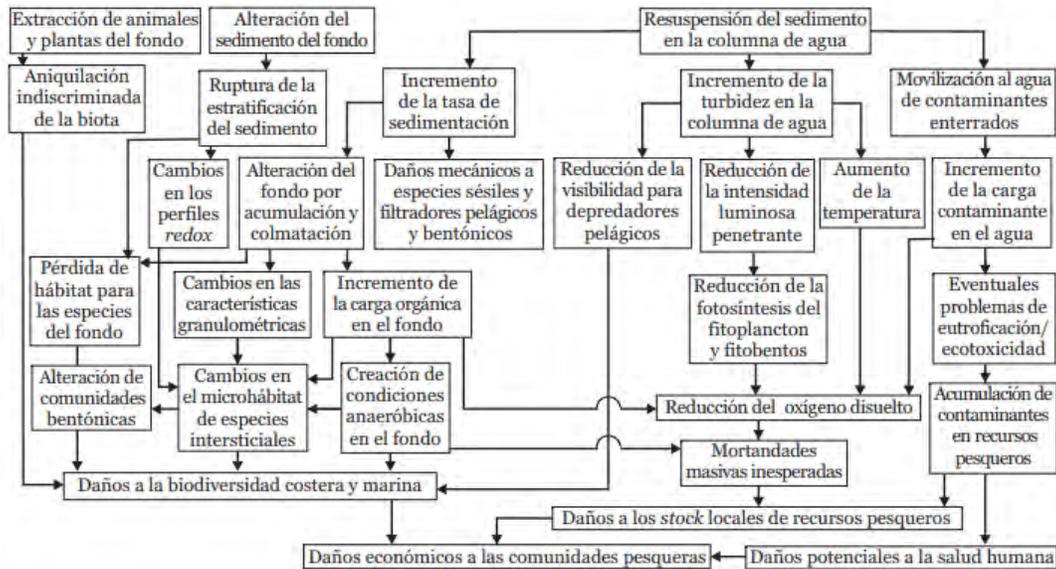


Imagen 299. Red de impactos asociados a un proyecto de dragado en la zona costera. Fuente: Betancourt y Herrera-Moreno (2010).

Esta cadena afecta la calidad del agua (suspensión de partículas, turbidez, reducción del oxígeno disuelto, incremento de la carga orgánica o de contaminantes), los fondos sedimentarios (suspensión, desestratificación, movilización de contaminantes, colmatación o cambios granulométricos), la flora (reducción de la intensidad luminosa, cubrimiento de pastos y campos de macroalgas) y la fauna (desplazamiento, pérdida de hábitats, daños mecánicos, alteración de procesos biológicos o aniquilación), incluidas especies que son importantes recursos pesqueros.

Este impacto se considera negativo, directo sobre los factores señalados y de intensidad alta por el alcance y la dispersión que tienen los sedimentos finos que serán suspendidos desde el fondo y su multiplicidad de efectos, si bien no se esperan que la presencia ni los niveles de contaminantes como metales pesados

(p. ej. Ni, Cr, Cu, Pb, Zn y Hg) o contaminantes orgánicos persistentes (p. ej. clordano, DDT y PCB) sean alarmantes a juzgar por los resultados de los análisis de sedimentos realizados (que ya hemos discutido en el apartado oceanográfico) y que si han sido detectados en otras localidades de la bahía como Sánchez, Samaná (Sbriz *et al.* 1998) y el bajo Yuna (Delanoy *et al.*, 2021).

Es importante aclarar que, si se llegase a generar una pluma de sedimentos en suspensión durante el dragado, no afectará ecosistemas sensibles como los arrecifes coralinos pues la modelación de su movimiento indica una deriva en dirección suroeste (ITM, 2023). El impacto ocurrirá a corto plazo, tan pronto comiencen las excavaciones, tendrá una extensión local ya que alcanza el área de influencia directa y puede considerarse fugaz, pues al terminar las obras la pluma de turbidez se dispersará por procesos de sedimentación y movilización de los sedimentos en función de la deriva litoral, por lo que también es un impacto reversible. El impacto es Irregular pues se manifiesta de forma discontinua a lo largo del proyecto, solo en el momento del dragado y es simple pues su modo de acción es individualizado (no acumulativo). Es un impacto moderado, con un puntaje de -29, mitigable siempre que se cumplan las normas ambientales.

### **Disminución de la calidad del agua de mar proveniente del drenaje y la recirculación del agua contenida en los sedimentos del dragado depositados en la tarquina.**

El proyecto contempla la descarga del material dragado en la zona terrestre al este del proyecto, en una tarquina de unos 11,254.73 m<sup>2</sup> (Figura siguiente). Aunque en muchos aspectos esta descarga genera algunos efectos adversos por el agua que pueda escurrir durante el secado la elección de esta variante de disposición constituye sin dudas la de menor impacto ambiental al ambiente marino. Además, la tarquina funcionará como un estanque de almacenamiento en el que llegará el material dragado en una proporción 80% de sólidos y 20% de líquidos, por lo que se diseñará con cuatro cárcamos que servirán como sistema para sedimentación de los materiales sólidos por el trayecto desde el punto de vertido hasta la salida del agua limpia para su retorno a la bahía. El área seleccionada en tierra ya está previamente intervenida por las actividades del puerto por lo que el impacto de la descarga de materiales del dragado se considera irrelevante.



Imagen 300. Ubicación del polígono de tarquina. Fuente: Memoria de dragado. Port Samaná (2024a).

Mediante el método de dragado con tiro a tarquina en tierra, se logrará mitigar posibles plumas de sedimentos ya que como se explica en la memoria de dragado (Port Samaná, 2024a) todo el material será transportado mediante tuberías que estarán expuestas a nivel de la lámina de agua lo que permitirá la detección de cualquier eventualidad que pueda implicar fuga de sedimentos.

### **Componente ambiental afectado: BIOTA TERRESTRE.**

*Factor: cobertura vegetal y biodiversidad de flora y fauna.*

**Pérdida de vegetación costera que aún está preservada en las instalaciones actuales por las actividades de construcción.**

Este proyecto no producirá impactos muy significativos en los ecosistemas terrestres ya que estos han sido antropizados por décadas, cambiando la vegetación original e incluso afectándolos con pasivos ambientales. Si bien eso, aún existen individuos de especies de flora importantes como el gri gri, mangle y palma real que podrán ser afectados.

Este proyecto contempla la eliminación de alguna parte de la vegetación existente, por lo que se reducirá la cobertura vegetal que no se trata de pérdida de cobertura vegetal primaria, sino fundamentalmente de vegetación secundaria. En consecuencia, este no será un impacto muy significativo, y que incluso, será compensado con la cobertura que se establezca en las áreas verdes del proyecto según el PMAA.

Estos impactos negativos son de baja intensidad, local, inmediato, reversible y de corto plazo de duración, temporal, periódico y mitigable.

#### **Afectación al hábitat de la fauna terrestre del bosque costero.**

Al igual que en el caso anterior, las actividades de construcción, en este caso limpieza de terreno, afectan el hábitat de las especies que allí residen específicamente en el área costera que aún posee vegetación y su ecosistema. Todo impacto natural o humano que de alguna manera altere una zona natural podría tener un efecto negativo en las poblaciones de aves, anfibios y reptiles.

Este impacto negativo y directo será de baja intensidad, de corto plazo de duración, inmediato y reversible si se toman medidas de manejo ambiental indicadas en el PMAA.

#### **Mejora del paisaje construido por el cumplimiento con el diseño arquitectónico y paisajístico del proyecto.**

Este será impacto positivo, ya que en el proyecto se ha establecido un diseño arquitectónico y de manejo del paisaje basado en las características ecosistémicas y culturales del lugar, considerada con uno de sus principales atractivos y al disfrute paisajístico de sus variadas áreas. En este programa se recomendaron especies autóctonas del área y otras endémicas. Un gran porcentaje de la jardinería será de especies locales, recomendadas por personal del Jardín Botánico Nacional. Esto, como consecuencia, incrementará el número de especies de fauna terrestre en el

área del proyecto, compensando de esta forma el impacto causado a los ecosistemas existentes en la parcela antes de comenzar la fase de construcción.

Este impacto es de alta intensidad, extensión regional, de largo plazo de duración, latente, medianamente reversible y permanente.

### **Componente ambiental afectado: BIOTA MARINA.**

*Factor: calidad del agua, fondos, biota y recursos pesqueros.*

Los impactos sobre la biota marina se desarrollaron anteriormente en conjunto con los impactos a la calidad del agua del mar, fondos sedimentarios y biota marina producto de las acciones de dragado.

Durante la fase constructiva las acciones que pudieran tener un mayor impacto serán las de dragado y traslado del material dragado hacia tierra a través de la línea de descarga, con un impacto directo sobre la calidad del agua asociada con un incremento de la turbidez y los sólidos suspendidos y otros cambios físicos y químicos. El dragado puede generar una cadena de efectos negativos afectando no solo la calidad del agua sino también los fondos sedimentarios y la biota marina, incluidos los recursos pesqueros.

### **Componente ambiental afectado: SOCIAL.**

*Factor: empleo*

#### **Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la fase de construcción.**

La fase de construcción del proyecto empleará un total de 533 empleados entre trabajadores de la construcción, en dragado y muelle, esto generará un aumento en la tasa de empleo local y una mejora en la calidad de vida de los trabajadores.

Este es un impacto positivo, de alta intensidad, de extensión regional, manifestación inmediata, de mediano plazo de duración por ser en la fase de construcción de aproximadamente 18 a 24 meses, temporal, continuo, directo, totalmente reversible debido a que, si el proyecto no emplea a trabajadores de las comunidades cercanas, este impacto se volvería negativo.

La comunidad de Arroyo Barril lleva años pidiendo por la rehabilitación y puesta en operación del Puerto Duarte ya que cuando este cerró, muchos quedaron sin

empleo. Se considera que la construcción y operación del proyecto dará respuesta a esta solicitud de la comunidad a través de un programa de empleo digno y capacitación.

**Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la construcción de la infraestructura de servicios del proyecto.**

La fase de construcción de la infraestructura de servicios de proyecto se subcontrata a empresas especializadas y que a su vez emplearán trabajadores provenientes del área de influencia socioeconómica del proyecto, generando un aumento en la tasa de empleo local y una mejora en la calidad de vida de los trabajadores.

Este es un impacto positivo, de media intensidad, de extensión regional, manifestación inmediata, de corto plazo de duración, y totalmente reversible debido a que, si el proyecto no emplea a trabajadores de las comunidades cercanas, este impacto se volvería negativo.

*Factor: calidad de vida*

**Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la fase de construcción del proyecto.**

La contratación de trabajadores locales trae un aumento de la calidad de vida como consecuencia, fundamentalmente cuando hay índices de desocupación y/o bajos salarios. Al momento de recibir salarios, los trabajadores tienden a mejorar su situación de vida y la de su familia. Este es un impacto positivo, de mediana intensidad, regional, latente, de corto plazo de duración, parcialmente reversible, simple y discontinuo.

**Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la construcción de la infraestructura de servicios.**

Al igual que en el caso anterior, aunque en menor escala, la contratación de trabajadores para esta construcción específica genera un aumento en la calidad de vida de estos. Es un impacto positivo y directo, de escala local, inmediato, de baja intensidad, corto plazo de duración y reversible.

### *Factor: seguridad laboral*

#### **Riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.**

Este impacto negativo se considera un riesgo potencial que dependerá de las condiciones de seguridad laboral dadas por los contratistas y asumidas por los trabajadores. La operación de maquinarias posee un riesgo alto a moderado, sin embargo, dependiendo de la vulnerabilidad del trabajador, este impacto podrá materializarse.

#### **Riesgo de afectación a la seguridad laboral en la construcción del proyecto.**

Al igual que en el caso anterior, la construcción del proyecto acarrea riesgos de tipo laboral que serán mayores o menores dependiendo de las condiciones de seguridad que tengan los trabajadores.

#### **Aumento de la demanda de servicios en el área de influencia socioeconómica directa del proyecto por la contratación de empleados para la construcción de la infraestructura de servicios.**

En este caso la demanda será de servicios de alimentación y bebidas, y transporte. Es un impacto positivo, de mediana intensidad, local, inmediato, de corto plazo de duración, irreversible y periódico.

### **Componente ambiental afectado: ECONÓMICO.**

#### *Factor: sector pesquero y pesca artesanal*

El sector pesquero estará sujeto a impactos en la fase constructiva por la interferencia temporal de las obras con la actividad pesquera, relacionados con las pérdidas de sitios de desembarco y pesca producto de prohibiciones emanadas del proyecto

#### **Afectación al sector pesquero por interferencia de las obras con su actividad.**

Para fundamentar los impactos al sector pesquero debemos explicar primero que la bahía de Samaná constituye una de las zonas de pesca más importantes de República Dominicana donde 2,514 pescadores (34% de los pescadores del país) realizan sus actividades desde más de 1,082 embarcaciones, con más de veinte artes y métodos de pesca. Las capturas llegan a la costa por más de 30 sitios de

desembarco y abarca cerca de 200 especies de peces, crustáceos y moluscos que se capturan en todos los ecosistemas desde la orilla a profundidades de 750 m (Herrera-Moreno *et al.*, 2011). En el distrito municipal Arroyo Barril, en particular, hay 694 pescadores con 588 embarcaciones que operan desde diez puertos de desembarco distribuidos, de oeste a este, desde Los Róbalos hasta Los Cocos (MEPyD/ONE/CODOPECA, 2019) incluyendo algunas áreas cercanas al proyecto (Foto siguiente). A esta actividad pesquera se asocia una importante actividad comercial, una parte informal, pero la mayor parte a través de pescaderías y mercados con productos que se distribuyen local, nacional o regionalmente con saldos económicos importantes para todos los involucrados.



Imagen 301. En zonas cercanas al área del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle han constituido tradicionalmente un espacio donde los pescadores realizan libremente la navegación, lanzan sus redes, desembarcan sus yolas y pescan (principalmente con cordel, redes y buceo) algunos recursos importantes para el consumo y el comercio pesquero de la bahía de Samaná.

Fuente: Trabajo de campo.

Partimos entonces de reconocer la importancia social y económica del sector pesquero en Samaná de donde se deriva el reconocimiento de la importancia de

su integración al mismo, pero ya hemos explicado que durante la fase constructiva las acciones en la parcela del proyecto y el muelle tendrían un efecto sobre la calidad del agua costera y marina por el transporte de polvo y las partículas generados durante las construcciones. El incremento de la turbidez, los sólidos suspendidos y otros cambios físicos y químicos en la masa de agua puede interferir con la actividad normal de pesca que tienen lugar en la zona costera aledaña al proyecto, especialmente la pesca de buceo que requiere de condiciones de visibilidad apropiadas. Por otra parte, es de esperar que el movimiento de hombres y maquinarias esté respaldado por medidas de seguridad que de alguna forma limiten el acceso de los pescadores a estas áreas.

La interferencia con la pesca producto del efecto que las obras de construcción en la costa y el mar tendrán sobre su espacio de trabajo, si bien es un impacto directo a la actividad, se ha considerado de intensidad baja (al menos en esta fase constructiva), pues los pescadores pueden desplazarse temporalmente hacia las playas que se encuentran más al oeste (hacia Los Róbalos) o al este (hacia Los Cocos) que tienen similares recursos pesqueros y condiciones para pescar desde la misma orilla, desplegar sus artes de pesca o estacionar a sus yolas.

Por otra parte, el impacto puede considerarse es local, limitado a los espacios donde el proyecto imponga restricciones (que no deben ir mucho más allá de los límites del propio proyecto); se manifestará a corto plazo tan pronto inicien las obras y asumiendo que las obras duren un año o año y medio puede considerarse fugaz. Es un impacto reversible pues los pescadores pueden regresar fuera del horario de actividades constructivas y puede calificarse de simple, irregular y mitigable. Este impacto es de importancia irrelevante, con un puntaje de -19, pero como veremos más adelante puede agudizarse en la fase operativa si la interferencia con la actividad pesquera se mantiene.

### **Componente ambiental afectado: ECONÓMICO.**

*Factor: Desarrollo económico de la comunidad y emprendimientos*

#### **Dinamización de la economía local y regional por el abastecimiento de mano de obra, materias primas, materiales y servicios al proyecto durante la fase de construcción.**

Al ser la actividad de construcción de tipo terciaria, esta se basa fundamentalmente en la generación de empleos y servicios y en la demanda de materiales, materias primas y servicios. En el caso del Proyecto **“Terminal Turística**

**Mangani Jungle**", éste empleará aproximadamente 533 personas que además de mejorar sus ingresos demandarán bienes y servicios provenientes de la zona, mejorando la economía local y regional. Este impacto es positivo, mediana intensidad, extensión regional, de manifestación latente, mediano plazo de duración, temporal, continuo, simple y no reversible.

**Dinamización de la economía formal por la contratación de servicios a terceros, compra de materiales, materias primas y servicios para la construcción del proyecto.**

La construcción del proyecto moviliza servicios de contratación de servicios técnicos y profesionales, compra de materiales de construcción, transporte de materiales, entre otros. Este proyecto realizará una inversión basada en este tipo de actividades. Este será un impacto positivo, de alta intensidad, parcial, inmediato, de mediano plazo de duración, no reversible ya que son consecuencias directas de la inversión en el proyecto, continuo y sinérgico.

**Dinamización de la economía informal particularmente de servicios a los trabajadores del proyecto en el campamento de obra en la fase de construcción de este.**

Este es un impacto beneficioso debido a que los trabajadores en obra necesitarán algún tipo de servicios de alimentación y movilidad que normalmente es dado por personas de la zona. Es un impacto positivo, de baja intensidad, extensión puntual, de manifestación inmediata, corto plazo de duración, no reversible, simple y discontinuo.

**Aumento de los ingresos a la economía local por la contratación de empleados, suplidores y servicios a las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto.**

Este impacto positivo se considera de alta intensidad ya que, según los datos obtenidos en el análisis socioeconómico, las comunidades de Arroyo Barril, La Pascuala, El Gri Gri, Los Robalos, Samaná, Sánchez, entre otros, poseen recursos humanos disponibles para dar los servicios al proyecto.

Es un impacto positivo de alta intensidad, extensión regional, de mediano plazo de duración, inmediato, temporal, irreversible, acumulativo, directo y continuo.

**Componente Ambiental afectado: TERRITORIAL.**

### *Factor: tránsito terrestre*

#### **Afectación a la comunidad por el movimiento de camiones y maquinarias por las vías locales, causando ruido, polvo en suspensión y riesgos de accidentes.**

El transporte y disposición de materiales de construcción puede provocar ruidos y polvo, generando molestias en la comunidad de Arroyo Barril, La Pascuala hacia el este y El Gri Gri, Los Robalos y Sánchez, hacia el oeste. Asimismo, existen riesgos de accidentes de tránsito por el tránsito en las vías.

Este será un impacto negativo, de alta intensidad, extensión regional ya que la ruta de materiales desde la mina (Agregados Santa Barbara o Agregados Sánchez) hasta el proyecto es de 24 km pasando por poblados que se encuentran a orillas del camino. Es medianamente reversible, discontinuo y de mediano plazo de duración, temporal, periódico, directo y mitigable.

#### **Aumento en el flujo de tránsito y potencial deterioro de vías por las actividades de movimiento de materiales, personas y equipos para la construcción del proyecto.**

El incremento del movimiento de vehículos en la fase de construcción hacia el proyecto puede producir un aumento en el deterioro de las vías en las comunidades anteriormente nombradas, que en las minas que proveerán el material están a 24 km del proyecto y el sitio de disposición temporal del material de dragado vertido y drenado en tarquina se encuentra frente al área del aeropuerto de Arroyo Barril. Es decir, tanto para los materiales de construcción como para los de dragado, serán numerosos viajes que afectarán las vías locales.

Según cálculos realizados, entre materiales de construcción y materiales de dragado a su sitio de disposición temporal se tendrá durante los 15 meses de trabajos de dragado y materiales de construcción un total de 1,515,000 m<sup>3</sup> y mensualmente, haciendo un promedio se estarían movilizandounos 101,000 m<sup>3</sup> de materiales. Por día se deberían movilizar 3,366 m<sup>3</sup>/día de materiales. Si se considera que un camión tiene un volumen de 17 m<sup>3</sup>, se estaría hablando de 198 viajes por día.

Este será un impacto negativo, de alta intensidad, extensión regional, mediano plazo de duración, temporal, parcialmente reversible, simple y periódico.

### **Aumento en el riesgo de accidentes viales por movimiento de camiones y maquinarias en la zona.**

El incremento del movimiento de vehículos en la fase de construcción hacia el proyecto puede producir un incremento de los accidentes de tránsito en carretera ya que la misma es angosta (de dos vías), con curvas y las poblaciones se han desarrollado a lo larga de la misma ya que el territorio de Samaná es montañoso.

El riesgo de accidentes de tránsito por el constante paso de camiones con materiales se considera de intensidad alta, negativo, regional, de mediano plazo mientras dure la fase constructiva que requiere movimiento de materiales a lo externo del proyecto, fugaz, reversible, simple, irregular, indirecto y mitigable.

## **FASE: OPERACIÓN DEL PROYECTO**

### **Componente ambiental afectado: SUELO**

*Factor: calidad del suelo*

### **Modificación de la calidad del suelo por la disposición final de residuos sólidos de la operación en tierra.**

Este impacto es indirecto debido a que la disposición final de los residuos sólidos a producirse en el Terminal Turística Mangani Jungle no será en la parcela del proyecto sino en las instalaciones que utilizará la empresa que sea contratada para el manejo y disposición final de los residuos sólidos generados. De todas formas, el impacto se producirá en otro sitio distinto y será de intensidad baja, ya que el proyecto tendrá una política de gestión de residuos basado en la reducción de residuos y la disposición clasificada.

El impacto negativo producido en la calidad del suelo por la disposición final de los residuos será de extensión puntual, reversible, de largo plazo de duración y continuo. Es un impacto sinérgico ya que este es un tipo de impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto se la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

### **Mejora de la calidad del suelo de las áreas verdes del proyecto por la aplicación de residuos orgánicos producidos en las demás áreas verdes.**

El Terminal Turística Mangani Jungle adoptará la política de acopiar parte del material verde proveniente, primero en la fase de construcción, del desbroce y descapote y luego en la operación, del mantenimiento y rehabilitación de las áreas verdes del proyecto para mejorar el suelo existente y como consecuencia las áreas verdes. Este será un impacto directo de baja intensidad, inmediato, es continuo y tiene una duración a largo plazo. Es puntual y simple.

**Riesgo de contaminación del suelo por manejo de residuos oleosos y combustibles del área de infraestructura de servicios del proyecto.**

El área de generación eléctrica de emergencias manejará aceites y combustibles, que en caso de descuido o mal manejo operativo pudieran derramarse y causar un impacto directo en el suelo.

Este riesgo potencial es negativo, de baja intensidad, ya que el área de servicios contará con protección del almacenamiento de combustibles y aceites contra derrames, puntual, de corto plazo de duración, reversible y reversible.

**Componente ambiental afectado: AIRE.**

*Factor: ruidos*

**Modificación de la calidad del aire por emisión de ruidos provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencias para dar energía a todas las áreas del proyecto en caso de averías en el sistema eléctrico local.**

Este será un impacto negativo y directo, de intensidad baja, corto plazo de duración, simple y de aparición irregular. La emisión de ruidos por el funcionamiento de la planta eléctrica se dará ocasionalmente ya que el sistema eléctrico en el proyecto provendrá de la interconexión al sistema eléctrico de la red local y solo en caso de averías, se utilizará planta eléctrica de emergencia. Este será un impacto negativo directo, puntual, de baja intensidad. En ese caso, el impacto producido por la emisión de ruidos es reversible con las medidas de mitigación que se aplicarán en la operación.

*Factor: calidad del aire*

**Modificación de la calidad del aire del entorno del área de servicios por la emisión de gases NOx y SOx provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencia.**

Al igual que en el caso anterior, el uso de la planta de emergencias será esporádico por lo que, aun así, deberán monitorearse los parámetros de emisiones semestralmente para que, en caso de exceder lo permitido por la misma, sean ajustadas y calibradas para el buen funcionamiento.

Este impacto será negativo, de baja intensidad, de extensión puntual, de corto plazo de duración, inmediato, discontinuo y reversible.

**Modificación de la calidad del aire por las emisiones provenientes de los motores y generadores de los cruceros cuando están en puerto.**

Las actividades de los cruceros mientras están anclados, en el muelle o en tránsito producen una serie de emisiones contaminantes que tienen una amplia gama de impactos en el medio ambiente. La mayoría de los cruceros dependen de los combustibles fósiles (Bunker Fuel Oil, Marine Diesel Oil y Marine Gas Oil) como fuente de energía debido a su viabilidad económica.

La quema de combustible, a su vez, provoca impactos al aire debido a: a) emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI); b) Material Particulado (MP), óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

Los puertos pueden reducir significativamente los niveles de contaminación obligando a los buques a conectarse a la red eléctrica del puerto en lugar de quemar combustibles fósiles en sus motores auxiliares, así como apoyando el uso de combustibles renovables de cero emisiones.

Este impacto negativo, es de alta intensidad mientras dure en puerto, local, de corto plazo, fugaz, reversible, simple, irregular, ya que depende de la frecuencia de llegada de cruceros, directo y mitigable.

**Modificación de la calidad del aire en caso de almacenamiento y retiro inadecuado de residuos sólidos del proyecto.**

En caso de que el tiempo de almacenamiento de los residuos en el proyecto sea mayor a un día, por la temperatura y humedad de la zona pudiera generar olores desagradables en el área de disposición temporaria. Este impacto negativo es totalmente reversible ya que depende del cumplimiento del contrato establecido con el gestor de residuos sólidos.

Sera un impacto de baja intensidad, puntual, reversible, discontinuo y de corto plazo de duración, considerando las medidas adecuadas del programa de manejo de residuos.

### **Componente ambiental afectado: AGUA.**

*Factor: calidad del agua subterránea*

#### **Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de aguas residuales.**

Este es un impacto potencial debido a que en caso de que la calidad del efluente final de la PTAR no cumpliera con las normas, el subsuelo y por último las aguas subterráneas, se verían impactados.

Será un impacto negativo, su extensión es puntual y es totalmente reversible. En el caso de que la planta no funcionara adecuadamente, este impacto sería de media intensidad, latente, de largo plazo de duración, continuo y acumulativo.

#### **Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de residuos sólidos.**

Este impacto es indirecto debido a que la disposición final de los residuos sólidos a producirse en el Terminal Turística Mangani Jungle no será en la parcela del proyecto sino en las instalaciones que utilizará la empresa que sea contratada para el manejo y disposición final de los residuos sólidos generados. De todas formas, el impacto se producirá en otro sitio distinto y será de intensidad baja, ya que será un aporte al total generado en el área turística de la Región de Samaná. El impacto producido en la calidad del agua por la disposición final de los residuos será de extensión puntual y se manifestará de manera inmediata, largo plazo de duración y continuo.

Es un impacto reversible ya que el proyecto tendrá un sistema de manejo y gestión de residuos que minimizará la generación de residuos y promocionará la clasificación y disposición separada de los mismos, disminuyendo considerablemente la cantidad de residuos llevada a los vertederos.

#### **Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo del almacenamiento de combustibles, residuos oleosos y productos químicos del área de infraestructura de servicios.**

Este impacto está relacionado con el riesgo de contaminación del agua subterránea en caso de derrame del tanque de almacenamiento de combustible para la planta eléctrica de emergencias en caso de accidente.

Así como también si se produce algún derrame de productos químicos usados para limpieza y mantenimiento de las instalaciones sobre suelo sin impermeabilizar, pudiera ocurrir contaminación de aguas subterráneas.

Sera un impacto negativo, puntual, de baja intensidad, de aparición regular, latente y reversible ya que el área de servicios contará con las medidas de control y prevención de derrames.

#### *Factor: disponibilidad del agua*

#### **Disminución de la disponibilidad del recurso agua y presión sobre la infraestructura de servicios por el uso en varias actividades y procesos de la operación del proyecto.**

El proyecto usará agua proveniente del acueducto de Samaná y alternativamente construirá un pozo de aprovechamiento. Según la memoria de cálculo del servicio hidráulico, el proyecto en operación requerirá para su funcionamiento, de unos 196 m<sup>3</sup>/día, entre la operación de restaurantes, cafeterías, bares, sanitarios, áreas verdes, mercancías secas, servicios, entre otros.

Según los cálculos de demanda de agua para la operación del proyecto, esa demanda de 196 m<sup>3</sup>/d aumentará la presión sobre la infraestructura existente del acueducto de Samaná.

Este será un impacto negativo, de media intensidad, extensión regional, largo plazo, permanente, reversible, continuo, directo, mitigable y simple.

#### *Factor: calidad del agua de mar*

#### **Riesgo de afectación de la calidad de agua de mar en caso de realización de actividades en áreas costeras que impliquen afectación del recurso.**

El proyecto tiene previsto algunos componentes costero-marinos además del atraque de cruceros y es que se brindará servicio de amarre para embarcaciones particulares de poco calado para enriquecer la oferta turística en la zona.

Asimismo, contempla un spa en palafitos justo por debajo de la zona Interactiva y con acceso mediante esta misma zona. Se edificará un primer módulo de atención al usuario, el cual, mediante una pasarela conformada por elementos en madera sobre el mar, se conectará al área de tierra. Dicho modulo dará acceso a una pasarela de aproximadamente tres metros de ancho, proyectada al sur de la línea costera, la cual comunicará al usuario a 12 módulos de masaje.

En caso de que ambos componentes generen algún tipo de residuo liquido o sólido, esto pudiera afectar la calidad de agua del mar.

Este impacto sería negativo y directo, de corto plazo de duración, de baja intensidad, puntual, fugaz, reversible, simple, irregular y mitigable, con controles de uso del espacio costero.

### **Componente ambiental afectado: BIOTA TERRESTRE.**

*Factor: cobertura vegetal y biodiversidad*

#### **Mejora de la diversidad y cobertura de flora terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.**

Con el mantenimiento y siembra de especies en áreas verdes habrá un aumento de especies de flora y fauna. Este impacto positivo será directo debido a que, si bien la flora fue afectada durante la construcción, la incorporación y adecuación de jardines y áreas verdes con especies autóctonas en la zona, se mantendrá y recuperará gran parte de la flora original del área. Es un impacto de intensidad media, extensión puntual, manifestación latente, de mediano plazo de duración, continuo y simple.

#### **Mejora de la diversidad y hábitat de la fauna terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.**

Este impacto positivo será directo debido a que la flora a mantenerse e incluso a incorporarse generará un hábitat para la fauna terrestre allí existente. El mantenimiento de las condiciones ecosistémicas como parte de la ecología del paisaje en el proyecto son parte del concepto de este.

Es un impacto de intensidad alta, extensión local, manifestación inmediata, de largo plazo de duración, continuo y simple.

### **Riesgo de proliferación de plagas (roedores y cucarachas) por la generación y almacenamiento temporal de residuos sólidos del proyecto.**

La aparición de plagas domésticas en los proyectos depende de algunos factores como son: tiempo de almacenamiento y condiciones de almacenamiento de los residuos sólidos generados en el mismo y frecuencia de fumigaciones. La empresa recolectora de residuos sólidos deberá realizar una recogida diaria.

Este impacto potencial en caso de que sucediera sería negativo, de baja intensidad y extensión ya que la basura sería recogida diariamente, de corta duración y totalmente reversible.

### **Componente ambiental afectado: BIOTA MARINA.**

La población de ballenas jorobadas que durante el periodo reproductivo de enero a marzo se concentra en la boca de la bahía podría sufrir los efectos adversos del incremento del tráfico marítimo y la afluencia de turistas: contaminación marina y acústica, incremento del riesgo de colisiones y excedencia de la capacidad de carga durante la observación turística en incumplimiento de las regulaciones vigentes.

Los arrecifes coralinos entre Cayo Levantado y el banco Canadaigua han enfrentado los impactos de la contaminación de los grandes buques, pero especialmente del anclaje que tiene efectos devastadores sobre la biota arrecifal conduciendo a una reducción de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y comprometiendo valiosos recursos pesqueros. En el caso del proyecto, este impacto no ocurrirá debido a que los **cruceros entrarán por la Bahía hará un amarre en el Puerto Duarte.**

### *Factor: mamíferos marinos*

#### **Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del tráfico marítimo.**

Con el incremento previsto del tráfico de embarcaciones de gran calado hacia el muelle de Arroyo Barril (que es uno de los objetivos del proyecto) habrá un mayor flujo de buques durante todo el año por el canal de navegación; entrando por la bahía de Samaná para ingresar al puerto. Este incremento del tráfico marítimo cual podría traer impactos y riesgos a la población de ballenas jorobadas y sus grupos sociales (solitarios, parejas, grupos, juveniles o madres y ballenatos) que durante el

periodo reproductivo que se extiende desde enero hasta a marzo se concentra cada año en la boca de la bahía y la región oceánica inmediata.

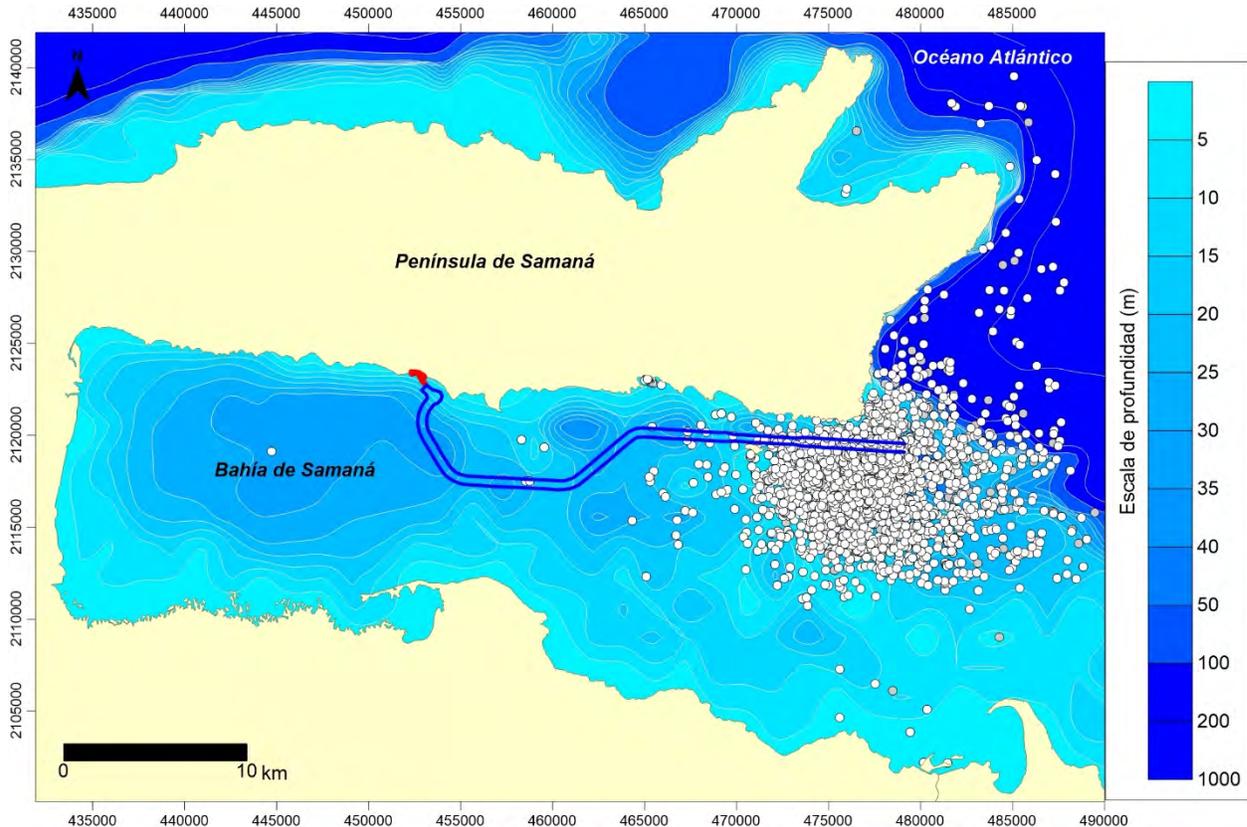


Imagen 302. Superposición del canal de navegación (línea azul) del exterior de la bahía hacia el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo) en relación con el área de distribución de ballenas jorobadas (círculos blancos). Fuente: Betancourt y Herrera-Moreno (2007).

El cruce no controlado de cruceros por esta área ya es un impacto en el presente (Sellares y Betancourt, 2017). Los grandes buques son una fuente de contaminación al aire por dióxidos de carbono y azufre; en tal medida que sus emisiones están incluidas en una categoría para los inventarios de GEI (p. ej. un gran crucero puede tener una huella de carbono superior a 12,000 automóviles). También pueden ser una fuente de contaminación marina por el vertimiento de aguas residuales, p. ej. se estima que un crucero con 7,800 personas; produce 1,418,000 l de aguas residuales/día (García-Borrego, 2022). En el caso del proyecto, este impacto no ocurrirá debido a que el Puerto **no dará el servicio de descarga de aguas residuales** o de sentina en puerto a los cruceros.

Además, hay que considerar la contaminación acústica en el océano que afecta a toda la biota, pero principalmente a los grandes mamíferos como ballenas y delfines, para los cuales el tráfico marítimo entraña también el riesgo de colisiones.

Los impactos de los cruceros sobre las ballenas documentados en la literatura incluyen desde colisiones (Laist *et al.*, 2001) hasta cambios conductuales por pérdida de la comunicación por reducción de la capacidad auditiva o enmascaramiento del sonido (Richardson *et al.*, 1995). Las investigaciones acústicas en la bahía de Samaná ya revelan que el ruido de los cruceros, que circulan por el área de observación de ballenas, tiene un impacto en la conducta reproductiva de los machos que se manifiesta en un acortamiento de sus canciones y la omisión de frases (Berchok y Clapham, 2009).

Se trata de un impacto negativo directo de intensidad alta por el gran número de ballenas que se concentran y por tratarse de una especie vulnerable en un área protegida; que puede ocurrir a corto plazo, con una extensión regional pues las afectaciones a estos mamíferos marinos en su área de reproducción afectan a la población en general distribuida hacia el Atlántico norte. La persistencia del impacto es fugaz<sup>4</sup> mientras los buques se encuentran en la vecindad de la población; y puede ser un impacto reversible cuando estos se retiren, si bien es un impacto continuo que estará presente a lo largo de la duración del proyecto en el período en que las ballenas arriben. Algo preocupante es que se trata de un impacto acumulativo<sup>5</sup> pues al flujo de nuevas embarcaciones previstas por el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle se suman las que hoy llegan al puerto de Santa Bárbara de Samaná; las de Puerto Marina y se sumarán las del proyecto en construcción Samaná Bayport. Con un puntaje de -53 es un impacto severo.

### **Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del número de turistas.**

Este incremento de embarcaciones que hemos descrito en el impacto anterior implicará un incremento correspondiente en el número de turistas y dado que a todos los visitantes se les vende el turismo de observación de ballenas el número de

---

<sup>4</sup> Debemos aclarar que si se trata de colisiones, que aquí mencionamos solo como un riesgo, el impacto sería permanente pues tras un golpe las ballenas pueden morir y si se recuperan conservan cicatrices para siempre.

<sup>5</sup> Los impactos acumulativos son los efectos combinados de acciones pasadas, presentes y futuras sobre el medio ambiente, que pueden ser aditivos, sinérgicos o antagónicos. Suponen una gran amenaza que puede afectar la calidad, cantidad y diversidad de los recursos naturales y los ecosistemas, así como la salud y el bienestar humanos.

personas participando en esta actividad podría llegar a ser preocupante para la conservación de esta especie.

El Santuario de Mamíferos Marinos (que incluye también a la bahía de Samaná) recibía más de 40,000 visitantes/año durante la temporada de avistamiento de ballenas (AGROFORSA 2012), cifra que debe ser superior en el presente, a los cuales habría que sumar los turistas que proyecta traer del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (estimados hasta en 300,000 pasajeros en el primer año de operaciones) y los del proyecto Samaná Bayport que ya está en construcción y se prepara para recibir 500 mil cruceristas al año (Arecoa, 2022). Para atender esta demanda se cuenta solo con seis puertos de salida distribuidos en la bahía y el norte de la península y no más de 50 embarcaciones que es el límite máximo de permisos que entrega el Ministerio de medio Ambiente (Sellares y Betancourt, 2017).

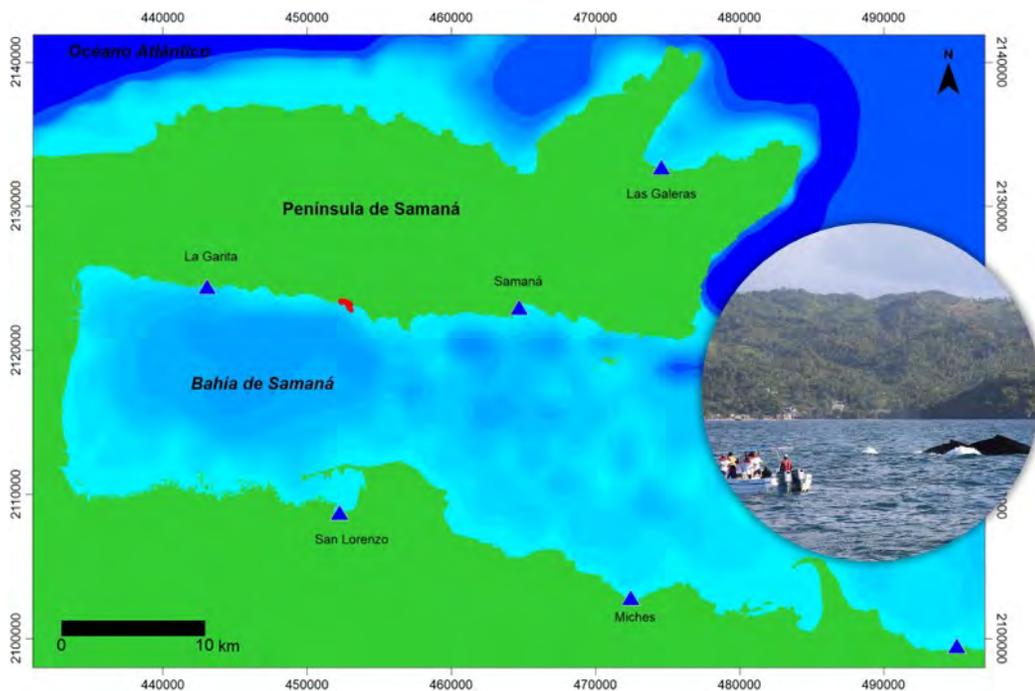


Imagen 303. Puertos de salida que tienen embarcaciones con permisos para avistamiento de ballenas jobradas (triángulos azules) en la Bahía de Samaná. Fuente: (Sellares y Betancourt, 2017).

Un aumento no controlado de turistas podría causar el desbordamiento de la capacidad de carga<sup>6</sup> de personas en el área de observación en detrimento de

<sup>6</sup> Aunque al presente la excedencia de la capacidad de carga turística no está siendo considerada un impacto en sí misma, el tema ha sido incorporado al PMAA de manera preventiva como parte de un subprograma de manejo cuyo

la población de ballenas. Además, es bien conocido que tales incrementos, sin un conocimiento apropiado de las regulaciones para la observación de ballenas jorobadas en la bahía de Samaná (MMARN, 2019) incentiva la presencia de embarcaciones ilegales y promueve la indisciplina y el incumplimiento de las regulaciones incrementándose el número de embarcaciones que exceden los límites de velocidad o incumplen las distancias establecidas para la observación y entrada, así como la presencia de vehículos o aparatos prohibidos (helicópteros, drones y motos acuáticas) con un estrés adicional para las ballenas (Sellares y Betancourt, 2017).

Se trata de un impacto negativo directo de intensidad alta por tratarse de una especie vulnerable en un área protegida sometida a observación por un gran número de turistas y que puede ocurrir a corto plazo. La extensión es local, circunscrita al área de observación y la persistencia del impacto es fugaz mientras dure la temporada. También puede ser un impacto reversible cuando esta concluya, si bien es un impacto continuo que estará presente a lo largo de la duración del proyecto en el período en que las ballenas arriben. Nuevamente, de acuerdo con las cifras que explicamos, se trata de un impacto acumulativo. Con un puntaje de -53 se considera un impacto severo.

En este caso debemos considerar la importancia de presentar medidas de prevención y mitigación en el programa de manejo ambiental, que contemplen diversidad de oferta turística a los cruceristas, que no solo sea tours de observación de ballenas sino ofertas turísticas en tierra como propusieron los asistentes a las vistas públicas, así como también el cumplimiento de regulaciones ambientales para la observación de ballenas, entre otras propuestas.

### *Factor: arrecifes coralinos*

#### **Riesgo de afectación a los arrecifes coralinos por el incremento del tráfico marítimo y amarre durante estadía y espera.**

Con el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle tendrá lugar un incremento significativo del tráfico de embarcaciones de gran calado con mayor flujo de cruceros (estimados hasta en 300,000 pasajeros en el primer año de operaciones) por el canal de navegación de la bahía de Samaná. Alrededor de y en esta ruta

---

objetivo es realizar los estudios necesarios para mantener un control sobre la tasa de incremento de cruceros y cruceristas sin sobrepasar los límites que pueden llevar a un deterioro de los recursos y la calidad de los servicios.

se encuentra un importante desarrollo de arrecifes coralinos que se extiende, al este (a partir de cayo Levantado hasta el banco Canadaigua) y al sur (Figura 5.8).

El incremento del tráfico marítimo tiene múltiples riesgos para los arrecifes coralinos (p. ej. vertimientos accidentales, contaminación por varias fuentes o daños mecánicos), según se reconoce tanto en la literatura científica especializada (ver Broad *et al.*, 2023), como en las normativas de organizaciones ambientales importantes como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2009), del transporte como la Organización Marítima Internacional que ha declarado a estos ecosistemas como zonas marinas especialmente sensibles en varias partes del mundo (IMO, 2019) y aquellas que las enlazan como el Consejo Internacional de Transporte Limpio que trabaja para mejorar el desempeño ambiental del transporte en beneficio de la salud pública el ambiente y la mitigación del cambio climático (ICCT, 2024).

Las particularidades de operación del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, con recepción de buques solo en las instalaciones portuarias, donde presumiblemente tales riesgos serán reducidos al contarse con todas las facilidades para el manejo ambiental seguro de las embarcaciones (por ejemplo, asesoría técnico-ambiental, manejo de residuos o normas de uso de la bahía), parece indicar que no ocurrirán impactos ambientales significativos sobre los arrecifes coralinos. No obstante, dada su importancia ecológica y la atención que demandan en los Términos de Referencia este riesgo debe ser atendido a través de las acciones de un Subprograma de protección a los arrecifes coralinos del PMAA, pero requerirá ante todo de una exigencia y compromiso de las autoridades ambientales para que el tema de los cruceros salga del marco de la propaganda turística y enfrente con seriedad sus riesgos ambientales.

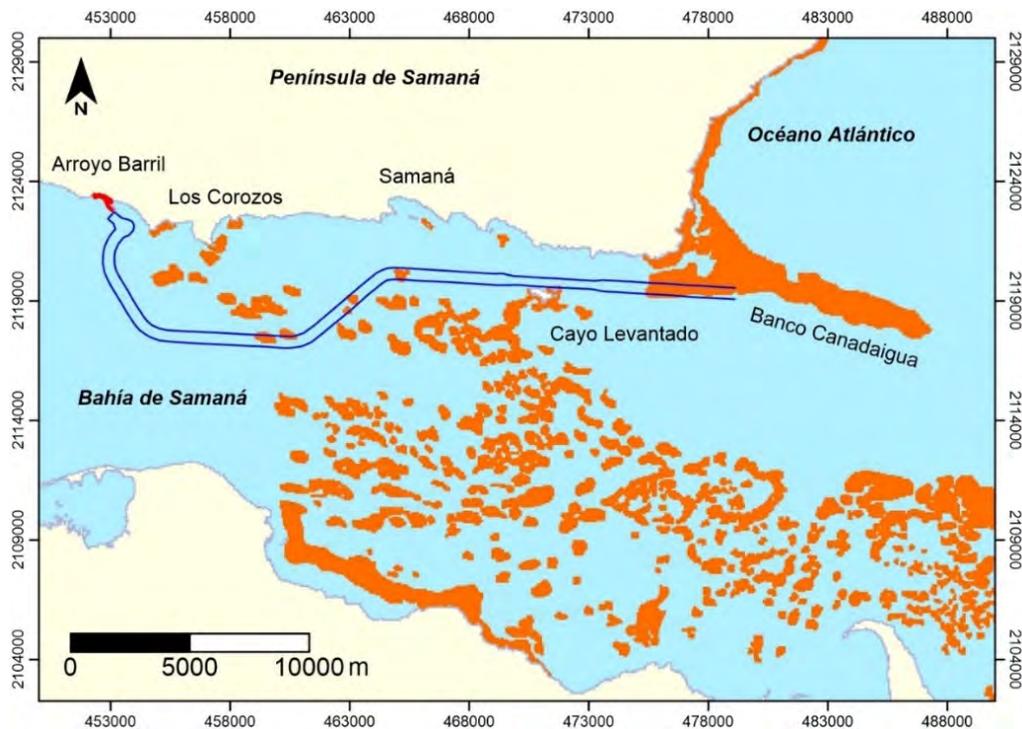


Imagen 304. Superposición del canal de navegación (línea azul) que conecta el exterior de la bahía con el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle (polígono rojo) en relación con el área de distribución de los arrecifes coralinos (polígonos naranja). Fuente: ReefBase (2011).

### Componente ambiental afectado: SOCIAL.

Factor: empleo

**Aumento del nivel de empleo por la contratación de un total aproximado de 1,500 trabajadores en el proyecto en las áreas de servicios, recepcionistas, cocineros, guías, operación y mantenimiento, entre otros.**

Uno de los mayores impactos positivos que presenta la actividad turística es la generación de empleos directos e indirectos. En este caso, los empleos directos generados en la operación del proyecto estarán relacionados con las actividades de servicios básicas en todos sus componentes. Este impacto positivo es de intensidad alta debido a que se ocuparán 1,500 empleados directos, es de extensión regional ya que provendrán de diversos sitios de la provincia y la región, el impacto será inmediato, de largo plazo de duración, no reversible ya que la actividad turística es de mano de obra intensiva, continuo y sinérgico por los impactos encadenados que generará.

### **Generación de empleos indirectos por el consumo de materia prima y productos locales y regionales.**

Uno de los mayores impactos positivos que presenta la actividad turística es la generación de empleos directos e indirectos. En este caso, los empleos indirectos generados también estarán relacionados con la actividad de servicios como el consumo de bienes y servicios locales y regionales. Este impacto es considerado como muy beneficioso debido a su alta intensidad, extensión regional, inmediato, de largo plazo de duración, no reversible debido a que es una condición fundamental para que el proyecto funcione, continuo y sinérgico.

Ambos impactos son de suma importancia para la comunidad de Arroyo Barril y comunidades cercanas. Estos están relacionados directamente con la capacitación en áreas específicas, que a su vez es un impacto para el desarrollo personal del empleado y una medida potenciadora de estos impactos de empleo.

#### *Factor: desarrollo integral del trabajador*

### **Aumento del nivel educativo con la capacitación de empleados en idiomas, satisfacción cliente, calidad, medioambiente, seguridad laboral, entre otros temas.**

La empresa promotora tiene como objetivos principales la capacitación de sus empleados con el objeto de dar un servicio de calidad a sus residentes y huéspedes. Dentro de la capacitación, se enfocarán, además del servicio al cliente, al desarrollo personal, todo esto estableciendo un programa de capacitación de la mano con INFOTEP

Este impacto será positivo, de alta intensidad, de larga duración, de extensión regional, permanente, irreversible, directo y continuo.

### **Riesgos laborales por diferentes actividades de la operación del proyecto.**

Si bien esto será detallado más extensamente en el capítulo de riesgos de la operación, se identifica este riesgo o impacto potencial al componente social, relacionado con el uso de productos inflamables, químicos, hidrocarburos y las actividades de operación del proyecto (fundamentalmente en el área de servicios y mantenimiento).

En caso de que los riesgos se materialicen pueden causar impactos a la salud, al ambiente y a bienes materiales, que dependiendo de la vulnerabilidad será el grado del riesgo.

**Aumento del poder adquisitivo de los empleados por un empleo fijo.**

La obtención de un empleo asalariado permanente aumenta el poder adquisitivo de la población contratada y por consiguiente aumenta el gasto en las comunidades. Este será un impacto positivo, de media intensidad, extensión regional, largo plazo de duración, no reversible, continuo y directo.

**Componente ambiental afectado: ECONOMIA.**

*Factor: desarrollo de la comunidad/emprendimientos*

**Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas y Samaná y su área de influencia.**

A partir de la operación del proyecto surgirán actividades indirectamente relacionadas con la demanda de servicios turísticos de viajes y excursiones para el conocimiento del área del proyecto. En este sentido, los atractivos naturales y culturales de la zona complementarán la oferta turística, visita a áreas protegidas, en la provincia y a la ciudad de Las Terrenas.

Este es un impacto de intensidad media, extensión regional, momento de manifestación latente, largo plazo de duración y continuidad. Es no reversible y sinérgico por la dinamización de otras actividades conexas.

**Dinamización de la actividad económica local y regional por el consumo de materias primas y productos locales y regionales.**

Al ser la actividad turística una actividad terciaria o de servicios, esta necesariamente debe movilizar otras actividades económicas para cumplir con su objetivo, por ejemplo, la compra de materias primas que otros producen, los servicios turísticos o recreativos, los servicios de mantenimiento de infraestructuras, entre otros. Esto genera una diversificación y dinamización de la economía alrededor de la actividad turística. Se estima y se promoverá que un gran porcentaje de las compras será vía proveedores locales.

Este es un impacto indirecto y positivo, de alta intensidad, extensión regional, manifestación inmediata, largo plazo de duración, continuidad, permanente, acumulativo, directo y no reversible.

**Dinamización de la actividad económica regional y nacional debido a la generación de empleos.**

Al igual que el anterior, al ser la actividad turística de tipo terciaria, esta se basa fundamentalmente en dar servicios, y este tipo de actividad, es de mano de obra intensiva. Tal es así que el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle empleará un total de 1,500 empleos directos e indirectos, que a su vez consumirán productos y servicios de otros sitios y generarán una dinamización en la economía. Este impacto es positivo e indirecto, de alta intensidad, extensión regional, corto plazo, permanente, continuo, acumulativo y no reversible.

**Dinamización de la actividad económica local y regional por la contratación de los servicios de compañías autorizadas para la recolección de residuos, limpieza de trampas de grasas y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, mantenimiento de la infraestructura en general.**

La compañía que le brinde los servicios de recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle será de la región. Para ello, la empresa contratará una cantidad de empleados que trabajen en dichas tareas.

Asimismo, la empresa que sea contratada para la limpieza de trampas de grasas y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, además de estar autorizada ambientalmente, deberá ser de la región geográfica, debido a la economía de las distancias. Esto producirá una dinamización de la actividad económica producto de esta contratación de servicios.

Para todas las actividades de mantenimiento de la infraestructura del proyecto serán contratados técnicos que no necesariamente trabajarán allí (serán, por ejemplo, empresas contratistas).

Todo esto produce un impacto positivo, de mediana intensidad, extensión regional, inmediato, de largo plazo de duración, permanente continuo e irreversible.

**Mejora en los ingresos a la economía local por la contratación de servicios externos y compras de productos para las actividades de mantenimiento del proyecto.**

La actividad de mantenimiento del proyecto es una de las más importantes para el buen funcionamiento de este. Para dichas tareas es necesario adquirir productos y contratar personal fijo y temporario o gestores para las actividades de mantenimiento. Tanto la contratación de servicios externos como la compra de productos para el mantenimiento del proyecto y su operación, genera ingresos a la economía local.

Este es un impacto positivo, mediano, directo, regional, alto, reversible, directo y continuo.

**Aumento de la diversificación económica local y regional por la necesidad de proveer productos según las demandas del proyecto y turistas.**

Las actividades económicas tradicionales se diversifican como respuesta a las necesidades de productos y servicios que tenga el proyecto. Así comienza a aumentar el número de comercios, taxis, transportes en general, servicios, producción de alimentos, etc. y se generan emprendimientos comerciales para satisfacer la demanda de turistas, visitantes y población en general.

Este es un impacto positivo de media intensidad, extensión regional, permanente, de larga duración, irreversible y continuo.

*Factor: desarrollo de la comunidad/turismo*

**Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas, Las Galeras, El Limón, El Ermitaño, Cayo Levantado, Sánchez y Samaná, entre otras.**

**Dinamización de la actividad económica regional y nacional por la contratación de servicios recreativos externos al proyecto por parte de los turistas.**

Muchos turistas disfrutan al salir y conocer otros lugares, hacer excursiones y comprar artesanías fuera del área del puerto.

Estos servicios generan emprendimientos por parte de personas externas al mismo que brindan apoyo logístico, como taxis, combis y excursiones de todo tipo.

Este impacto positivo, es de intensidad alta, extensión regional, largo plazo de duración, permanente, directo, continua e irreversible.

### **Componente ambiental afectado: TERRITORIO.**

*Factor: infraestructura de servicios*

#### **Aumento de las actividades de transporte para dar servicio a turistas que desean conocer el área y realizar distintos tipos de excursiones.**

Esto genera un mayor número de vehículos, transporte y servicios de traslados que serán ofrecidos por particulares.

Este impacto será positivo, de extensión regional, intensidad media, mediano plazo, temporal, simple, directo, irreversible y periódico.

#### **Aumento de la demanda de servicios básicos (agua, energía eléctrica, recolección y disposición de residuos) para dar respuesta a las necesidades del proyecto y del crecimiento del turismo local.**

También un impacto indirecto de la operación del proyecto será una mayor demanda de servicios básicos en las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto. Estas comunidades crecerán a consecuencia de la mayor dinamización de la economía y ese crecimiento urbano genera a su vez, necesidades de ampliación y mejora de los servicios básicos como el agua, las escuelas, los centros de salud, entre otros.

Este impacto negativo será de mediana intensidad y extensión regional, de mediano plazo, medianamente reversible y continuo. En este caso, se debe velar por un accionar conjunto entre el estado y los particulares para llegar a una oferta de servicios conveniente para todos los involucrados.

### **Componente ambiental afectado: PAISAJE.**

*Factor: paisaje construido*

#### **Mejora del paisaje construido por el mantenimiento constante de las áreas verdes y la integración del paisaje al proyecto y a las características del Boulevard Turístico del Atlántico.**

Este será impacto positivo, ya que en el proyecto se ha establecido un diseño arquitectónico y de manejo del paisaje basado en las características ecosistémicas

y culturales del lugar, considerada con uno de sus principales atractivos y al disfrute paisajístico de sus variadas áreas.

Se recomendó la siembra con especies autóctonas del área y otras endémicas, esto incrementará el número de especies de fauna terrestre en el área del proyecto, compensando de esta forma el impacto causado a los ecosistemas antes y durante la fase de construcción.

Este impacto es de alta intensidad, extensión local, de largo plazo de duración, latente, medianamente reversible y permanente.

## **IMPACTOS ACTUALES**

Al presente la zona costera y marina del proyecto ha sufrido varios impactos ambientales que, si bien deben ser deslindados de sus acciones presentes, deben ser considerados pues corresponderá al proyecto la solución de muchos de ellos.

En la **zona costera**, por ejemplo, el impacto antropogénico es evidente, en la gran acumulación de residuos sólidos en el litoral (Foto 5.2), provenientes tanto de la propia área del proyecto como de los ríos que los traen desde diferentes partes de sus cuencas, o de otras zonas de la bahía por efecto de la marea, el oleaje y las corrientes (Reyes Balbuena y Serrano, 2023).

Por otra parte, en el área de atraque del muelle se observaron varias embarcaciones en muy malas condiciones estructurales, que al parecer estaban abandonadas (Foto 5.3). Según ITM (2023) se aprecia que dichas embarcaciones no se habían descontaminado (retiro de residuos oleosos, amiantos y restos de combustible), por lo que constituyen pueden constituir una fuente de contaminación potencial particularmente ante la ocurrencia de cualquier evento meteorológico extremo.



Imagen 305. Acumulación de residuos sólidos en el litoral del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente: Trabajo de campo y Reyes Balbuena y Serrano (2023).



Imagen 306. Embarcaciones abandonadas en el área de atraque del muelle de Arroyo Barril. Fuente; ITM (2023).

En la **zona marina** el impacto antropogénico derivado de los varios años de operación de puerto de carga en el perímetro del muelle de Arroyo Barril es muy alto, característica comúnmente observada en instalaciones de esta índole (Foto 5.4). En los recorridos de buceo se observaron, entre los múltiples objetos sumergidos que son ajenos a la naturaleza marina, partes de pilotes de concreto, llantas de distintos tipos y tamaños, varillas, piezas de metal, escombros de grandes dimensiones, restos de material de construcción, contenedores plásticos, contenedores de metal, basura y piezas de lo que parece ser la cabina de un buque de carga (Reyes Balbuena y Serrano, 2023).

La longevidad, diversidad y cantidad de objetos sumergidos crea espacios que han sido utilizados como sustrato o refugio de varias especies de invertebrados y peces ante la carencia de estructuras naturales en el fondo fangoso desnudo. La presencia de todos estos objetos, especialmente los de grandes dimensiones, pueden convertirse en un obstáculo a las labores de dragado por succión que el proyecto contempla y eventualmente a las de atraque contempladas a futuro (Reyes Balbuena y Serrano, 2023).



Imagen 307. Acumulación de residuos sólidos de diversa naturaleza (principalmente de la actividad portuaria) en la zona marina del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente: Reyes Balbuena y Serrano (2023).

## INTERPRETACIÓN DE IMPACTOS PARA DETERMINAR LA SIGNIFICANCIA AMBIENTAL.

La lista de impactos se divide según su signo ambiental:

- Positivos, aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente (natural-social). En el caso de este proyecto, los impactos positivos no requerirían medidas de mitigación, prevención o compensación, sin embargo, algunos impactos positivos relativos pueden potencializarse.
- Negativos, aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente. Estos impactos deberán evaluarse en cuanto a su significancia ambiental, para proceder posteriormente a su priorización.

Para la predicción se identifican los indicadores para cada impacto con el objeto de poder evaluar el cambio de su calidad en comparación con los parámetros normativos y ambientales. Estos indicadores tienen parámetros de monitoreos de la calidad ambiental que se incorporan en la matriz de seguimiento al PMAA.

Tabla 89. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS (POSITIVOS Y NEGATIVOS) FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO | FACTOR                   | IMPACTO  |
|-------------------------------|--------------------------|--|
| SUELO                         | <b>Calidad del suelo</b> | <p>Modificación de la calidad del suelo por la construcción del campamento de obra.</p> <p>Modificación de la calidad del suelo y sus propiedades por la operación de maquinarias.</p> <p>Modificación de la calidad del suelo y sus propiedades por la construcción de edificaciones.</p> <p>Afectación a la calidad del suelo y sus propiedades por la generación y almacenamiento de residuos sólidos de la construcción.</p> <p>Afectación de las propiedades del suelo por la limpieza del terreno.</p>   |
| SUELO                         | <b>Patrón de drenaje</b> | <p>Afectación del patrón de drenaje del suelo por la operación de maquinarias y almacenamiento de materiales.</p> <p>Afectación del patrón de drenaje del suelo por la canalización de drenajes superficiales que recorren los linderos de la parcela en la actualidad.</p>  |
| AIRE                          | <b>Calidad del aire</b>  | <p>Disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo en suspensión en el aire por las actividades de limpieza del terreno, demolición, desbroce y descapote.</p> <p>Afectación a la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión por las actividades de transporte y almacenamiento de materiales.</p> <p>Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales de base en el acondicionamiento de algunos sectores del terreno para la construcción y por la construcción en sí misma.</p> <p>Disminución de la calidad del aire por la instalación y operación de una planta móvil de hormigón con una capacidad de 100 a 140 m<sup>3</sup> por día dentro del proyecto.</p> <p>Disminución de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión por la operación de maquinarias durante todo el proceso de construcción.</p> |

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| <b>AIRE</b>            | <b>Ruido ambiental</b>  | Emisión de ruidos producidos por las maquinarias utilizadas para la limpieza del terreno.<br>Emisión de ruidos por la operación de maquinarias y camiones durante todo el proceso constructivo.  |
| <b>AGUA</b>            | <b>Calidad del agua superficial</b>                                 | Afectación a la calidad de aguas superficiales por la construcción del proyecto y por la operación de maquinarias.<br>Afectación a la calidad de agua costero-marina por el manejo de residuos en tierra durante la construcción.  |
| <b>AGUA</b>            | <b>Calidad del agua subterránea</b>                                 | Afectación a la calidad de aguas subterráneas por la operación de maquinarias.<br>Afectación a la calidad de aguas subterráneas por inadecuada disposición de aguas residuales domésticas y residuos en el campamento de obra.   |
| <b>AGUA</b>            | <b>Calidad del agua marina</b>                                      | Disminución de la calidad de las aguas del mar por la construcción de obras terrestres/costeras.   |
| <b>AGUA</b>            | <b>Calidad del agua marina, fondos sedimentarios y biota marina</b> | Disminución de la calidad del agua del mar, y por consiguiente a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado de <b>1,223,836.00 m<sup>3</sup></b> en una superficie de <b>277,373.20 m<sup>2</sup></b><br>Disminución de la calidad del agua de mar proveniente del drenaje y la recirculación del agua contenida en los sedimentos del dragado depositados en la tarquina.       |
| <b>BIOTA TERRESTRE</b> | <b>Cobertura vegetal y biodiversidad de flora y fauna</b>           | Perdida de vegetación costera que aún está preservada en las instalaciones actuales por las actividades de construcción.<br>Afectación al hábitat de la fauna terrestre del bosque costero.<br>Mejora del paisaje construido por el cumplimiento con el diseño arquitectónico y paisajístico del proyecto.   |
| <b>BIOTA MARINA</b>    | <b>Calidad del agua, fondos, biota y recursos pesqueros</b>         | Afectación a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado y disminución de la calidad del agua del mar   |
| <b>SOCIAL</b>          | <b>Empleo</b>   | Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la fase de construcción.<br>Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la construcción de la infraestructura de servicios del proyecto.   |
| <b>SOCIAL</b>          | <b>Calidad de vida</b>  | Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la fase de construcción del proyecto.<br>Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la construcción de la infraestructura de servicios. |

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| <b>SOCIAL</b>      | <b>Seguridad laboral</b>                                      | <p>Riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.</p> <p>Riesgo de afectación a la seguridad laboral en la construcción del proyecto.</p> <p>Aumento de la demanda de servicios en el área de influencia socioeconómica directa del proyecto por la contratación de empleados para la construcción de la infraestructura de servicios.</p>   |
| <b>ECONÓMICO</b>   | <b>Sector pesquero y pesca artesanal</b>                      | <b>Afectación al sector pesquero por interferencia de las obras con su actividad.</b>   |
| <b>ECONÓMICO</b>   | <b>Desarrollo económico de la comunidad y emprendimientos</b> | <p>Dinamización de la economía local y regional por el abastecimiento de mano de obra, materias primas, materiales y servicios al proyecto durante la fase de construcción.</p> <p>Dinamización de la economía formal por la contratación de servicios a terceros, compra de materiales, materias primas y servicios para la construcción del proyecto.</p> <p>Dinamización de la economía informal particularmente de servicios a los trabajadores del proyecto en el campamento de obra en la fase de construcción de este.</p> <p>Aumento de los ingresos a la economía local por la contratación de empleados, suplidores y servicios a las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto.</p> |
| <b>TERRITORIAL</b> | <b>Tránsito terrestre</b>                                     | <p>Afectación a la comunidad por el movimiento de camiones y maquinarias por las vías locales, causando ruido, polvo en suspensión y riesgos de accidentes.</p> <p>Aumento en el flujo de tránsito y potencial deterioro de vías por las actividades de movimiento de materiales, personas y equipos para la construcción del proyecto.</p> <p>Aumento en el riesgo de accidentes viales por movimiento de camiones y maquinarias en la zona.</p>   |

En rojo, impactos negativos.

En verde impactos positivos.

Tabla 90. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS (POSITIVOS Y NEGATIVOS) FASE DE OPERACIÓN.

| COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO | FACTOR                            | IMPACTO  |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| SUELO                         | Calidad del suelo                 | <p>Modificación de la calidad del suelo por la disposición final de residuos sólidos de la operación en tierra.</p> <p>Mejora de la calidad del suelo de las áreas verdes del proyecto por la aplicación de residuos orgánicos producidos en las demás áreas verdes.</p> <p>Riesgo de contaminación del suelo por manejo de residuos oleosos y combustibles del área de infraestructura de servicios del proyecto.</p>   |
| AIRE                          | Ruidos                            | <p>Modificación de la calidad del aire por emisión de ruidos provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencias para dar energía a todas las áreas del proyecto en caso de averías en el sistema eléctrico local.</p>   |
| AIRE                          | Calidad del aire                  | <p>Modificación de la calidad del aire del entorno del área de servicios por la emisión de gases NOx y SOx provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencia.</p> <p>Modificación de la calidad del aire por las emisiones provenientes de los motores y generadores de los cruceros cuando están en puerto.</p> <p>Modificación de la calidad del aire en caso de almacenamiento y retiro inadecuado de residuos sólidos del proyecto.</p> |
| AGUA                          | Calidad del agua subterránea      | <p>Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de aguas residuales.</p> <p>Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de residuos sólidos.</p> <p>Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo del almacenamiento de combustibles, residuos oleosos y productos químicos del área de infraestructura de servicios.</p>  |
| AGUA                          | Disponibilidad del agua           | <p>Disminución de la disponibilidad del recurso agua y presión sobre la infraestructura de servicios por el uso en varias actividades y procesos de la operación del proyecto.</p>   |
| AGUA                          | Calidad del agua de mar           | <p>Riesgo de afectación de la calidad de agua de mar en caso de realización de actividades en áreas costeras que impliquen afectación del recurso.</p>   |
| BIOTA TERRESTRE               | Cobertura vegetal y biodiversidad | <p>Mejora de la diversidad y cobertura de flora terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.</p> <p>Riesgo de proliferación de plagas (roedores y cucarachas) por la generación y almacenamiento temporal de residuos sólidos del proyecto.</p>   |
| BIOTA MARINA                  | Mamíferos marinos                 | <p>Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del tráfico marítimo.</p> <p>Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del número de turistas.</p>  |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| <b>BIOTA MARINA</b> | <b>Arrecifes coralinos</b>                        | Riesgo de afectación a los arrecifes coralinos por el incremento del tráfico marítimo y anclaje durante estadía y espera.  |
| <b>SOCIAL</b>       | <b>Empleo</b>                                     | Aumento del nivel de empleo por la contratación de un total aproximado de 1,500 trabajadores en el proyecto en las áreas de servicios, recepcionistas, cocineros, guías, operación y mantenimiento, entre otros.<br>Generación de empleos indirectos por el consumo de materia prima y productos locales y regionales.   |
| <b>SOCIAL</b>       | <b>Desarrollo integral del trabajador</b>         | Aumento del nivel educativo con la capacitación de empleados en idiomas, satisfacción cliente, calidad, medioambiente, seguridad laboral, entre otros temas.<br>Riesgos laborales por diferentes actividades de la operación del proyecto.<br>Aumento del poder adquisitivo de los empleados por un empleo fijo.   |
| <b>PAISAJE</b>      | <b>Paisaje construido</b>                         | Mejora del paisaje construido por el mantenimiento constante de las áreas verdes y la integración del paisaje al proyecto y a las características del Boulevard Turístico del Atlántico.   |
| <b>ECONOMIA</b>     | <b>Desarrollo de la comunidad/emprendimientos</b> | Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas y Samaná y su área de influencia.<br>Dinamización de la actividad económica local y regional por el consumo de materias primas y productos locales y regionales.<br>Dinamización de la actividad económica regional y nacional debido a la generación de empleos.<br>Dinamización de la actividad económica local y regional por la contratación de los servicios de compañías autorizadas para la recolección de residuos, limpieza de trampas de grasas y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, mantenimiento de la infraestructura en general.<br>Mejora en los ingresos a la economía local por la contratación de servicios externos y compras de productos para las actividades de mantenimiento del proyecto.<br>Aumento de la diversificación económica local y regional por la necesidad de proveer productos según las demandas del proyecto y turistas. |
| <b>ECONOMIA</b>     | <b>Desarrollo de la comunidad/turismo</b>         | Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas, Las Galeras, El Limón, El Ermitaño, Cayo Levantado, Sánchez y Samaná, entre otras.<br>Dinamización de la actividad económica regional y nacional por la contratación de servicios recreativos externos al proyecto por parte de los turistas.   |

|                   |                                     |  |
|-------------------|-------------------------------------|--|
| <b>TERRITORIO</b> | <b>Infraestructura de servicios</b> | <p>Aumento de las actividades de transporte para dar servicio a turistas que desean conocer el área y realizar distintos tipos de excursiones.</p> <p>Aumento de la demanda de servicios básicos (agua, energía eléctrica, recolección y disposición de residuos) para dar respuesta a las necesidades del proyecto y del crecimiento del turismo local. Organización del tránsito marino por el posicionamiento de boyas y obras del canal.</p> |
|-------------------|-------------------------------------|--|

En rojo, impactos negativos.

En verde impactos positivos.

En la interpretación se evalúa la significancia del impacto identificado, dividiendo cada impacto en sus características (magnitud, duración, extensión, reversibilidad, acumulación, etc.)

La significancia ambiental se analiza en función de los resultados obtenidos en la matriz de impactos ambientales significativos para cada fase. Aquellos impactos significativos resultan ser aquellos que requieren de medidas de manejo.

En el caso de la **construcción del proyecto**, los siguientes resultan ser los impactos que requieren atención y medidas en el PMAA.

Tabla 91. IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN

| COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO | FACTOR           | IMPACTO  |
|-------------------------------|------------------|--|
| AIRE                          | Calidad del aire | <p>Afectación a la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión por las actividades de transporte y almacenamiento de materiales.</p> <p>Disminución de la calidad del aire por la instalación y operación de una planta móvil de hormigón con una capacidad de 100 a 140 m<sup>3</sup> por día dentro del proyecto.</p> <p>Disminución de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión por la operación de maquinarias durante todo el proceso de construcción.</p> |
| AIRE                          | Ruido ambiental  | <p>Emisión de ruidos producidos por las maquinarias utilizadas para la limpieza del terreno.</p> <p>Emisión de ruidos por la operación de maquinarias y camiones durante todo el proceso constructivo.</p>   |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| AGUA            | Calidad del agua superficial                                 | Afectación a la calidad de aguas superficiales por la construcción del proyecto y por la operación de maquinarias.<br>Afectación a la calidad de agua costero-marina por el manejo de residuos en tierra durante la construcción.  |
| AGUA            | Calidad del agua subterránea                                 | Afectación a la calidad de aguas subterráneas por la operación de maquinarias.   |
| AGUA            | Calidad del agua marina                                      | Disminución de la calidad de las aguas del mar por la construcción de obras terrestres/costeras.   |
| AGUA            | Calidad del agua marina, fondos sedimentarios y biota marina | Disminución de la calidad del agua del mar, y por consiguiente a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado de 1,223,836.00 m <sup>3</sup> en una superficie de 277,373.20 m <sup>2</sup>  |
| BIOTA TERRESTRE | Cobertura vegetal y biodiversidad de flora y fauna           | Perdida de vegetación costera que aún está preservada en las instalaciones actuales por las actividades de construcción.<br>Mejora del paisaje construido por el cumplimiento con el diseño arquitectónico y paisajístico del proyecto.  |
| BIOTA MARINA    | Calidad del agua, fondos, biota y recursos pesqueros         | Afectación a los fondos sedimentarios y biota marina por el dragado y disminución de la calidad del agua del mar   |
| SOCIAL          | Empleo   | Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la fase de construcción.<br>Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la construcción de la infraestructura de servicios del proyecto.   |
| SOCIAL          | Calidad de vida  | Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la fase de construcción del proyecto.<br>Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la construcción de la infraestructura de servicios. |
| SOCIAL          | Seguridad laboral  | Aumento de la demanda de servicios en el área de influencia socioeconómica directa del proyecto por la contratación de empleados para la construcción de la infraestructura de servicios.  |
| ECONÓMICO       | Sector pesquero y pesca artesanal                            | Afectación al sector pesquero por interferencia de las obras con su actividad.   |
| ECONÓMICO       | Desarrollo económico de la comunidad y emprendimientos       | Dinamización de la economía local y regional por el abastecimiento de mano de obra, materias primas, materiales y servicios al proyecto durante la fase de construcción.<br>Dinamización de la economía formal por la contratación de servicios a terceros, compra de materiales, materias primas y servicios para la construcción del proyecto.   |

|                    |                           |  |
|--------------------|---------------------------|--|
|                    |                           | Aumento de los ingresos a la economía local por la contratación de empleados, suplidores y servicios a las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto.   |
| <b>TERRITORIAL</b> | <b>Tránsito terrestre</b> | Afectación a la comunidad por el movimiento de camiones y maquinarias por las vías locales, causando ruido, polvo en suspensión y riesgos de accidentes.<br>Aumento en el flujo de tránsito y potencial deterioro de vías por las actividades de movimiento de materiales, personas y equipos para la construcción del proyecto.<br>Aumento en el riesgo de accidentes viales por movimiento de camiones y maquinarias en la zona. |

En el caso de la **operación del proyecto**, los siguientes resultan como impactos que requieren atención y medidas en el PMAA.

Tabla 92. IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA OPERACIÓN.

| <b>COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO</b> | <b>FACTOR</b>                            | <b>IMPACTO</b>  |
|--------------------------------------|--|---|
| <b>SUELO</b>                         | <b>Calidad del suelo</b>                 | Mejora de la calidad del suelo de las áreas verdes del proyecto por la aplicación de residuos orgánicos producidos en las demás áreas verdes.   |
| <b>AIRE</b>                          | <b>Ruidos</b>                            | Modificación de la calidad del aire por emisión de ruidos provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencias para dar energía a todas las áreas del proyecto en caso de averías en el sistema eléctrico local. |
| <b>AIRE</b>                          | <b>Calidad del aire</b>                  | Modificación de la calidad del aire por las emisiones provenientes de los motores y generadores de los cruceros cuando están en puerto.   |
| <b>AGUA</b>                          | <b>Calidad del agua subterránea</b>      | Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo del almacenamiento de combustibles, residuos oleosos y productos químicos del área de infraestructura de servicios.                                    |
| <b>AGUA</b>                          | <b>Disponibilidad del agua</b>           | Disminución de la disponibilidad del recurso agua y presión sobre la infraestructura de servicios por el uso en varias actividades y procesos de la operación del proyecto.   |
| <b>AGUA</b>                          | <b>Calidad del agua de mar</b>           | Riesgo de afectación de la calidad de agua de mar en caso de realización de actividades en áreas costeras que impliquen afectación del recurso.   |
| <b>BIOTA TERRESTRE</b>               | <b>Cobertura vegetal y biodiversidad</b> | Mejora de la diversidad y cobertura de flora terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.  |
| <b>BIOTA MARINA</b>                  | <b>Mamíferos marinos</b>                 | Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del tráfico marítimo.   |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
|                     |   | Afectación a las ballenas jorobadas por el incremento del número de turistas.  |
| <b>BIOTA MARINA</b> | <b>Arrecifes coralinos</b>                        | Riesgo de afectación a los arrecifes coralinos por el incremento del tráfico marítimo.   |
| <b>SOCIAL</b>       | <b>Empleo</b>                                     | Aumento del nivel de empleo por la contratación de un total aproximado de 1,500 trabajadores en el proyecto en las áreas de servicios, recepcionistas, cocineros, guías, operación y mantenimiento, entre otros.<br>Generación de empleos indirectos por el consumo de materia prima y productos locales y regionales.   |
| <b>SOCIAL</b>       | <b>Desarrollo integral del trabajador</b>         | Aumento del nivel educativo con la capacitación de empleados en idiomas, satisfacción cliente, calidad, medioambiente, seguridad laboral, entre otros temas.<br>Aumento del poder adquisitivo de los empleados por un empleo fijo.   |
| <b>PAISAJE</b>      | <b>Paisaje construido</b>                         | Mejora del paisaje construido por el mantenimiento constante de las áreas verdes y la integración del paisaje al proyecto y a las características del Boulevard Turístico del Atlántico.   |
| <b>ECONOMIA</b>     | <b>Desarrollo de la comunidad/emprendimientos</b> | Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas y Samaná y su área de influencia.<br>Dinamización de la actividad económica local y regional por el consumo de materias primas y productos locales y regionales.<br>Dinamización de la actividad económica regional y nacional debido a la generación de empleos.<br>Dinamización de la actividad económica local y regional por la contratación de los servicios de compañías autorizadas para la recolección de residuos, limpieza de trampas de grasas y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, mantenimiento de la infraestructura en general.<br>Mejora en los ingresos a la economía local por la contratación de servicios externos y compras de productos para las actividades de mantenimiento del proyecto.<br>Aumento de la diversificación económica local y regional por la necesidad de proveer productos según las demandas del proyecto y turistas. |
| <b>ECONOMIA</b>     | <b>Desarrollo de la comunidad/turismo</b>         | Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas, Las Galeras, El Limón, El Ermitaño, Cayo Levantado, Sánchez y Samaná, entre otras.<br>Dinamización de la actividad económica regional y nacional por la contratación de servicios recreativos externos al proyecto por parte de los turistas.   |

|                   |                                     |   |
|-------------------|-------------------------------------|---|
| <b>TERRITORIO</b> | <b>Infraestructura de servicios</b> | Aumento de las actividades de transporte para dar servicio a turistas que desean conocer el área y realizar distintos tipos de excursiones.<br>Aumento de la demanda de servicios básicos (agua, energía eléctrica, recolección y disposición de residuos) para dar respuesta a las necesidades del proyecto y del crecimiento del turismo local. |
|-------------------|-------------------------------------|---|

## CAPÍTULO 11. ANALISIS DE RIESGOS.

### Introducción.

En este capítulo se presentan el desarrollo de los temas base para el conocimiento y entendimiento de los diferentes tipos de riesgos existentes en un proyecto de esta naturaleza y se realiza un análisis de cada uno de los riesgos que conllevan la construcción y operación del proyecto **Terminal Turística Mangani Jungle**.

El riesgo presenta básicamente dos componentes:

1. La **amenaza o probabilidad de ocurrencia** de una eventualidad natural catastrófica (inundaciones, huracanes, sismos, etc.) o una contingencia.
2. La **vulnerabilidad** que presenta el área en cuestión ante el riesgo. Dicha vulnerabilidad responde a dos factores: la sensibilidad ambiental natural y las condiciones humanas que se presentan en el sitio (uso y manejo de los recursos naturales, asentamientos humanos espontáneos, condiciones tecnológicas, estructurales y de información para manejar el riesgo, entre otros).

Para el análisis de riesgo se analizan:

- ✘ el factor de riesgo;
- ✘ la condición de riesgo;
- ✘ el lugar de origen;
- ✘ el área de afectación;

Las perspectivas técnicas y económicas para controlar los factores de riesgos se presentan en el Plan de Contingencias, dentro del Capítulo del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

Se presentan a continuación algunos conceptos básicos con el objetivo de familiarizarse con el tema de Prevención de Riesgos y disminución de la vulnerabilidad del área del proyecto **Terminal Turística Mangani Jungle** y su zona de influencia.

**Amenaza (A):** se denomina Amenaza a la probabilidad de que un fenómeno, de origen natural o humano, se produzca en un determinado tiempo y espacio. Es

considerado también como el peligro (potencial) de que las vidas o bienes materiales humanos sufran un perjuicio o daño.

Las amenazas pueden ser de tres tipos según su origen:

- ⇒ Geológicas (tierra), dentro de éstas se ubican los sismos, las erupciones volcánicas, las avalanchas y los deslizamientos.
- ⇒ Meteorológicas (agua), tales como las inundaciones, los huracanes y las lluvias.
- ⇒ Tecnológicas (cultura humana), como la posible ruptura de un poliducto, incendios, desechos tóxicos de la actividad industrial o agrícola, derrames, accidentes, entre otros.

También es importante tomar en cuenta que las amenazas se pueden encadenar unas con otras, elevando la probabilidad de los desastres<sup>1</sup>.

**Vulnerabilidad (V):** Una sociedad frágil es vulnerable. Una sociedad vulnerable es menos capaz de absorber las consecuencias de los desastres de origen natural o humano provocados, ya sea por fenómenos o accidentes frecuentes y de menor magnitud, por uno de gran magnitud, por uno de gran intensidad, o por una acumulación de fenómenos de intensidades variadas. La vulnerabilidad es también la debilidad, incapacidad o dificultad para evitar, resistir, sobrevivir y recuperarse, en caso de desastre<sup>2</sup>.

**Riesgo (R):** Probabilidad de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado. Esquemáticamente hablando, es el resultado de una o varias amenazas y los factores de vulnerabilidad<sup>3</sup>.

$$V * A = R$$

**Amenaza Tecnológica:** La presencia de un factor que pone en peligro al ser humano, sus obras y su medio ambiente, dada la posibilidad de que se generen accidentes tecnológicos<sup>4</sup>.

### **Identificación, Caracterización y Análisis de los Riesgos Ambientales en el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.**

<sup>1</sup> CRID. Bibliodes: Prevenir Recompensa. 1998

<sup>2</sup> Ídem.

<sup>3</sup> CRID, Bibliodes: Prevenir Recompensa. 1998, No.28

<sup>4</sup> Ídem

Anteriormente se definió que el riesgo ambiental es una combinación de la amenaza o probabilidad de ocurrencia de una eventualidad natural (climática o hidroclimáticas) o tecnológica, y la vulnerabilidad del área en cuestión, la cual respondía a dos factores, la sensibilidad ambiental natural y las condiciones humanas que se presentan en el sitio (uso y manejo de los recursos naturales, asentamientos humanos espontáneos, condiciones tecnológicas, estructurales y de información para manejar el riesgo, entre otros). En esta sección se analizarán los riesgos naturales y laborales a los que estará expuesto el proyecto.

### **Riesgos Naturales.**

#### **RIESGOS METEOROLOGICOS**

Los riesgos de **origen meteorológico** se refieren a los fenómenos siguientes: huracanes, inundaciones, sequías, lluvias torrenciales, temperaturas extremadamente altas o bajas, y tormentas eléctricas. En ciertas áreas del territorio nacional de la República Dominicana los estados de emergencias por desastres los han producido los fenómenos hidrometeorológicos, resultando los más frecuentes las tormentas tropicales, huracanes, ciclones, los cuales provocan inundaciones que producen daños materiales y pérdidas de vidas.

#### **RIESGO DE HURACANES.**

Con el objetivo de poder determinar la posibilidad de la influencia de los huracanes en el área de estudio, se revisó la información existente acerca de la ocurrencia y los efectos sufridos frente a la presencia de un huracán.

Un fenómeno meteorológico está formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera. Las partículas acuosas pueden estar en suspensión, ser remontadas por el viento desde la superficie terrestre o ser depositadas sobre objetos situados en la atmósfera libre. Entre los principales se encuentran la lluvia, llovizna, nieve, granizo, niebla, neblina, rocío, escarcha, chubasco y tromba.

Dentro de los conceptos básicos sobre fenómenos meteorológicos se encuentra la definición de **ciclón o huracán**, el cual según el COE se define como "la perturbación atmosférica causada por la rotación de una masa de aire impulsada por un frente frío, en torno a un área de bajas presiones, acompañada de

abundante precipitación pluvial, vientos muy fuertes y descenso en la temperatura".

En la figura siguiente se muestra como es el desplazamiento de un ciclón y movimiento circular del aire que gira en torno al área de mínima presión. Este movimiento giratorio se efectúa, en el hemisferio norte, en sentido contrario a las manecillas del reloj. Si el ciclón permanece estacionario, tiende a producir lluvias torrenciales que se distribuyen uniformemente alrededor de su centro u ojo (espacio tranquilo y sin lluvias).

En general, para la República Dominicana su trayectoria suele ser de este a oeste, con ligera curvatura que lo hace describir una parábola, dirigiéndose luego hacia el noroeste. Un Ciclón Tropical se desarrolla sobre aguas tropicales y tiene una circulación, en superficie, organizada y definida en el sentido contrario a las manecillas del reloj (Ver figura siguiente del comportamiento de los ciclones en la República Dominicana).

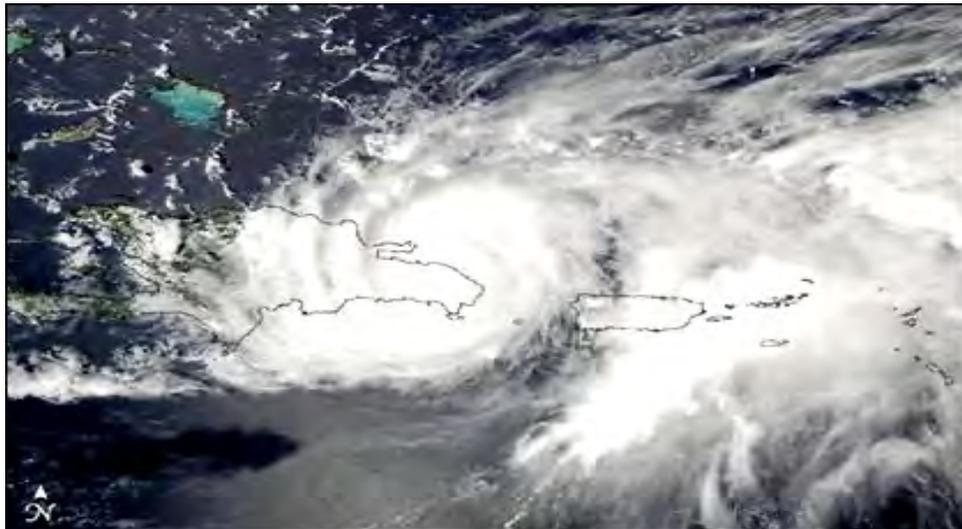


Imagen 308. Movimiento circular de la tormenta Jeanne en Septiembre 2004 que pasó por el área de influencia del proyecto.

Los ciclones se clasifican de acuerdo a la intensidad de sus vientos, y en este sentido podemos tener varios tipos de ciclones. Una Depresión tropical, posee vientos en superficie ligeros máximos de 61 kilómetros por hora (Km./h). Una Tormenta tropical posee vientos máximos dentro del rango de 62 a 87 Km./h.; y un Huracán posee vientos máximos en superficie mayores a 116 Km./h.

Huracán es el nombre genérico que se da a un ciclón tropical cuando ocurre en el Atlántico Norte, Mar Caribe, Golfo de México, Pacífico Sur u Océano Indico. Es un fenómeno hidrometeorológico en forma de embudo como remolino gigante que alcanza diámetros cerca de 1,000 km y altura de 10 km. gira en espiral hasta un punto de baja presión llamado ojo o vértice, cuyo ojo produce vientos con dirección contraria a las manecillas del reloj, superando los 199 Km./h y trae con él fuertes lluvias.

Los ciclones además de su movimiento rotatorio poseen movimiento de traslación cuya velocidad de traslación oscila entre los 10 a 20 Km./h, recorriendo desde su origen muchos cientos de kilómetros. La energía térmica que los alimenta proviene de las aguas tropicales. Este movimiento errático de traslación generalmente va en dirección Noroeste que al entrar en aguas o entrar a tierra, pierde su fuente alimentadora de energía térmica, por lo cual se debilita hasta desaparecer.

Existen cinco categorías de Huracanes dependiendo de la velocidad de los vientos que le acompañan. En la Tabla siguiente se presenta dicha clasificación.

Tabla 93. Tabla de Clasificación de huracanes.

| Categoría | Velocidad de los vientos |
|-----------|--------------------------|
| Cat. 1    | 118 a 153 km/h           |
| Cat. 2    | 154 a 177 km/h           |
| Cat. 3    | 178 a 209 km/h           |
| Cat. 4    | 210 a 249 Km./h          |
| Cat. 5    | 250 Km./h                |

La palabra Huracán es proveniente de los indios Tainos (quiere decir Centro del Viento o Gran Viento), que habitaban la Isla Hispaniola, así es como se llama a estos fenómenos en el área del Atlántico. En el área del Pacífico se les llama Tifones (palabra proveniente del chino Tai-Fun que quiere decir Grandes Vientos).

Esto no quiere decir que los fenómenos ciclónicos son únicamente en este período, se han producido tormentas y huracanes en mayo y en diciembre, pero esos son de bajo nivel de ocurrencia.



|                  |                    |   |                  |          |
|------------------|--------------------|---|------------------|----------|
| 1                | Huracán            | 1 | 13/9/1876        | >118     |
| 1                | Huracán            | 1 | 05/9/1878        | >118     |
| 1                | Huracán            | 1 | 05/9/1883        | >118     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 10/10/1887       | >63<118  |
| 1                | Huracán            | 1 | 19-20/8/1887     | >188     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 03/10/1891       | >63<118  |
| <b>LILÍS</b>     | Huracán            | 1 | 22/9/1894        | >118     |
| 1                | Huracán            | 1 | 01/9/1896        | >118     |
| 1                | Huracán            | 1 | 08-09/8/1899     | >118     |
| 1                | Huracán            | 1 | 31/08/1899       | >118     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 9/1/00           | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 7/4/01           | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 07-08/07/1901    | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 9/12/01          | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 27/9/1908        | >63<118  |
| 1                | Huracán            | 1 | 22-23/8/1909     | >118     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 11/12/09         | >63<118  |
| 1                | Huracán            | 1 | 9/7/10           | 118      |
| 1                | Huracán            | 1 | 22/8/1916        | >118     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 9/12/18          | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 9/4/19           | >63<118  |
| 1                | Huracán            | 1 | 9/10/21          | >118     |
| 1                | Huracán            | 1 | 23-24/7/1926     | >118     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 8/4/28           | >63<118  |
| 1                | Huracán            | 1 | 13-14/9/1928     | >118     |
| <b>SAN ZENÓN</b> | Huracán            | 4 | 9/3/30           | >210<248 |
| 1                | Huracán            | 1 | 9/11/31          | >118     |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 6-7/5/1932       | >63<118  |
| 1                | Huracán            | 1 | 27/9/1932        | >118     |
| 1                | Depresión tropical |   | 28/11/1934       | 61       |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 8/8/38           | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 11/6/38          | >63<118  |
| 1                | Tormenta tropical  |   | 8/4/45           | >63<118  |
| <b>BAKER</b>     | Tormenta tropical  |   | 23/8/1950        | >63<118  |
| <b>CHARLIE</b>   | Tormenta tropical  |   | 23/9/1952        | 100      |
| <b>KATIE</b>     | Huracán            | 1 | 16-17/10/1955    | 125      |
| <b>GERDA</b>     | Tormenta tropical  |   | 14/9/1958        | 90       |
| <b>FRANCES</b>   | Tormenta tropical  |   | 10/3/61          | 100      |
| <b>EDITH</b>     | Huracán            | 2 | 26-27/9/1963     | 160      |
| <b>INEZ</b>      | Huracán            | 4 | 28-29/09/1966    | 240      |
| <b>BEULAH</b>    | Huracán            | 4 | 10-11/9/1967     | 225      |
| <b>ELOISE</b>    | Tormenta tropical  |   | 16-17/09/1975    | 90       |
| <b>CLAUDETTE</b> | Depresión tropical |   | 18-19/07/1979    | >56<63   |
| <b>DAVID</b>     | Huracán            | 5 | 31/8/1979        | >249     |
| <b>FREDERIC</b>  | Tormenta tropical  |   | 5-6/09/1979      | 100      |
| <b>LILI</b>      | Depresión tropical |   | 23-24/12/1984    | >56      |
| <b>EMILY</b>     | Huracán            | 4 | 22/9/1987        | 220      |
| <b>CINDY</b>     | Tormenta tropical  |   | 16/8/1993        | 64       |
| <b>GORDON</b>    | Tormenta tropical  |   | 11-14/11/1994    | 75       |
| <b>HORTENSE</b>  | Huracán            | 1 | 10-11-12/09/1996 | 148      |
| <b>GEORGES</b>   | Huracán            | 3 | 22/9/1998        | 195      |
| <b>DEBBY</b>     | Huracán            | 1 | 23/8/2000        | 118      |
| <b>MINDY</b>     | Tormenta tropical  |   | 10/10/03         | 72       |
| <b>ODETTE</b>    | Tormenta tropical  |   | 12/6/03          | 81       |
| <b>IVAN</b>      | Huracán            | 5 | 9/9/04           | Marejada |
| <b>JEANNE</b>    | Huracán/Tormenta   | 1 | 16-17/9/2004     | 126      |
| <b>ALPHA</b>     | Tormenta tropical  |   | 23/10/2005       | 81       |
| <b>CHRIS</b>     | Tormenta tropical  |   | 3-4/8/2006       | 30       |
| <b>ERNESTO</b>   | Tormenta tropical  |   | 26-27/8/2006     | 45       |

|           |                   |   |                     |          |
|-----------|-------------------|---|---------------------|----------|
| DEAN      | Huracán           |   | 18-19/8/2007        | 60       |
| FELIX     | Huracán           | 5 | 2-3/9/2007          | Marejada |
| NOEL      | Tormenta tropical |   | 27-30/10/2007       | 54       |
| OLGA      | Tormenta tropical |   | 11-12/12/2007       | 53       |
| FAY       | Tormenta tropical |   | 15-16/8/2008        | 72       |
| GUSTAV    | Tormenta tropical |   | 25-26/8/2008        | 37       |
| HANNA     | Tormenta tropical |   | 1-2/9/2008          | 30       |
| IKE       | Tormenta tropical |   | 6-7/9/2008          | 20       |
| TOMAS     | Tormenta tropical |   | 5-6/11/2010         | 54       |
| EMILY     | Tormenta tropical |   | 2-3-4/8/2011        | 55       |
| IRENE     | Tormenta tropical |   | 22-24/8/2011        | 98       |
| ISAAC     | Tormenta tropical |   | 23-24-25/8/2012     | 57       |
| SANDY     | Huracán           | 2 | 23-24-25-26/10/2012 | 52       |
| CHANTAL   | Tormenta tropical |   | 8-9-10/7/2013       | 33       |
| GABRIELLE | Tormenta tropical |   | 4-5-6-7/9/2013      | 20       |

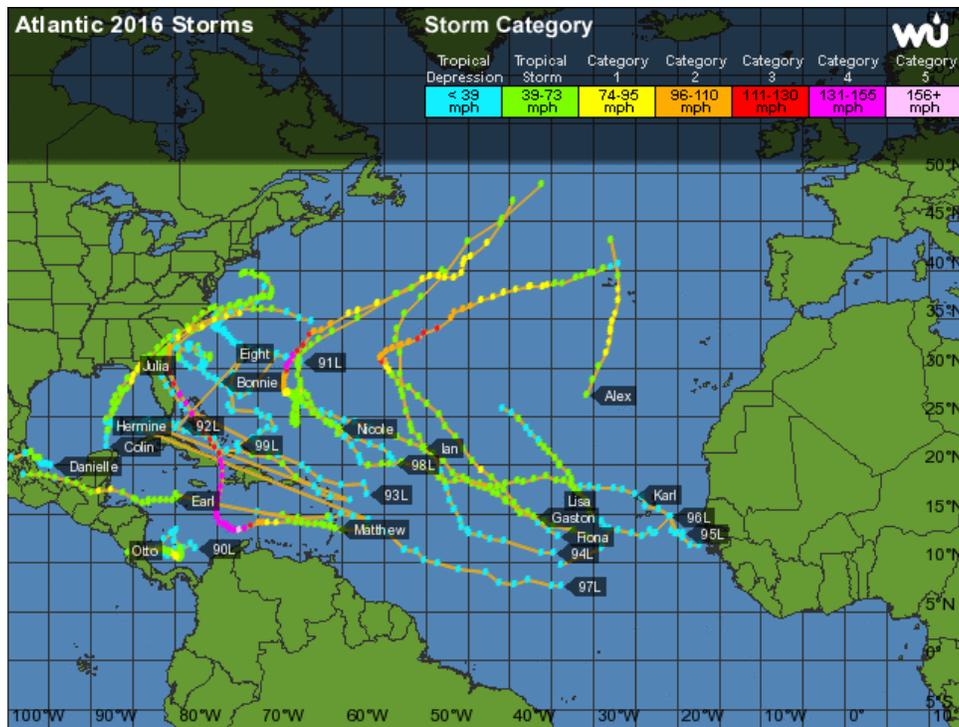


Imagen 310. Trayectoria de los huracanes durante la temporada ciclónica 2016.

**Amenaza o probabilidad de ocurrencia.**

Las zonas más impactadas por los huracanes son las regiones Este, Sur y Suroeste de la República Dominicana. La Península de Samaná a pesar de encontrarse en la región Este del país ha sido poco impactada por los huracanes de acuerdo con los 125 años de registro de huracanes existentes en la Oficina Nacional de Meteorología.

Los huracanes que más próximos a la Península de Samaná son Fiona en 2022, Edith en 1963, el de Agosto de 1926 y el de Septiembre de 1921, además de las tormentas tropicales Charlie en 1952, la de Octubre de 1987 y Jeanne en el 2004. El evento que más próximo ha pasado de la Ciudad de Santa Bárbara de Samaná y a su vez el más reciente es el Huracán Fiona y la Tormenta Tropical Jeanne, en tal virtud se realizara una breve descripción de estas. En la Tabla siguiente se presentan las características de estos eventos meteorológicos.

**Tabla 95. Huracanes y Tormentas que han pasado próximo a Samaná.**

| <b>Evento</b> | <b>Fecha</b>       | <b>Categoría</b>  | <b>Dirección</b> | <b>Velocidad</b> |
|---------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Fiona         | 19 Septiembre 2022 | Huracán           | Sureste-Noroeste | 150 km/h         |
| Jeanne        | 16 Septiembre 2004 | Tormenta Tropical | Sureste-Noroeste | 112 km/h         |
|               | Octubre 1987       | Tormenta Tropical | Este –Oeste      | 63 km/h          |
| Edith         | 1963               | Huracán           | Sureste-Noroeste | 160 km/h         |
| Charlie       | 1952               | Tormenta Tropical | Sureste-Noroeste | 100 km/h         |
|               | Agosto 1926        | Huracán           | Sureste-Noroeste | 118 km/h         |
|               | Septiembre 1921    | Huracán           | Sur –Norte       | 118 km/h         |

El dato muy importante es que la mayoría de los ciclones que se han presentado en el país se han presentado en el mes de septiembre, mes correspondiente a la mitad de la temporada ciclónica.

#### **Huracán/ Tormenta tropical Jeanne.**

El Huracán Jeanne que azotó a la República Dominicana durante los días 16 y 17 de septiembre del 2004, se originó a partir de una onda del Este que se convirtió en la Depresión Tropical al atardecer del día lunes 13 de septiembre a unos 110 Km. al Este Sureste de Guadalupe. Los vientos máximos sostenidos eran de 25 nudos y la presión mínima central de 1010 milibares.

La Depresión Tropical se intensificó alcanzando la categoría de Tormenta Tropical al mediodía del martes 14 de septiembre a unos 550 kms de Cabo Engaño (República Dominicana). La presión mínima central era de 1006 milibares y los vientos máximos sostenidos eran de 35 nudos.



El huracán Fiona pasó con una furia inusitada por Samaná y sus efectos fueron devastadores, dejando gran parte de las vías que comunican los municipios llenos de árboles, debido a los fuertes vientos.

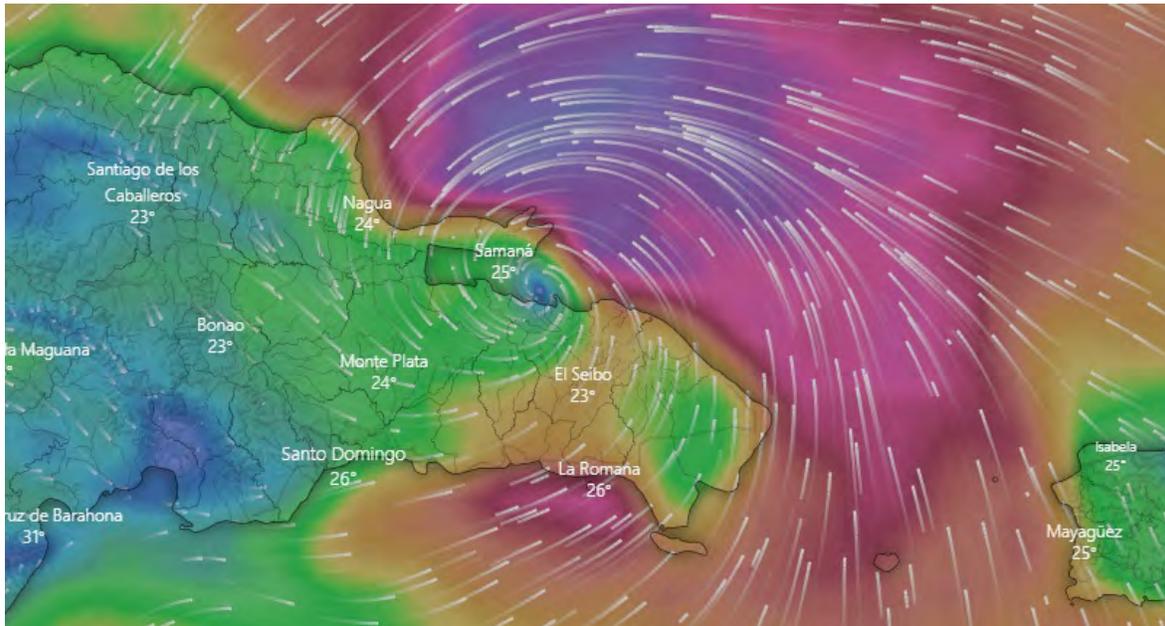


Imagen 312. Imagen de Windy del Huracán Fiona en la Bahía de Samaná.

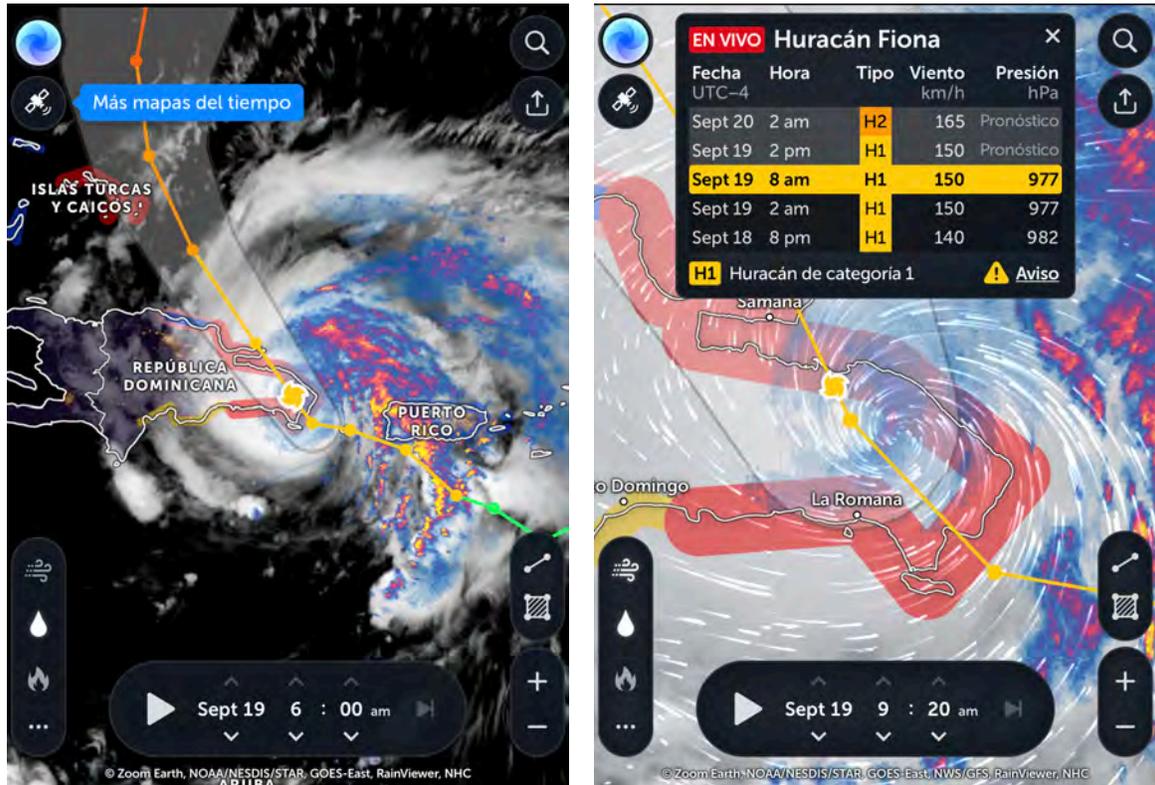


Imagen 313. Trayectoria del Huracán Fiona en septiembre del 2022.

Los vientos de Fiona alcanzaron la tarde del 19 de septiembre del 2022, los 158 kilómetros por horas en Samaná. Esto fue mientras el ojo del huracán pasaba por la península para adentrarse en el océano Atlántico.

Fiona dejó tres provincias del nordeste en emergencia: Samaná, María Trinidad Sánchez y Duarte tras provocar deslizamientos de tierra, inundaciones, desborde de ríos y decenas de refugiados. Desde la tarde de ese domingo Samaná no contaba con agua potable, ni energía eléctrica, dificultando la comunicación en las distintas zonas. Se habilitaron 18 albergues, alojando a 55 mujeres provenientes de zonas vulnerables de la provincia. Las iglesias de Sánchez, Santa Bárbara y Las Terrenas fueron habilitadas como albergues, así como algunas escuelas. El Valle, Loma de Colón, Panchito, Cascavellis 1 y 2, Arenero, Los Cacaos y María Luisa fueron las comunidades más afectadas y varias viviendas quedaron sin techos.

### **Vulnerabilidad del área ante para ocurrencia de huracanes.**

La frecuencia de entrada de ciclones y huracanes en el país varía con un promedio de uno cada dos años, puede ocurrir en una frecuencia de dos por año, e incluso ha habido periodos de inactividad de cinco a diez años (USAID, 2013). Ocurren principalmente en agosto, septiembre y octubre; con mayor intensidad en la región Sureste y Suroeste. Un análisis interanual de la variabilidad de huracanes muestra un incremento en la probabilidad de entradas para todo el Caribe durante los años del Fenómeno de La Niña y una disminución en los años de El Niño, con una relación de más de 3:1 entradas de huracanes entre los dos periodos, por temporada. Las fuertes lluvias asociadas con tormentas tropicales pueden contribuir de manera significativa a las precipitaciones totales (especialmente de agosto a septiembre). De 1851 al 2014, 22 ciclones o huracanes cruzaron en un radio de 50 km de Samaná).

Los futuros cambios potenciales en la frecuencia e intensidad de tormentas tropicales son inciertos. Es probable que en general el calentamiento global cause que los huracanes en el siglo venidero sean más intensos y tengan mayor índice de precipitación. Durante las fases en que el Atlántico Norte es más cálido la actividad de huracanes es mayor al promedio. Si persisten las condiciones actuales de temperatura del mar pueden prevalecer altos niveles de actividad de tormentas en la próxima década.

A esta situación de vulnerabilidad natural, se le suma el hecho de que algunas construcciones se realizan en zonas con pendientes sin una estructura apropiada para resistir los eventos meteorológico, aumentando aún más la vulnerabilidad ante el riesgo.

## **RIESGOS DE INUDACIONES.**

El riesgo de inundaciones está supeditado a varios factores, entre ellos: la pluviometría en el área, la topografía del terreno, la capacidad de infiltración del suelo y el porcentaje de superficie construida.

En el mapa de riesgo de inundaciones de la República Dominicana, el área sur de Samaná no es vulnerable a inundaciones.

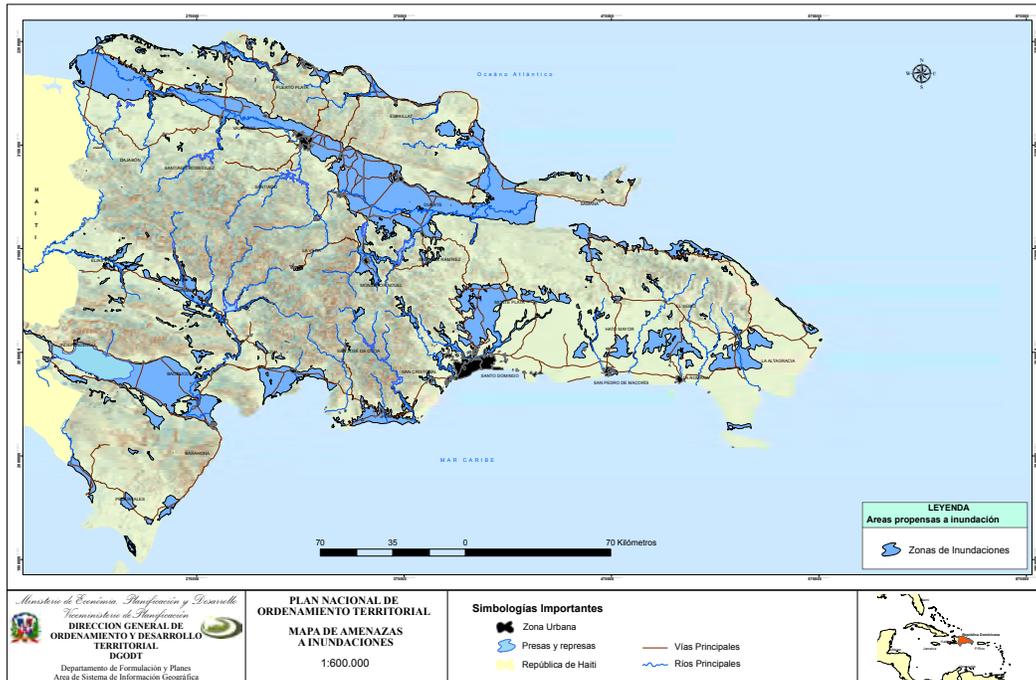


Imagen 314. Mapa de amenazas a inundaciones de la República Dominicana.

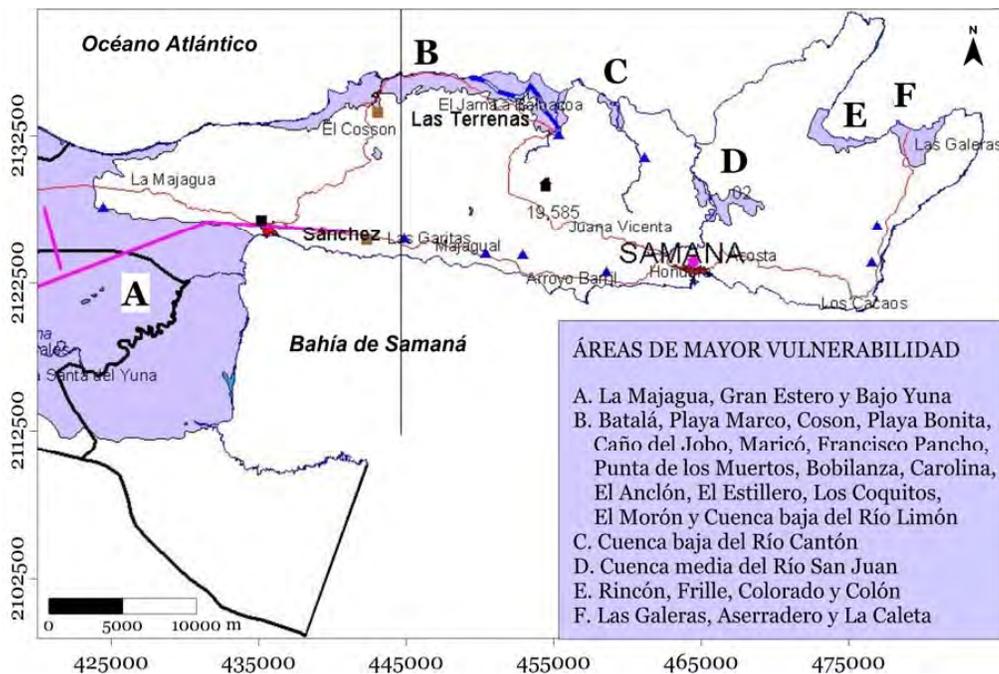


Imagen 315. Sección correspondiente a la Provincia Samaná en el mapa nacional de vulnerabilidad a inundaciones

El Municipio de Samana tiene algunos de los promedios de precipitación más altos del país, con un aporte promedio anual de aproximadamente 1,924 mm (datos del enrejado de WorldClim para el período 1950-2000). La distribución de precipitación varía también con la altitud. A mayor altitud, los niveles de lluvia son aún más elevados, variando entre 2000 y 2500 mm (JICA/ONAMET, 2004). La precipitación mensual está distribuida desigualmente, con picos en mayo y noviembre, y pocas lluvias en febrero. La precipitación en República Dominicana muestra una fuerte variabilidad inter-anual y por décadas. La variabilidad interanual está fuertemente influida por El Fenómeno del Niño/Oscilación Sur (ENSO) que normalmente trae condiciones más secas entre junio y agosto, y los episodios del Fenómeno de La Niña que trae condiciones más húmedas. El análisis de la media anual de precipitación sobre República Dominicana indicó una disminución de 5 mm por año (4.5%) por década desde el año 1960. Este descenso es debido principalmente a la disminución de las precipitaciones en los meses de junio a noviembre (McSweeney *et al.*, 2012).

A esta situación se le suma la frecuencia e intensidad de los ciclones que año a año pasan por la zona en temporada ciclónica (junio a noviembre). Según proyecciones, los futuros cambios potenciales en la frecuencia e intensidad de tormentas tropicales son inciertos. Es probable que en general el calentamiento global cause que los huracanes en el siglo venidero sean más intensos y tengan mayor índice de precipitación (20% más lluvias en un radio de 100 km del centro de la tormenta) (USAID, 2013). Existen evidencias en la Cuenca del Atlántico que el número de huracanes muy intensos (Categorías 4 y 5) aumentará sustancialmente, pero el número total puede que disminuya en frecuencia para fin de siglo (GFDR, 2015). La incertidumbre en los cambios en las tormentas tropicales no permite tener claridad de la situación de las precipitaciones futuras. Además de una variabilidad interanual los huracanes tienen cambios en frecuencia multi-decenales. Durante las fases en que el Atlántico Norte es más cálido la actividad de huracanes es mayor al promedio. Si persisten las condiciones actuales de temperatura del mar pueden prevalecer altos niveles de actividad de tormentas en la próxima década (Pielke *et al.*, 2003) independiente de cambios climáticos por cambios en la composición atmosférica (USAID, 2013).

### **Amenaza o probabilidad de ocurrencia.**

Las cuencas hidrográficas en Samaná están influidas por la geomorfología de la península, por lo que a pesar de que la longitud de cursos de agua es pequeña, el área de drenaje es amplia e incluye montañas escarpadas que experimentan altas precipitaciones.

Para la estimación del volumen aportado por la cuenca de manera superficial y subsuperficial a los niveles de agua en el área del proyecto el estudio hidrológico estimó que, del agua infiltrada en la cuenca de aportación, una parte pasa a saturar el suelo lo que corresponde a la infiltración inicial la, otra parte penetra hasta las capas más profunda del suelo y el porcentaje restante fluye en dirección al mar.

El capítulo de línea base ambiental física presenta los resultados obtenidos.

### **Vulnerabilidad del área ante el riesgo de inundaciones.**

El potencial de daño por el cambio climático puede ser minimizado mediante la reducción de la exposición y la sensibilidad, lo que se conoce como capacidad adaptativa, que alude a la capacidad de emprender acciones para reducir los impactos adversos o para explotar las oportunidades beneficiosas de los extremos climáticos actuales como las sequías, las precipitaciones intensas, tormentas y olas de calor, así como los efectos del cambio climático a largo plazo. Las capacidades adaptativas de los individuos, las familias y las organizaciones o los municipios, varían en función de su acceso a la información, la propiedad o el acceso a los recursos, las habilidades de las personas y la capacidad de evaluar las cuestiones climáticas y tomar decisiones informadas. La capacidad de adaptación se puede aumentar no sólo mediante la adopción de medidas de preparación y adaptación a los factores de estrés climático, sino también con la promoción del crecimiento del PIB, la implementación de reformas políticas, el emprendimiento de acciones de desarrollo y el fortalecimiento de la gobernanza participativa. La vulnerabilidad climática representa el potencial de consecuencias donde cualquier elemento de valor humano (incluyendo la propia vida humana) está en juego y donde el resultado es incierto. En su conjunto, la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las personas, los bienes y los sistemas representan la vulnerabilidad.

En relación con las inundaciones se debe considerar las condicionantes naturales del territorio que las propician y las transformaciones de una urbanización no planificada que las potencian.

## RIESGOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.

Los riesgos de origen geológico están representados por los fenómenos como sismos, deslizamientos y colapso, hundimiento y agrietamiento de suelos entre otros.

### RIESGO SISMICO.

En la isla existen varios sistemas de fallas principales, que son:

- ⇒ **Al norte**, el de la Falla de La Hispaniola dentro del mar que es el borde de placa antiguo donde está ubicada la Trinchera de Puerto Rico (Fosa de Millwakee) y la Falla Septentrional borde de placa activo en el norte, que penetra a la isla por la Bahía de Manzanillo y continúa en la parte sur de la Cordillera Septentrional saliendo por la Bahía de Samaná, con una longitud superior a los 300 Kms. Esta es la falla más cercana al área del proyecto y se encuentra a unos 70 km de distancia.

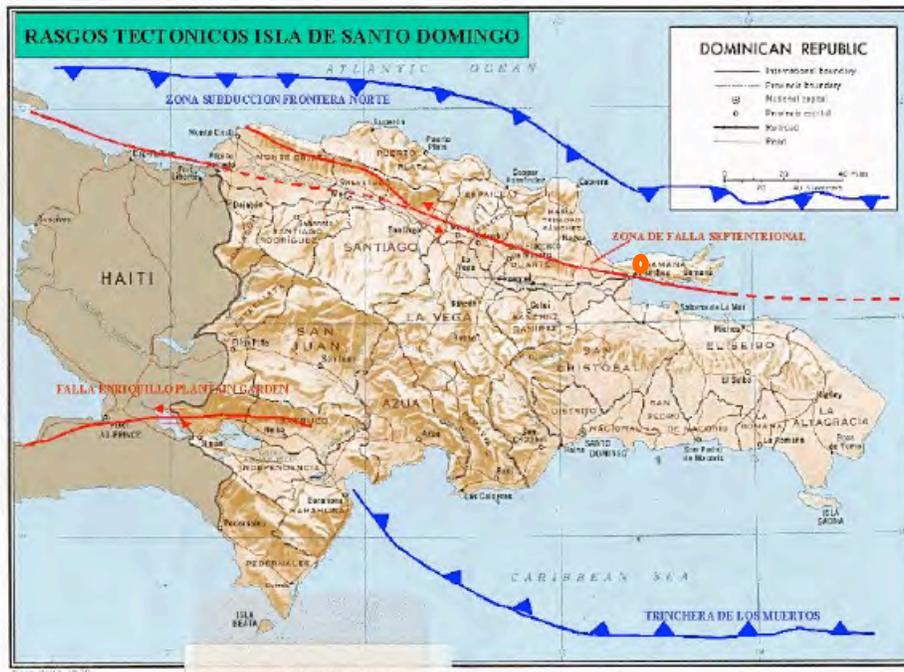


Imagen 316. Tectónica de la isla.

- ⇒ El otro sistema está situado al **Sur de la Isla**, el cual penetra por el sur de Haití continuando por San Juan y Ocoa, llegando al Mar Caribe hasta la Fosa de los Muertos, al Sur de Santo Domingo, San Pedro de Macorís y La Romana.

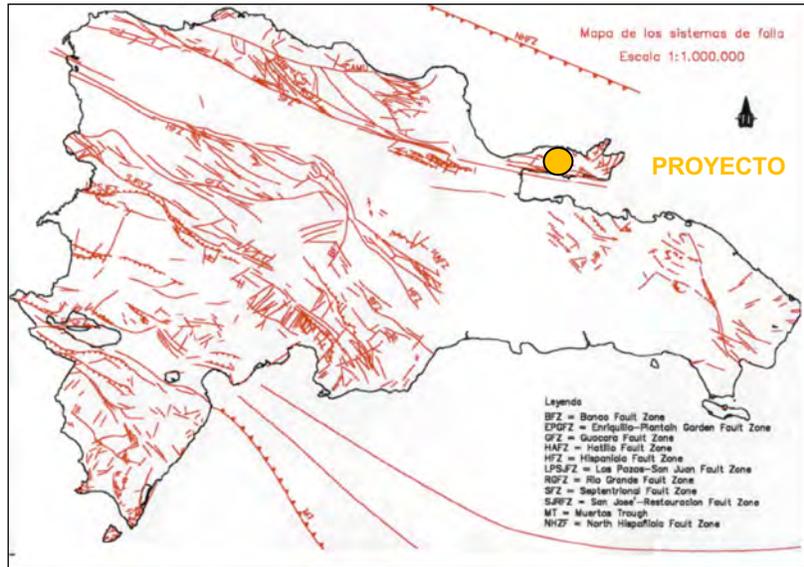


Imagen 317. Mapa de los sistemas de fallas de la República Dominicana.

De acuerdo con la Zonificación Sísmica realizada por la Sociedad Dominicana de Sismología e Ingeniería Sísmica, en el año 1979, el proyecto se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico, correspondiente a la Zona I.



Imagen 318. Zonificación sísmica.

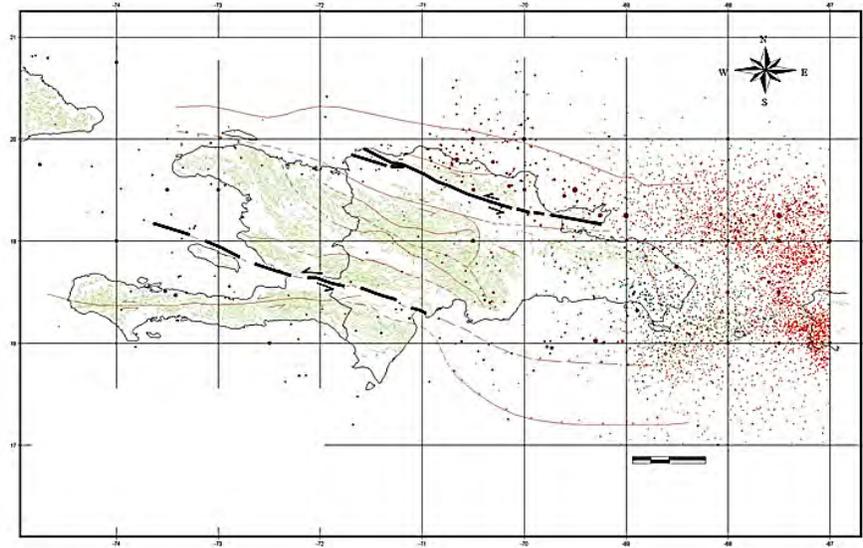


Imagen 319. Mapa de localización de los eventos sísmicos.

### **Amenaza o probabilidad de ocurrencia sísmica.**

El hecho de que la isla Hispaniola esté localizada en el mismo borde del frente de subducción que define la zona de interacción entre la placa tectónica de Norteamérica y la placa tectónica del Caribe provoca que toda la isla presente una alta amenaza sísmica, especialmente el fragmento de placa, integrado por el valle del Cibao, la cordillera septentrional, la península de Samaná, la costa atlántica y el talud insular norte.

Según Escuder Viruete et al. (2021)<sup>5</sup>, el contexto geodinámico de la Placa de Caribe es complejo, habiéndose distinguido en la zona de convergencia y colisión oblicua un cierto número micro- placas o bloques tectónicos (Mann et al., 1995, 2002; Maneker et al., 2008; Symithe et al., 2015). Estas microplacas son: Gonave, La Española Norte o Septentrional, La Española y Puerto Rico-Islas Vírgenes. Estas microplacas están limitadas por un conjunto de estructuras de gran escala que, como refleja la sismicidad asociada que presentan, acomodan parte del desplazamiento relativo entre las Placas de Caribe y Norteamérica (Dolan et al., 1998). Estas estructuras de gran escala son (Fig. 3): Zona de Falla de Enriquillo, o de Enriquillo-Plantain Garden (ZFEPG); Zona de Falla Septentrional (ZFS); Cabalgamiento o Zona de Falla de la Española Norte (ZFEN), es decir, la extensión

<sup>5</sup> Escuder Viruete, J., et al, 2021. Geodinámica y Neotectónica de la Cordillera Septentrional y Península de Samaná, República Dominicana: implicaciones sismotectónicas y para la evaluación de la amenaza sísmica. 132 (4): 439-464 ISSN: 0366-0176. DOI: 10.21701/bolgeomin.132.4.005

occidental de la Fosa de Puerto Rico al N de La Española; Zona de Falla de los Muertos o Fosa de los Muertos (ZFLM); y Cabalgamiento o Zona de Falla de Peralta (ZFP) al S de la Cordillera Central. El interior de la isla de La Española consiste en una zona de transición entre diferentes regímenes tectónicos no muy bien conocida, que incluye la Cordillera Central y la Oriental.

La **Cordillera Septentrional y la Península de Samaná se integran en la denominada microplaca Septentrional**. La microplaca Septentrional es un bloque cortical en forma de cuña de ~70 km de anchura y >600 km de longitud, limitado al N por la ZFEN y al S por la ZFS (Dolan *et al.*, 1998). Aunque gran parte de la actual convergencia y colisión oblicua parece acomodarse en estas zonas de falla principales, la microplaca está internamente deformada por una compleja red de estructuras de menor tamaño situadas tanto en su parte emergida como sumergida (Escuder-Viruete *et al.*, 2020a).

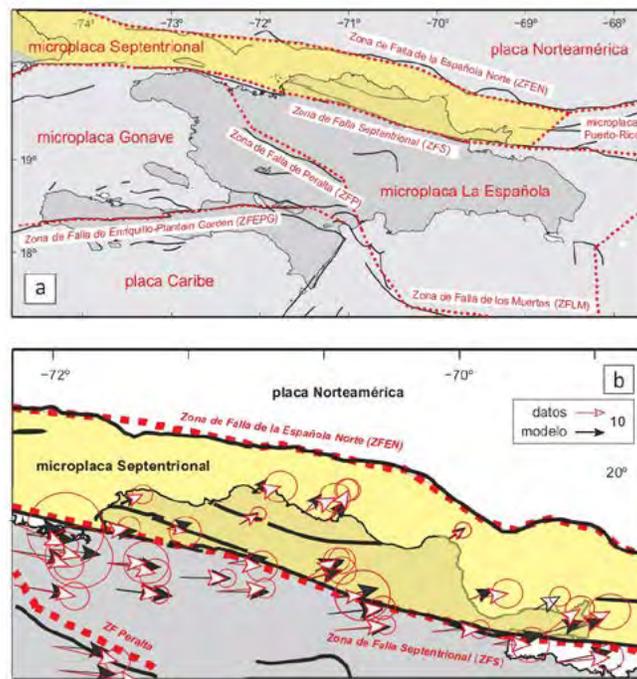


Imagen 320. (a) Localización y límites tectónicos de la microplaca Septentrional (color amarillo) en el N de la República Dominicana. (b) Vectores de movimiento relativos a la placa de Norteamérica para la isla de La Española obtenidos mediante geodesia GPS y su modelización por Mann *et al.* (2002), Calais *et al.* (2010, 2016), Benford *et al.* (2012) y Symithe *et al.* (2015). Las líneas rojas discontinuas marcan los límites tectónicos entre microplacas. Las elipses de error son de 95% de confianza.

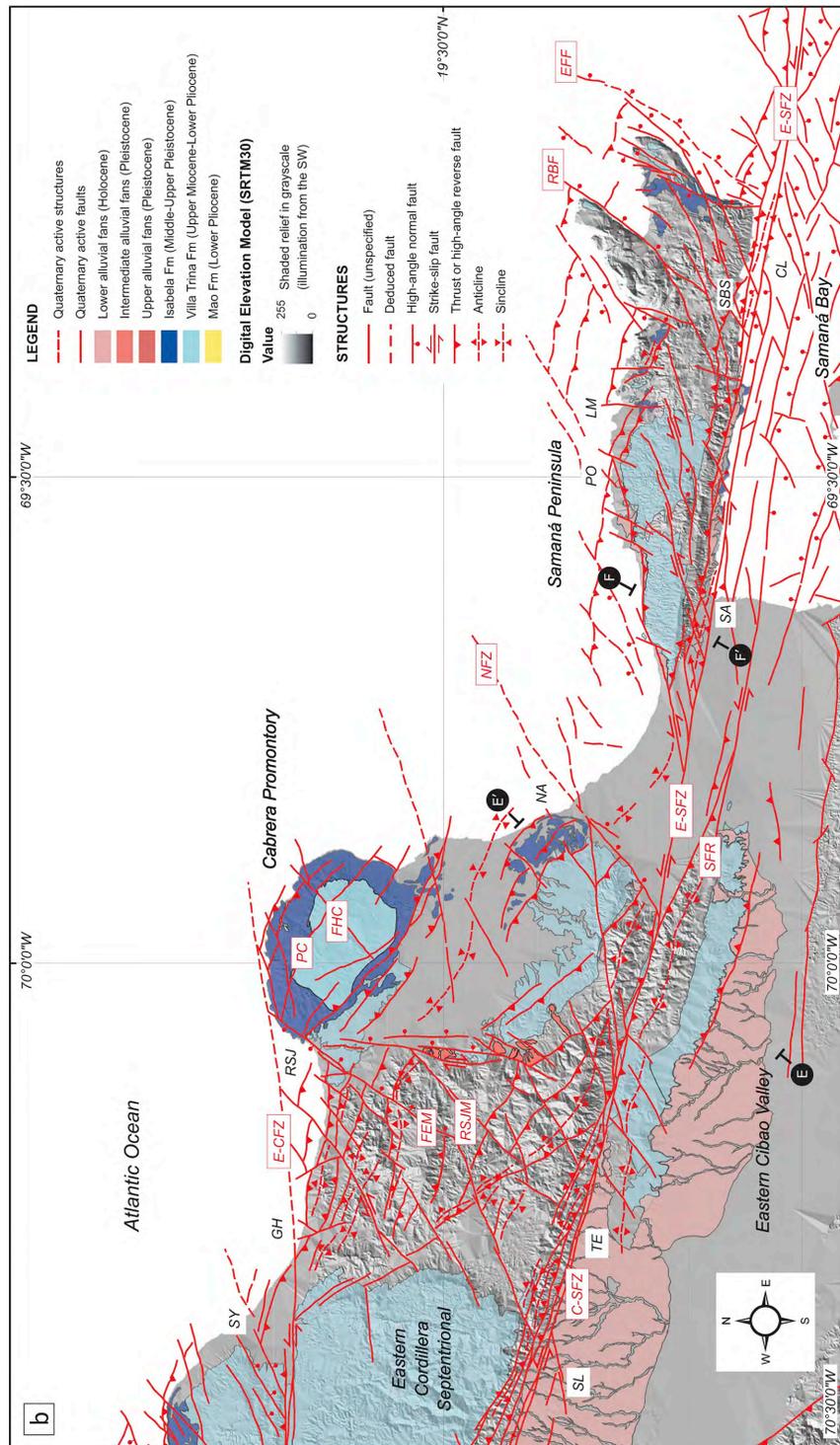


Imagen 321. Mapa neotectónico correspondiente al sector este de la Cordillera Septentrional y Península de Samaná. Fuente: J. Escuder-Viruete and Y. Pérez Tectonophysics 784 (2020) 228452

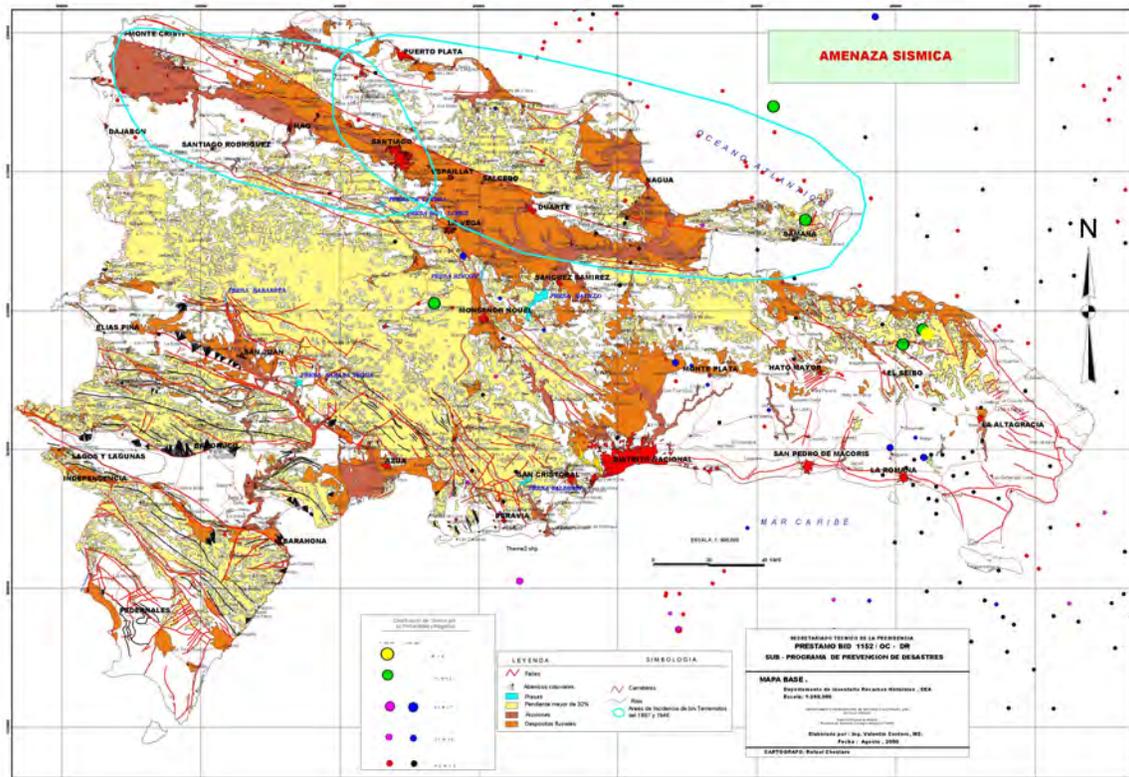


Imagen 322. Mapa de amenaza sísmica en República Dominicana.

### **Vulnerabilidad del área ante para ocurrencia de sismos.**

El hecho de que la isla Hispaniola esté localizada en el mismo borde del frente de subducción que define la zona de interacción entre la placa tectónica de Norteamérica y la placa tectónica del Caribe provoca que toda la isla presente una alta amenaza sísmica, especialmente el fragmento de placa, integrado por el valle del Cibao, la cordillera septentrional, la península de Samaná, la costa atlántica y el talud insular norte.

Esto se evidencia al pasar revista a la historia sísmica insular donde, gracias a crónicas y reportes oficiales y eclesiásticos disponibles desde la época de la corona española, se han registrado múltiples terremotos - seis de ellos considerados como devastadores (Gómez de Travesedo, N. Sanz Ramírez, P. 2009)<sup>6</sup> en los años 1562, 1783, 1842, 1887, 1904 y 1946- si bien las fechas exactas difieren de unas crónicas a otras. De estos seis grandes sismos, los últimos han tenido una separación de 59, 45,

<sup>6</sup> Gómez de Travesedo, N. Sanz Ramírez, P. 2009. Análisis de riesgos de desastres y vulnerabilidades en la República Dominicana..Comisión Europea de Ayuda Humanitaria-PAZ, Intermon Oxfam, Plan.

17 y 42 años respectivamente, estableciéndose un periodo de recurrencia de  $70 \pm 10$  años para el registro de terremotos de gran poder destructivo en La Hispaniola.

Si se cumple de nuevo con el Período de Retorno que se ha verificado históricamente, según los registros disponibles la República Dominicana podría ser afectada por un nuevo sismo devastador en el periodo 2016-2026. Sin embargo, debido a la ausencia de sismos de gran magnitud en las últimas décadas, la población no cuenta, lamentablemente, con una memoria histórica.

En este sentido, la actividad sísmica de la Hispaniola se ha concentrado durante los últimos 500 años fundamentalmente en la región nororiental de la isla, quedando prácticamente inactivas las regiones centroccidental y suroccidental, lo que hace extremadamente vulnerable la región norte de la isla, especialmente aquellas ciudades fundadas sobre suelos aluviales o arenosos, donde existe un mas alto riesgo de producirse movimientos telúricos de mayor intensidad.



Imagen 323. Histórico de eventos sísmicos en el país.

Existen muchos municipios calificados como de Alto Riesgo Sísmico. Estos municipios van desde el extremo noroeste hasta el noreste de la isla, destacando Montecristi, Mao, Santiago, Salcedo, Moca, San Francisco de Macorís, La Vega, Nagua y Samaná.

También en la región sur existen fallas particulares en los municipios de San Juan de la Maguana, Neyba, y Jimaní.

En general, las construcciones informales son el principal factor que aumenta la vulnerabilidad ante sismos en general. En el caso del proyecto, las construcciones serán resistentes, pero no pesadas debido al diseño liviano y ecológico del mismo.

### **Identificación de los posibles riesgos laborales y tecnológicos (relacionados con la actividad humana).**

El sistema de seguridad y riesgos a la salud en la legislación, por lo general exige que una evaluación del riesgo se lleve a cabo antes de hacer una intervención. Esta evaluación debería:

- ❖ Identificar los peligros
- ❖ Identificar todos los afectados por el riesgo
- ❖ Evaluar el riesgo
- ❖ Identificar y priorizar las acciones requeridas

El cálculo del riesgo se basa en el riesgo o probabilidad de que se cumpla el daño y la severidad de las consecuencias. Esto se puede expresar matemáticamente como una evaluación cuantitativa (por la asignación de baja, media y alta probabilidad y la gravedad con enteros y multiplicando a dar un factor de riesgo), o como una descripción de las circunstancias por el daño que podría surgir, es decir cualitativo.

La evaluación del riesgo debe ser registrada y revisada periódicamente y cada vez que hay un cambio significativo en las prácticas de trabajo. La evaluación debe incluir recomendaciones prácticas para controlar el riesgo. Una vez que se apliquen los controles recomendados, el riesgo se debería volver a calcular para determinar que se ha reducido a un nivel aceptable.

Los riesgos en el trabajo son a menudo agrupados en los riesgos físicos, agentes físicos, agentes químicos, agentes biológicos, y las cuestiones psicosociales.

Los riesgos físicos incluyen:

- ❖ Resbalones y tropiezos
- ❖ Caídas desde una altura
- ❖ Trabajo de transporte
- ❖ Maquinaria peligrosa
- ❖ Electricidad

- ❖ Metales pesados

Agentes físicos incluyen:

- ❖ El ruido
- ❖ Vibraciones
- ❖ Las radiaciones ionizantes

Agentes químicos, incluyen

- ❖ Disolventes
- ❖ Agentes biológicos

Cuestiones psicosociales son las siguientes:

- ❖ El estrés relacionado con el trabajo, cuyos factores causales incluyen el exceso de tiempo de trabajo
- ❖ De la violencia fuera de la organización
- ❖ La intimidación (a veces se llama hostigamiento), que pueden incluir emocional, verbal y acoso sexual

Otras cuestiones son las siguientes:

- ❖ Factores del ambiente de trabajo, tales como la temperatura, la humedad, la iluminación, el bienestar.
- ❖ La prevención de incendios a menudo entra en el ámbito de la salud y profesionales de la seguridad también.

Para el **análisis de riesgo** del proceso constructivo y operativo del proyecto **Terminal Turística Mangani Jungle** se analizan:

- ❖ el factor y agente de riesgo;
- ❖ la condición de riesgo;
- ❖ el lugar de origen;
- ❖ el área de afectación;

En el caso de los **factores y agentes de riesgo** se debe tomar en cuenta para este análisis, la información sobre la empresa (puestos de trabajo, actividades y tareas a realizar, personal con sensibilidades especiales, etc.), las características del trabajo (movimiento de materiales y personas, exposición a ruidos, utilización de

productos inflamables, etc.), las materias primas, los equipos, máquinas e instalaciones<sup>7</sup>.

En primer lugar, debemos identificar aquellas circunstancias o condiciones de trabajo que intervendrán en las tareas que se lleven a cabo en la construcción y operación del proyecto y para las que se deben adoptar medidas preventivas.

Por otro lado, debemos dar prioridad en la evaluación del riesgo, a la identificación de los actos y condiciones inseguras, o síntomas de los accidentes, entrando así a analizar la **condición del riesgo**.

En la siguiente tabla se identifican algunos síntomas de los accidentes que pudieran ocurrir en el proyecto.

Tabla 96. Síntomas de accidentes potenciales.

| ACTOS INSEGUROS                        | CONDICIONES INSEGUROS                                |
|--|--|
| Levantar carga en forma incorrecta.    | Ausencia de protecciones.                            |
| No utilizar protección personal.       | Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo. |
| Colocar una carga de forma inadecuada. | Aglomeración impropia de material.                   |
| Conducir de manera irresponsable.      |  |

Será necesario descubrir el por qué existirán los actos y las condiciones inseguras. Son las llamadas causas básicas de los accidentes. También se debe estimar el **grado de riesgo** que se ha identificado, estimando la severidad del posible daño y la probabilidad de que se produzca el daño. La severidad y la probabilidad del riesgo determinarán el grado del riesgo, es decir el nivel de gravedad relativo que supone cada peligro identificado con relación al resto.

Tabla 97. Análisis del grado de riesgo.

| GRADO DE RIESGO |       | SEVERIDAD |          |          |
|-----------------|-------|-----------|----------|----------|
|                 |       | ALTA      | MEDIA    | BAJA     |
| PROBABILIDAD    | ALTA  | Muy alto  | Alto     | Moderado |
|                 | MEDIA | Alto      | Moderado | Bajo     |
|                 | BAJA  | Moderado  | Bajo     | Muy bajo |

De la estimación del grado del riesgo se deriva una prioridad en la **necesidad de adoptar medidas de control**. La prioridad establece el nivel de urgencia de la

<sup>7</sup> ASEPEYO. Evaluación de los riesgos en 5 pasos.

adopción de medidas correctoras y controles periódicos. Para establecer un orden de prioridades en función del grado del riesgo se puede utilizar el siguiente criterio:

Tabla 98. Acciones por adoptar según el grado de riesgo.

| <b>GRADO DE RIESGO</b>       | <b>ACCIONES POR ADOPTAR</b>  |
|------------------------------|--|
| <b>GRADO MUY ALTO</b>        | Los riesgos deberían controlarse inmediatamente. A la espera de una solución definitiva se adoptarán medidas y acciones temporales que disminuyen el grado de riesgos. Se implantarán soluciones definitivas lo antes posible. |
| <b>GRADO ALTO</b>            | Se deben adoptar medidas de forma urgente para controlar los riesgos.  |
| <b>GRADO MODERADO</b>        | Los riesgos podrían ser tratados a corto o medio plazo.  |
| <b>GRADO BAJO Y MUY BAJO</b> | Los riesgos podrían ser aceptables o requerir controles periódicos o medidas a medio o largo plazo.  |

Estos riesgos potenciales se deben minimizar con las medidas preventivas incluidas en la elección del tipo de tecnología, las medidas preventivas de accidentes en la construcción y operación del proyecto, desarrollando y cumpliendo con un Manual de Operaciones que incluya las directrices a ejecutar para cubrir el control y seguridad de las zonas de riesgos y las operaciones establecidas en las contingencias en caso de que se materialice el riesgo.

### **Identificación de los riesgos (relacionados con la actividad humana).**

Los siguientes son los riesgos identificados al momento de aplicar la metodología de la Matriz de relación causa efecto y también se indican los riesgos típicos de estas actividades. El criterio de riesgo en la valoración de impactos se incorporó debido a que si bien hay acciones de la construcción y operación que no se tenga la certeza de que ocurrirán, en función de su manejo operativo pueden convertirse en impactos potenciales, y por lo tanto se convierten en riesgos de la construcción y la operación.

Dentro del grupo de los riesgos tecnológicos se deducen:

#### **1) Riesgos de derrames de derivados de hidrocarburos y otros elementos químicos.**

- ⇒ Riesgos de contaminación del suelo por la operación de maquinarias en la construcción del proyecto.
- ⇒ Riesgo de contaminación del suelo por manejo de residuos oleosos y combustibles del área de infraestructura de servicios del proyecto.
- ⇒ Riesgo de contaminación del suelo por almacenamiento de diversos productos químicos en almacén (mantenimiento de piscinas, control de plagas, limpieza en general).

## **2) Riesgos de incendios, explosiones y fugas.**

Estos riesgos están relacionados al manejo de tanques de almacenamiento de combustibles gaseosos y líquidos en la operación del proyecto para abastecer de GLP a cocinas y de gasoil a la planta eléctrica de emergencia.

Los riesgos de incendios están presentes en las áreas con material carburante y donde se manejan combustibles.

## **3) Riesgos laborales.**

Se han identificado, en general, los siguientes:

- ⇒ Disminución de la seguridad laboral en la operación de maquinarias en la fase de construcción.
- ⇒ Disminución de la seguridad laboral en las actividades de construcción del proyecto.
- ⇒ Riesgos laborales por diferentes actividades de la operación del proyecto.

## **4) Riesgos de higiene y salubridad.**

- ⇒ Riesgo de proliferación de plagas (roedores y cucarachas) por la generación y almacenamiento temporal de residuos sólidos del proyecto.
- ⇒ Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de aguas residuales.

## **5) Riesgos de accidentes de tránsito.**

- ⇒ Riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.
- ⇒ Riesgo de accidentes de tránsito por la entrada y salida de camiones al proyecto durante la construcción.

## **1) Riesgos de Derrames de Derivados de Hidrocarburos y otros elementos químicos.**

Estos riesgos son los siguientes:

✓ **Riesgos de contaminación del suelo por la operación de maquinarias en la construcción del proyecto.**

Durante la construcción del proyecto habrá maquinarias y camiones de estar en el terreno de la parcela, al momento de la limpieza del terreno, acarreo y almacenamiento de materiales. El riesgo en este caso está en que algún camión tenga un liqueo de aceite, lubricante o combustible o que alguna manguera se zafe y drene dicho aceite.

✓ **Riesgo de contaminación del suelo por manejo de residuos oleosos y combustibles del área de infraestructura de servicios del proyecto.**

Los riesgos por derrames de derivados de hidrocarburos guardan relación con el almacenamiento de combustible y aceites usados en la zona de infraestructura de servicios del proyecto. En este sentido el programa de seguridad y prevención contra los riesgos de derrames por derivados de hidrocarburos se tomará en cuenta en el plan de contingencias.

✓ **Riesgo de contaminación del suelo por almacenamiento de diversos productos químicos en almacén (mantenimiento de piscinas, control de plagas, limpieza en general).**

Los productos que serán utilizados en el mantenimiento operativo y limpieza de todas las áreas del proyecto serán almacenados en un área específica del almacén. Dicha área deberá estar impermeabilizada y bajo techo.

## **2) Riesgos de incendios, fugas y explosiones.**

Estos riesgos son los siguientes:

- ✓ Riesgo de escape de gas de las estufas de las cocinas y de los tanques de almacenamiento.
- ✓ Riesgo de incendio.

## **3) Riesgos laborales.**

En el caso de los **factores y agentes de riesgo** se debe tomar en cuenta para este análisis, la información sobre el proyecto (futuros puestos de trabajo, actividades y tareas a realizar, personal con sensibilidades especiales, etc.), las características del trabajo a realizar (movimiento de materiales y personas, exposición a ruidos,

utilización de productos inflamables, etc.), las materias primas, los equipos, máquinas e instalaciones<sup>8</sup>.

En el caso del proyecto **Terminal Turística Mangani Jungle**, los agentes o factores de riesgo serán:

En la construcción.

El trabajo con maquinarias, uso de equipos para la construcción, trabajo en alturas, caídas y golpes son algunos de los riesgos de accidentes más comunes en la construcción de este tipo de proyectos.

En la operación.

El trabajo el sistema eléctrico, el manejo de las cocinas, el manejo de combustibles y diversos productos. De estos factores mencionados anteriormente se derivan los riesgos de la operación del proyecto mencionados en el capítulo anterior cuando se identificaron los impactos actuales y potenciales (riesgos).

Manejo del sistema eléctrico. Entre las razones de la potencial peligrosidad de la electricidad se encuentran: su invisibilidad, la rapidez y facilidad con que se transforma en otras formas de energía, la variabilidad de la resistencia óhmica del cuerpo humano y la inestabilidad de las condiciones de aislamiento de las instalaciones.

Manejo de combustibles. Los accidentes laborales en el manejo de combustibles en el caso del proyecto pueden deberse a resbalones y caídas en caso de derrame involuntario o liqueo de combustibles de los tanques de almacenamiento.

#### **4) Riesgos de higiene y salubridad durante en la operación.**

**Estos riesgos son los siguientes:**

- ❖ Riesgo de proliferación de plagas (roedores y cucarachas) por la generación y almacenamiento temporal de residuos sólidos del hotel.
- ❖ Riesgo de salud de los trabajadores por la aplicación de productos para el control de malezas y plagas.
- ❖ Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de aguas residuales.

<sup>8</sup> ASEPEYO. Evaluación de los riesgos en 5 pasos.

### **5) Riesgos de accidentes de tránsito.**

- ❖ Riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.
- ❖ Riesgo de accidentes de tránsito por la entrada y salida de camiones al proyecto durante la construcción.
- ❖ Riesgos de accidentes de tránsito por la circulación de camiones acarreado materiales fuera del proyecto.

## **CAPITULO 12. ASPECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, el cambio climático ha provocado un aumento en las alteraciones climatológicas, lo que ha generado la necesidad de implementar medidas preventivas para reducir los daños causados en diversos sectores con el principal objetivo de preservar su operatividad, integridad estructural y garantizar su sostenibilidad. Para enfrentar esta incertidumbre, se requiere un enfoque flexible e iterativo en la implementación de medidas a largo plazo, con el propósito de reducir la vulnerabilidad y el riesgo actual y futuro. Por tanto, globalmente se han intensificado los esfuerzos para comprender los alcances del cambio climático, identificando sus riesgos mediante indicadores y desarrollando mecanismos de confrontación con planes y programas de acción. Este capítulo se centra en la identificación de los posibles impactos derivados del cambio climático y su influencia en el proyecto, con el fin de establecer una línea base de apoyo para abordar esta problemática.

Las consecuencias del cambio climático por el incremento de la temperatura, los cambios en las precipitaciones, el ascenso del nivel del mar y la intensificación de las tormentas; así como la necesidad de adoptar medidas de adaptación han sido consideradas prácticamente para todos los sectores de desarrollo del país y el sistema portuario no ha sido una excepción. Con el propósito de contribuir a reducir la vulnerabilidad a los fenómenos climáticos extremos y fortalecer la resiliencia de las zonas portuarias dominicanas, la Autoridad Portuaria Dominicana firmó un acuerdo de cooperación con el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio para un plan de acción que viabiliza la integración de la gestión portuaria con las estrategias y las políticas nacionales de adaptación al cambio climático en los puertos del país (APORDOM, 2019) y sirve de base al presente reporte. El presente capítulo del ESlA del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle aborda la vulnerabilidad del proyecto ante las amenazas e impactos del clima (presente y futuro) con una propuesta de medidas de adaptación a ser incorporada al Plan de Manejo y Adecuación Ambiental. Este capítulo está en línea con la Resolución 02-2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que exige la incorporación de consideraciones de

adaptación a la gestión ambiental en el proceso de EIA y sigue los lineamientos de la *Guía metodológica para la incorporación de consideraciones de adaptación al cambio climático en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de República Dominicana* (MMARN, 2024).

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Se manejaron los datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica de Arroyo Barril (coordenadas 19,2166 y -69,4500, 4 msnm) de la Oficina Nacional de Meteorología (World Climate, 2024) y del *Atlas climático de la República Dominicana* para el período 1971-2000 (ONANET/JICA, 2004). Se consultaron los escenarios climáticos, considerando diferentes RCP, de los mismos parámetros para la provincia Samaná de CATHALAC/ENERGEIA NETWORK (2019) (Anexo 1). Para analizar los temas de riesgos, exposición y vulnerabilidad se consideró que las amenazas del cambio climático y sus impactos a diferentes niveles forman un complejo entramado que según su relevancia para el presente proyecto, se han sistematizado en: 1) aumento de la temperatura que propicia olas de calor, 2) cambios en el patrón de precipitaciones que pueden o bien tornarse torrenciales, a veces de manera súbita, generando inundaciones y deslizamientos<sup>1</sup>, o bien debilitarse conduciendo a prolongadas sequías, 3) tormentas cada vez más intensas y con más rápida intensificación, que acarrearán lluvias torrenciales junto a fuertes y peligrosos vientos y 4) calentamiento del océano con ascenso del nivel del mar que provoca la sumersión de las costas y que permite que las marejadas ciclónicas alcancen aún más altura, aumentando la erosión costera y la penetración del mar con inundaciones severas (Herrera-Moreno, 2018). A partir de este análisis se identificaron las medidas de adaptación al cambio climático con el apoyo de la *Guía práctica sobre fortalecimiento de la resiliencia portuaria* del Banco Interamericano de Desarrollo (Pery et al., 2021). Todo el enfoque conceptual sigue los informes del IPCC (2014; 2022).

## **EXPOSICIÓN A LAS AMENAZAS DEL CLIMA**

### **Temperatura y precipitación**

*Situación histórica.*- Los datos de la estación meteorológica de Arroyo Barril indican una temperatura promedio de 25.9°C con máxima de 31.5°C en julio y mínima de

<sup>1</sup> Las inundaciones y los deslizamientos son los dos impactos más destacados y frecuentes en el país durante la temporada de precipitaciones, debido a la alta susceptibilidad del territorio dominicano a los peligros hidrometeorológicos y geofísicos, en virtud de su ubicación geográfica y sus particularidades geotécnicas y geomorfológicas (GWP, 2020).

20.3°C en diciembre. El acumulado anual de lluvias alcanza 2176 mm con variaciones de 79.7 en febrero y 309.4 en mayo (Word Climate, 2024). Estos datos son consistentes con los que ofrecen los mapas de ONAMET/JICA (2004) (Figura siguiente).

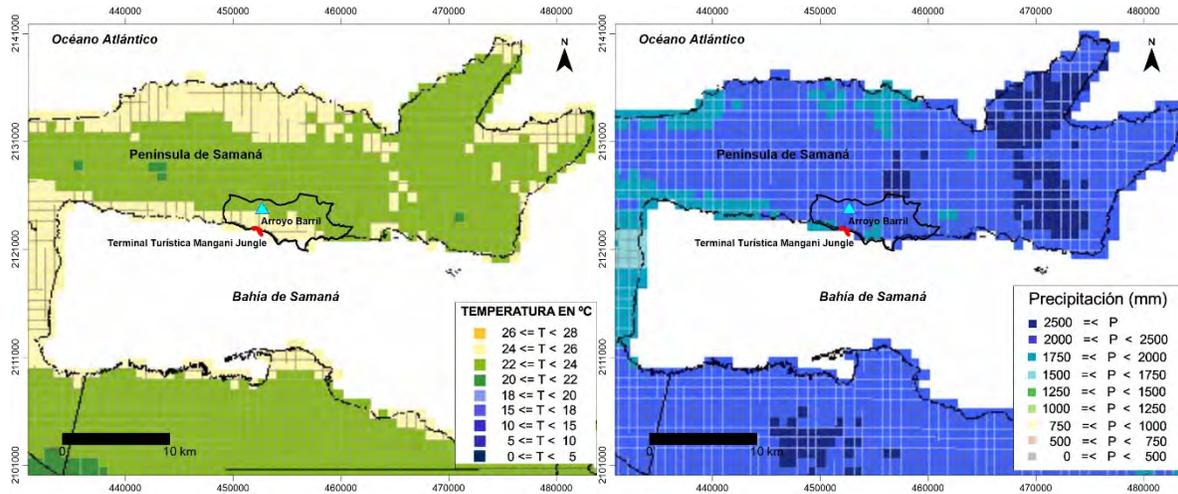


Imagen 324. Distribución de la temperatura (izquierda) y la precipitación anual promedio (derecha) en la provincia Samaná. Se indica la ubicación de la estación meteorológica de Arroyo Barril (triángulo azul) y del área del proyecto (polígono rojo). Fuente: Elaborados a partir de los mapas climáticos de ONAMET/JICA (2004) por el Programa EcoMar, Inc.

**Situación futura.** - Desde la década de 1960, la temperatura media anual del país ha aumentado aproximadamente 0,45 °C con un calentamiento más rápido en las estaciones de verano y otoño (WBG, 2024). Los escenarios climáticos para la provincia Samaná (CATHALAC/ENERGEIA NET-WORK, 2019) muestran para el período 2021-2040 Aumentos entre 0.6 y 0.8°C en el periodo 2021-2040 bajo los 4 escenarios RCP. En relación con las precipitaciones República Dominicana ha experimentado una ligera reducción en la precipitación total, con mayores períodos secos a la vez que precipitaciones más intensas, superando los 2.500 mm (WBG, 2024). Según los escenarios climáticos citados para el período 2021-2040 Cambios dentro del orden del 5%, con aumentos de esta magnitud bajo los escenarios RCP 2.6 y 6.0, y reducciones del mismo orden bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5, dándose en este último escenario disminuciones del orden del 8% al occidente de la provincia (CATHALAC/ENERGEIA NETWORK, 2019).

### Eventos meteorológicos extremos.

**Situación histórica.**- Entre 1851 al presente, en un radio de 30 km del centro del proyecto, han pasado 10 eventos meteorológicos extremos: una tormenta tropical y nueve huracanes en categorías de 1 a 4 (Tabla siguiente). Entre los eventos de mayor impacto se recuerda al huracán Jeanne de categoría 3 que atravesó el distrito municipal Arroyo barril y más recientemente el huracán Fiona que cruzó al

este de la península. Los daños socioeconómicos de estos eventos, principalmente por el desbordamiento de ríos, afectan especialmente el sector turístico y pesquero (Figura siguiente).

Tabla 99. Eventos meteorológicos extremos que han pasado a una distancia entre 30 km de un punto en el centro del proyecto (coordenadas 19.2025 -69.4497) en el período 1851-2024. Fuente: NOAA (2024).

| Año  | Nombre  | Período                     | Categoría         |
|------|---------|-----------------------------|-------------------|
| 2022 | FIONA   | Sep 14, 2022 a Sep 27, 2022 | Huracán 4         |
| 2004 | JEANNE  | Sep 13, 2004 a Sep 29, 2004 | Huracán 3         |
| 1984 | LILI    | Dic 12, 1984 a Dic 24, 1984 | Huracán 1         |
| 1950 | BAKER   | Ago 18, 1950 a Sep 01, 1950 | Huracán 2         |
| 1938 | UNNAMED | Ago 08, 1938 a Ago 09, 1938 | Tormenta Tropical |
| 1919 | UNNAMED | Sep 02, 1919 a Sep 16, 1919 | Huracán 4         |
| 1916 | UNNAMED | Ago 21, 1916 a Ago 26, 1916 | Huracán 2         |
| 1901 | UNNAMED | Jul 04, 1901 a Jul 13, 1901 | Huracán 1         |
| 1896 | UNNAMED | Ago 30, 1896 a Sep 11, 1896 | Huracán 3         |
| 1887 | UNNAMED | Oct 09, 1887 a Oct 22, 1887 | Huracán 1         |

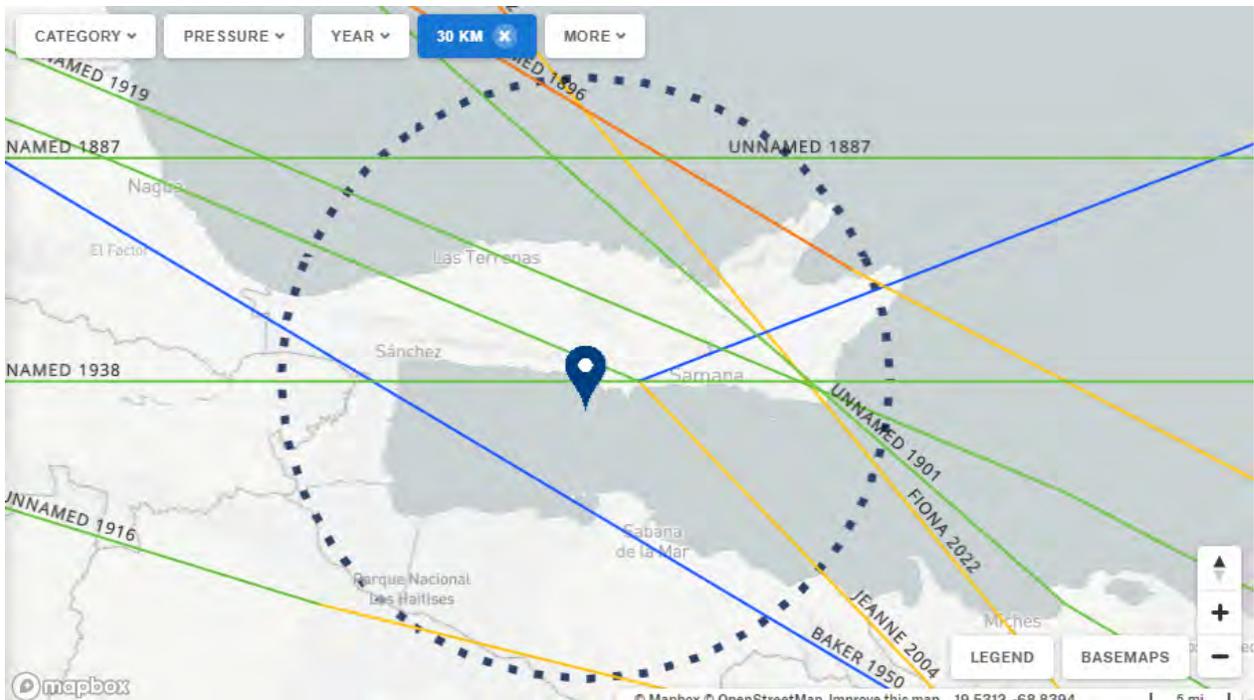


Imagen 325. Trayectorias de los eventos meteorológicos extremos que han cruzado en un radio de 30 km (círculo punteado) del centro del proyecto entre 1871 al presente. Fuente: NOAA (2024).

*Situación futura.* - Se espera que la próxima temporada de huracanes en el Atlántico tenga una actividad superior a lo normal (85% de probabilidad) debido a temperaturas oceánicas cálidas (casi récord en el Atlántico), el desarrollo de

condiciones de La Niña en el Pacífico y la reducción de los vientos alisios del Atlántico. Se pronostica un rango de 17 a 25 tormentas (vientos de 63 kmph o más), de las cuales de 8 a 13 se convertirán en huracanes (vientos de 119 kmph o más), incluidos de 4 a 7 de categoría 3, 4 o 5 (vientos de 179 kmph o más) con un 70% de confianza en estos rangos (NOAA, 2024a).

### **Ascenso del nivel del mar.**

*Situación histórica.*- No hemos hallado datos mareográficos para Arroyo Barril que permitan hacer estimados del ascenso del nivel del mar, por lo que sería importante recabar datos locales de retroceso de la línea de costa u otros impactos relacionados.

*Situación futura.*- El aumento del nivel del mar proyectado para la provincia Samaná por el ensamble multimodelo pronostica en el periodo 2021-2040 entre 0.2 y 0.5 cm/año bajo los 4 escenarios. En el periodo 2041-2060 un aumento del nivel entre 0.6 y 0.9 cm/año, los más altos bajo RCP 4.5 y 8.5. En el periodo 2061-2080 aumentos entre 1 y 1.2 cm/año bajo el RCP 2.6; entre 1.3 y 1.9 cm/año bajo los demás escenarios, siendo los más altos bajo el RCP 8.5 al oriente de la provincia. En el periodo 2081-2100 entre 1.2 y 1.4 cm/año bajo el RCP 2.6; entre 1.5 y 1.7 cm/año bajo RCP 4.5 y 6.0, y entre 2.5 y 2.8 cm/año bajo el RCP 8.5 (CATHALAC/ENERGEIA NETWORK, 2019).

## **VULNERABILIDAD DEL REPUBLICA DOMINICANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

La condición geográfica insular de República Dominicana presenta una elevada exposición a fenómenos naturales que producen de manera reiterada situaciones de emergencia y desastres de diferente envergadura (BID, 2013). Su ubicación y características geográficas, topográficas, orográficas y migratorias confluyen con factores sociales, económicos y demográficos que han causado una urbanización descontrolada que a su vez ha forzado a grandes grupos de la población a vivir en áreas de alto riesgo, estas características posicionan al país dentro de los más vulnerables al cambio climático de acuerdo con el *Global Climate Risk Index 2016* (Índice de Largo Plazo Riesgo Climático-CRI).

De acuerdo con la literatura existente, los principales factores críticos en términos de vulnerabilidad al cambio climático en República Dominicana son: 1) el elevado grado de exposición al cambio climático, 2) la baja capacidad de adaptación y 3) la presencia de hábitats y/o sectores potencialmente sensibles (USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013). Actualmente, algunos de los impactos adversos a estos factores incluyen:

- Aumento de eventos hidrometeorológicos extremos.
- Aumento en el riesgo de inundaciones, deslizamientos y erosión.
- Afectaciones sobre los sistemas de drenaje.
- Pérdida de hábitats.
- Daños y/o perdida de infraestructuras.
- Aumento del riesgo de subsidencia en zonas propensas.
- Aumento en el consumo eléctrico detonado por mayor uso de refrigeración y climatización a causa de altas temperaturas.
- Aumentos en problemas de salud por olas de calor y enfermedades relacionadas.
- Afectaciones en los sistemas de abastecimiento hídricos.
- Reducción de la calidad y el rendimiento de cultivos debido a las altas temperaturas y escases de agua.
- Aumento de eventos de sequía, enfermedades y plagas agrícolas.

Para República Dominicana, existe un análisis de los *Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático* (USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013) en donde se indica que 13 provincias (alrededor del 40% del país) presentan niveles de vulnerabilidad de *alta* a *muy alta*. Los elementos que hacen una provincia más vulnerable que otra frente al cambio climático son tanto factores de exposición a eventos hidrometeorológicos y sus modificaciones, como factores de sensibilidad y baja capacidad adaptativa ligados a debilidades intrínsecas de los grupos humanos que viven en el territorio. Más de un 60% de la población de República Dominicana está concentrada en zonas urbanas en continua expansión y en su gran mayoría ubicadas en áreas costeras o en zonas de elevado riesgo de experimentar eventos hidrometeorológicos extremos, inundaciones costeras a causa de la elevación del nivel del mar, erosión de playas y perdida de hábitats como manglares y arrecifes debido al aumento de la temperatura, los cuales, sumados a los ambientes costeros degradados por una mala gestión del territorio, aumentan su vulnerabilidad.

De acuerdo con los escenarios de clima futuro para la República Dominicana realizados para la *Tercera Comunicación Nacional por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe*, CATHALAC, la temperatura aumentará, mientras que las precipitaciones podrán disminuir sustancialmente en particular hacia las provincias del sur y oeste del país, asimismo aumentarán los eventos extremos tanto de inundaciones como sequías (mapa 1).

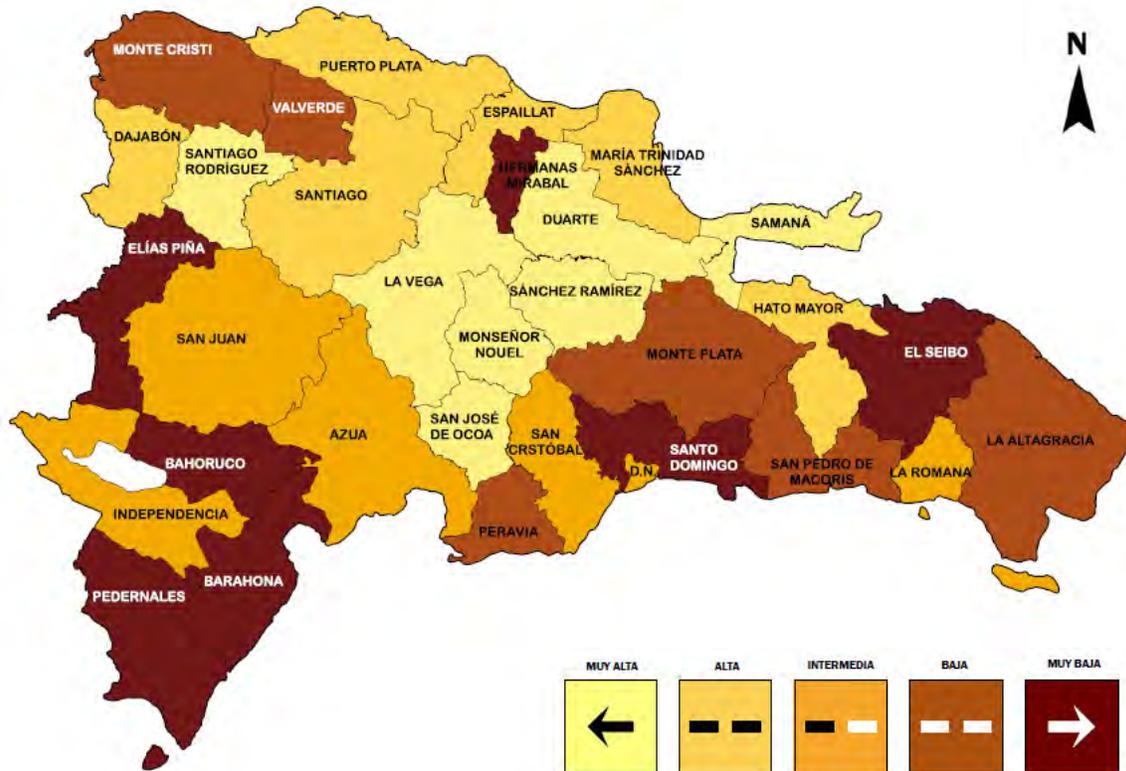


Imagen 326. Vulnerabilidad al cambio climático en la República Dominicana excluyendo el sector turístico (*Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático*; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013).

Como principal medida ante esta problemática, el Estado Dominicano formuló, mediante un proceso altamente participativo, su política Nacional de Cambio Climático, la cual va dirigida al establecimiento de normas para prevenir y mitigar las emisiones causantes del calentamiento global, así como la adaptación a los impactos de este sometiendo su Contribución Nacional Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y, a principios de 2017, ratificó el Acuerdo de París.

### **Vulnerabilidad del sector turístico en República Dominicana ante el Cambio Climático**

El turismo constituye uno de los sectores económicos principales de la República Dominicana, alcanzando el 4.7% del PIB como contribución directa y el 15.1% como contribución total, siendo la primera fuente de entrada de divisas, seguido de las remesas y el principal destino de la inversión extranjera directa.

A pesar del crecimiento significativo, el sector presenta elementos de preocupación ligados prevalentemente a su desarrollo desordenado y poco diversificado debido a que la industria turística nacional está muy vinculada al modelo *sol y playa* concentrándose específicamente en algunas áreas del país. El modelo que predomina en la industria turística dominicana es frecuentemente obsoleto respecto a temas ambientales y climáticos, generando altos impactos sobre el territorio. Este contexto evidencia elementos de preocupación en escenarios ante el cambio climático, donde los eventos ligados al tiempo y el clima como el aumento del nivel del mar y el incremento en la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales ocurrirán en un escenario significativamente estresado debido a presiones antrópicas elevadas (mapa 2).

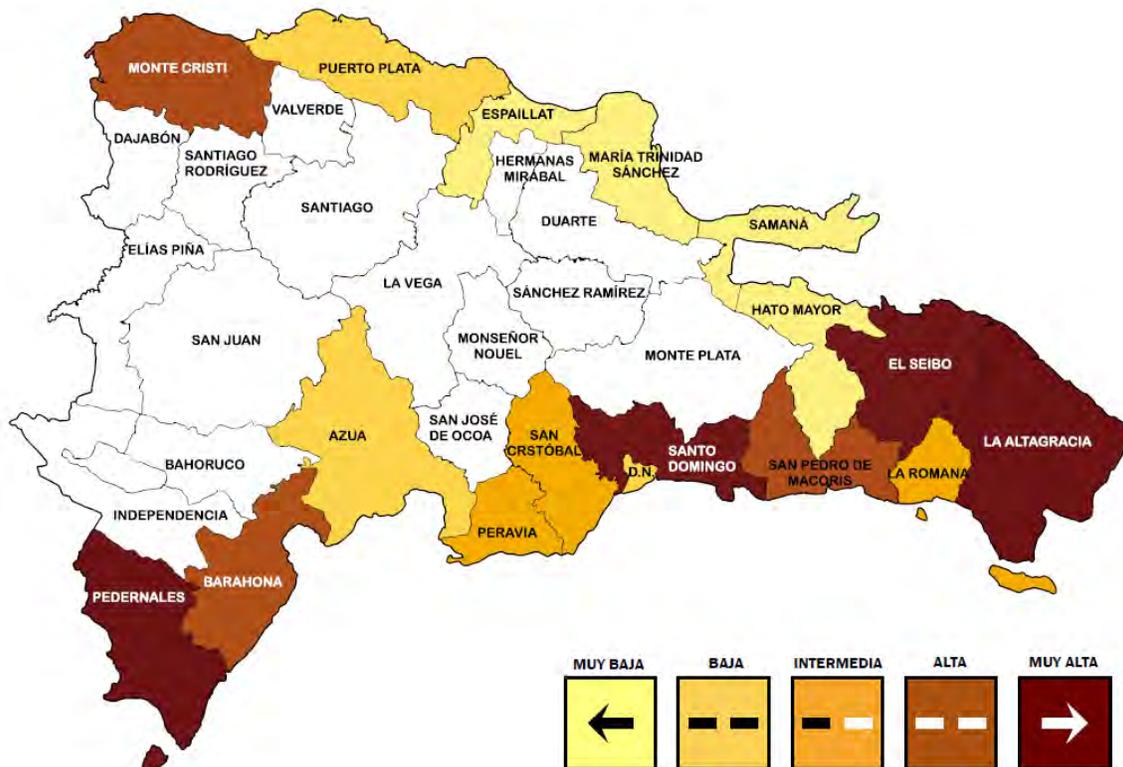


Imagen 327. Vulnerabilidad al cambio climático en la República Dominicana incluyendo el sector turístico ( ).

Los resultados de los estudios realizados en *Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático*; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013 evidencian con base a la combinación de los indicadores las provincias más vulnerables frente al cambio climático, las descritas como altamente críticas son: La Altagracia, San Pedro de Macorís, Distrito

Nacional y Puerto Plata. A estas, con niveles de vulnerabilidad que se colocan en la parte alta de la escala (entre intermedios y altos) les siguen Sánchez Ramírez, Samaná, Barahona, Santo Domingo y San Cristóbal. Mientras que las provincias con muy bajos niveles de vulnerabilidad se observan en El Seibo, Peravia, Azua y Espaillat.

El modelo turístico que predomina en República Dominicana es uno de los principales factores de vulnerabilidad del sector, según demuestra los resultados evidenciando que las provincias más vulnerables son aquellas situadas en las costas y cuentan con mayor capacidad habitacional turística (Figuras siguientes).

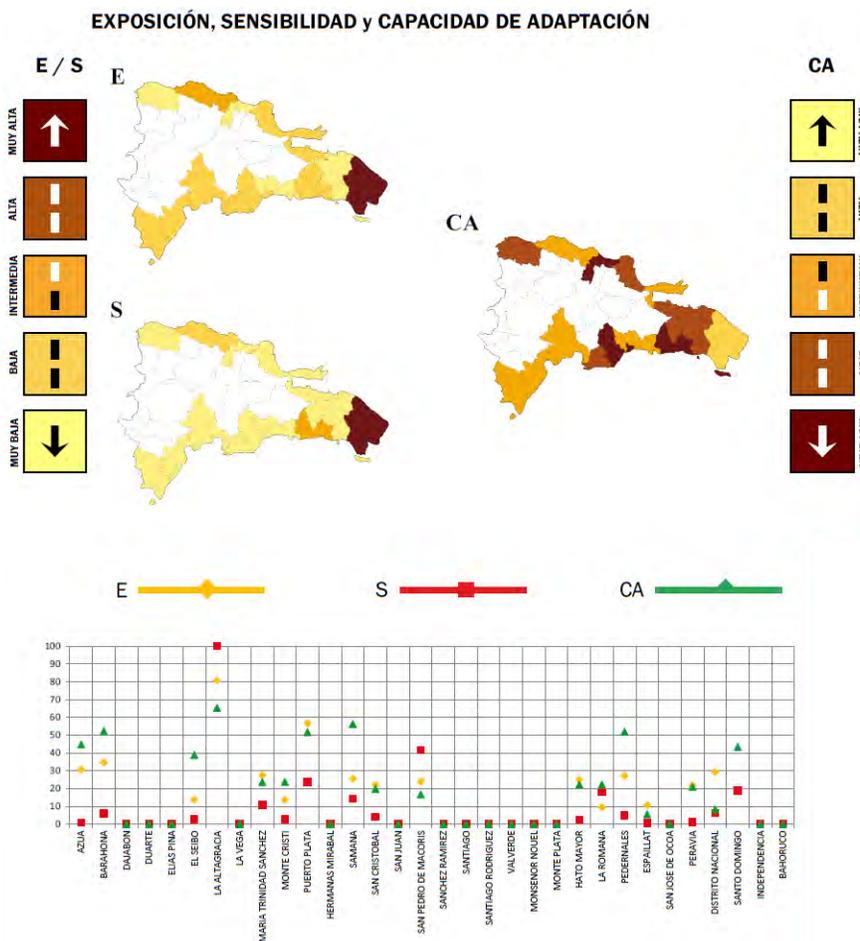


Imagen 328. Exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación al cambio climático en el sector turístico en República Dominicana (*Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático*; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013).

### Indicadores de vulnerabilidad del sector TURISMO

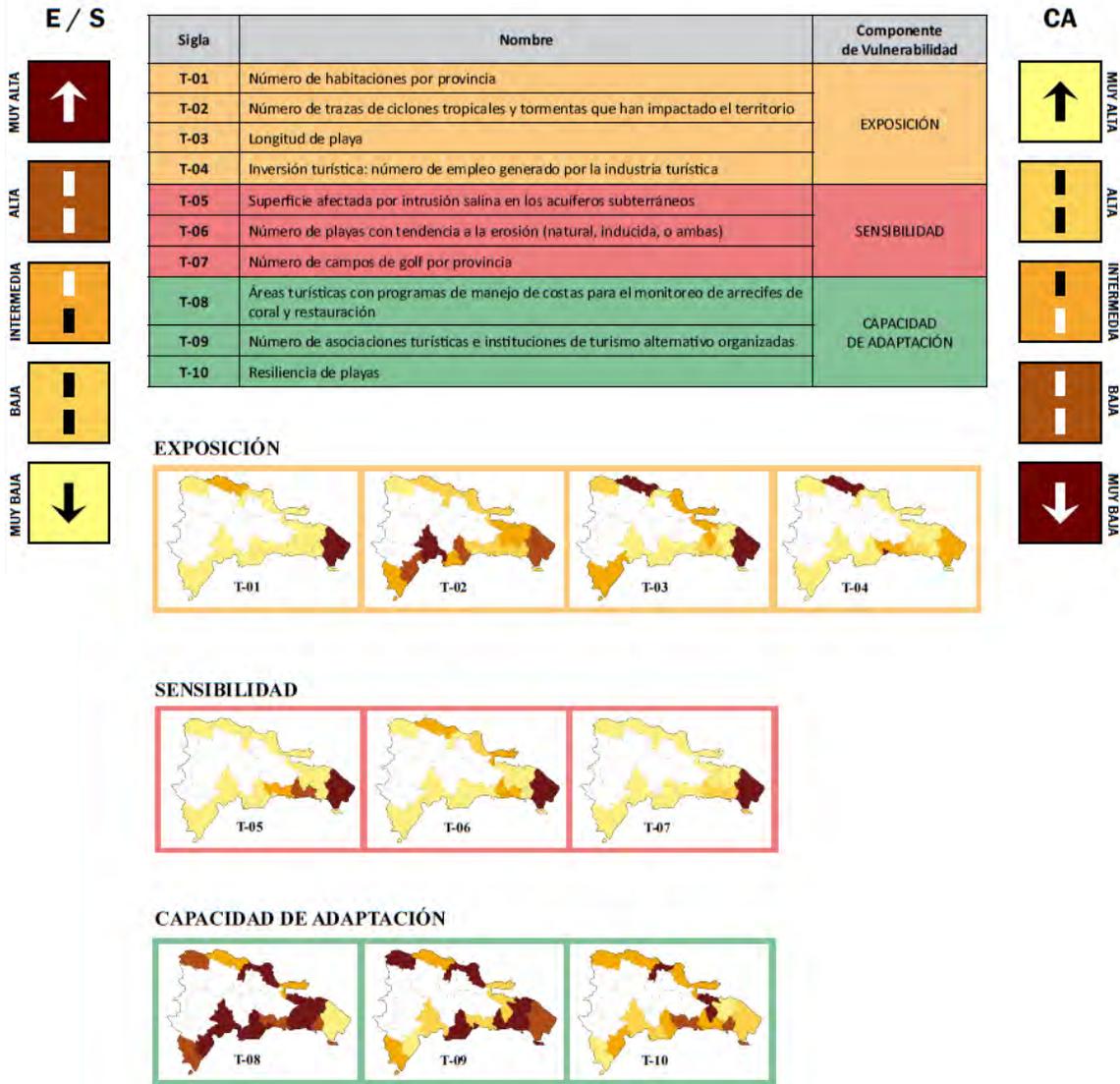


Imagen 329. Indicadores de vulnerabilidad al cambio climático en el sector turístico en República Dominicana (*Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático*; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013).

Según los registros, la Altagracia es la provincia que presenta el porcentaje más alto de acuíferos subterráneos afectados por salinización ligada a intrusión marina, lo cual representa un elemento crítico considerable en términos de posibilidad de satisfacer la demanda de agua del sector turístico local, siendo el turismo provincial el de más impacto sobre el PIB del país. Dichos factores críticos son típicos también

de otras provincias, como es el caso de Puerto Plata y Samaná. Contemplando esto, se considera prioritario fomentar y apoyar iniciativas del turismo local fundamentadas en el involucramiento de grupos comunitarios que viven en el territorio. En turismo, esto se traduciría en una diversificación de la oferta y un consiguiente aumento en la competitividad de acuerdo con las experiencias exitosas en países como Costa Rica.

Así, en términos generales, uno de los elementos principales que influyen directamente en la determinación de vulnerabilidad del territorio provincial es la presencia/ausencia de planes de manejo. En este sentido, se considera de alta importancia emprender iniciativas que mejoren la base de datos del sector turístico, permitiendo contar con informaciones detalladas por lo menos a nivel municipal, siendo este el elemento clave en términos de adaptación y sostenibilidad.

De acuerdo con el documento *Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático*; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013 otras medidas orientadas a la adaptación al cambio climático en el sector turístico incluyen:

- Incentivar, especialmente en las áreas turísticamente más impactadas (Puerto Plata y La Altagracia, entre otras), la adopción de estándares de calidad para:
  - Mejorar la eficiencia energética en las instalaciones turísticas para reducir la demanda de electricidad y las presiones ambientales (empleado tecnologías ambientalmente más amigables);
  - Mejorar la eficiencia en el uso de recursos naturales, sobre todo agua, mediante el desarrollo y la implementación de planes de manejo de las diferentes estructuras turísticas;
  - Fomentar la gestión integral de residuos, tanto en los establecimientos turísticos como en las comunidades aledañas.
- Establecer planes de aprovechamiento de los recursos costero-marinos en función de su capacidad de carga y resiliencia, implementado usos coherentes con la capacidad de carga de los ecosistemas garantizando la sostenibilidad mediante una actividad ecoturística.
- Implementar un Sistema De Alerta Temprana, aumentando la capacidad de previsiones climáticas (a mediano y largo plazo) de manera que pueda ser planificada la oferta turística en función de ello.
- Dotar las estructuras turísticas de obras y herramientas que aumenten su resistencia a eventos extremos, sobre todo en áreas de mayor exposición.

- Promover la arquitectura bioclimática para la mejora en términos de eficiencia y seguridad de infraestructuras.
- Construir capacidades sobre los impactos del cambio climático y las posibles medidas de mitigación y adaptación, tanto para los ofertantes como para los clientes.
- Construir las estructuras e infraestructuras turísticas acordes a Planes de Ordenamiento Territorial, previendo eventualmente la reubicación de aquellas que producen fuertes presiones ambientales o que resulten expuestas a riesgos elevados y de recibir daños ligados al cambio climático.
- Fortalecer la implementación de planes de manejo en zonas costeras, acompañados por un monitoreo constante de las áreas y los ecosistemas más vulnerables, tales como los arrecifes de coral y los manglares.

## **LA PROVINCIA DE SAMANÁ ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Como lo indica el informe final de *Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático*; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013, la provincia de Samaná es presentada con valores de exposición del 25%, sensibilidad del 15% y capacidad de adaptación del 55% frente a los efectos del cambio climático, categorizando la provincia como intermedia y alta en cuestiones de vulnerabilidad.

Los registros sobre las alteraciones climatológicas en la provincia de Samaná evidencian los cambios que han ocurrido a lo largo del tiempo, así mismo, se han realizado modelos de proyección que estiman los cambios de acuerdo con la situación actual, contemplando todos los factores de impacto y estrés al medio natural, entre ellos se pueden mencionar:

- **Huracanes y Tormentas:**

De acuerdo con el mapa nacional de amenaza de huracanes y tormentas tropicales, la Provincia Samaná está ubicada en la zona de mediano riesgo (figura 3), lo que obliga a considerar la incidencia directa de estos fenómenos considerando que la provincia tiene una amplia línea de costa Norte, Este y Sur, vulnerable a la influencia marina asociada a las tormentas y huracanes.

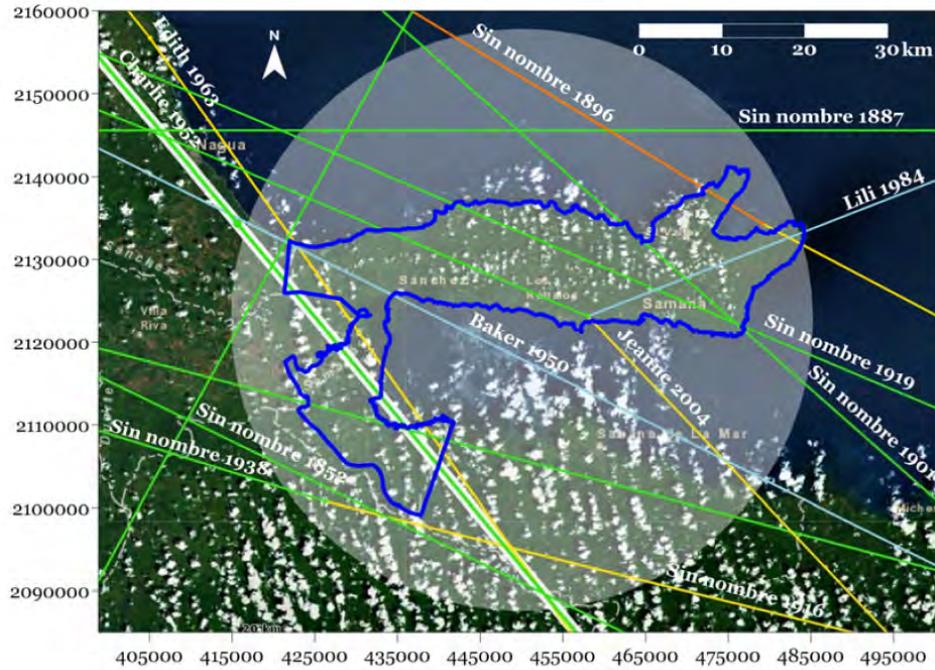


Imagen 330. Eventos meteorológicos extremos que han tocado la provincia de Samaná (arriba) y nivel de amenazas a huracanes y tormentas (abajo).

- **Temperaturas:**

Con respecto a los escenarios de incremento de temperatura, los resultados de los modelos indican valores esperados, pronosticando un incremento de temperatura entre 3°C a 5°C en el periodo de 2070 a 2100 (figura 4).

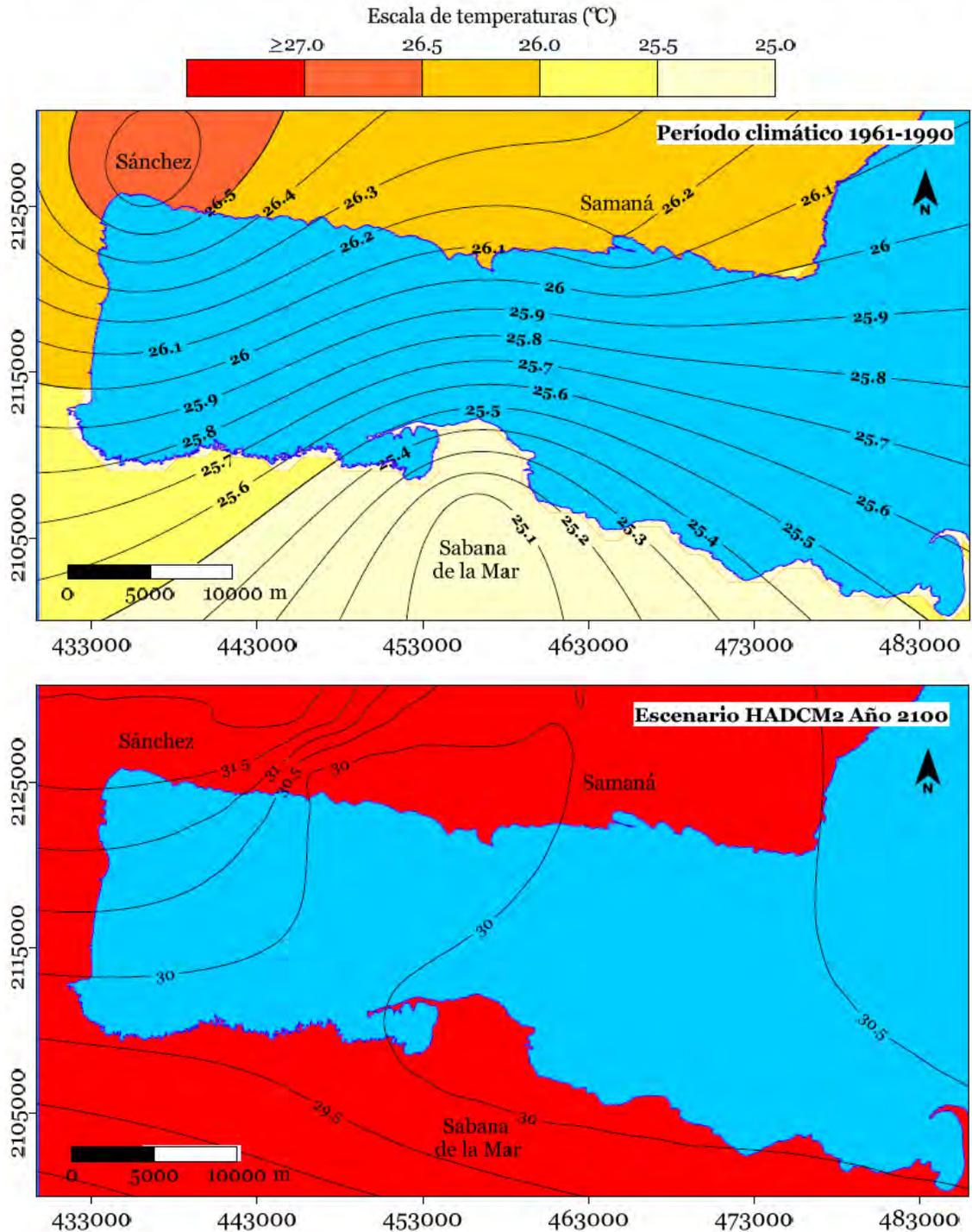


Imagen 331. Isotermas para la región de Samaná en el período 1961-1990 (arriba) y al año 2100 elaboradas para el presente reporte a partir de los datos de la línea base climática 1961-1990, los escenarios nacionales (Limia, 2011) y los provinciales (Hadley Center, 2013).

- **Precipitaciones:**

En cuanto a la variación de precipitaciones, los resultados de los modelos indican que la precipitación del país se reducirá en los años 2030, 2050 y 2100 con valores de 1137, 976 y 543 mm respectivamente. Bajo estos criterios, la Provincia Samaná, actualmente por encima de los 2000 mm, quedará englobada entre las isoyetas de 900 a 1000 mm (figura 5).

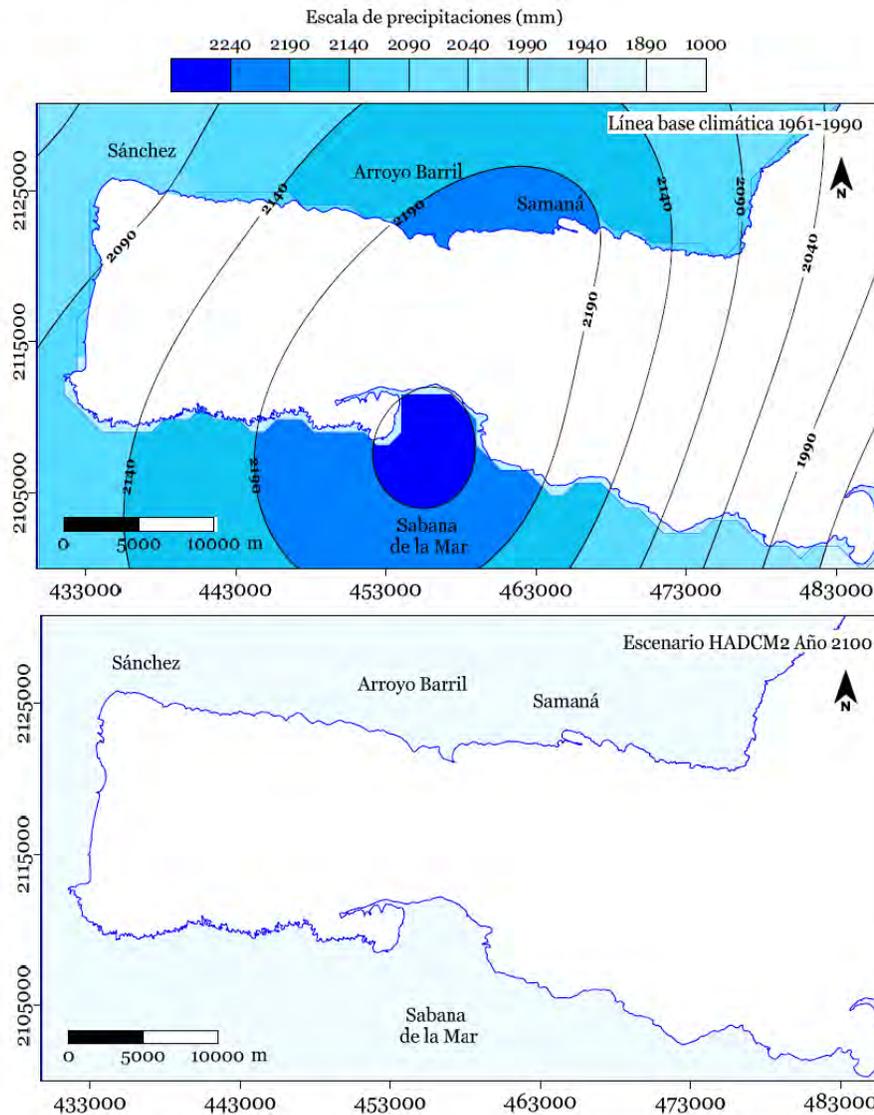


Imagen 332. Isoyetas para la región de Samaná en el período 1961-1990 (arriba) y al año 2100 (toda la región entre las isoyetas de 900-1000 mm) elaboradas a partir de los datos de la línea base climática 1961-1990 y los escenarios nacionales (Limia, 2011).

- **Aumento en el nivel del mar:**

Los escenarios proyectados para el aumento del nivel del mar a nivel global varían de entre 12.71 cm y 105.67 cm al año 2100. Para el caso particular de la provincia de Samaná no se cuenta con información nacional alguna sobre la tasa de incremento del nivel del mar, ni sobre cambios geomorfológicos de las costas. Por ello, para identificar las zonas costeras de la provincia de Samaná propensas al ascenso del nivel del mar, puede usarse de base el mapa actual de vulnerabilidad de inundaciones en donde se muestran seis áreas donde actualmente son afectadas durante eventos meteorológicos extremos (figura 6). De acuerdo con los resultados que ofrece SLRE (2013) las zonas más críticas de Samaná se encuentran en el Bajo Yuna, el Gran Estero, el Norte de la península (excluyendo el saliente El Valle Rincón) y algunas zonas de la costa Sur serán afectadas con ascensos extraordinarios del nivel del mar (figura 7).

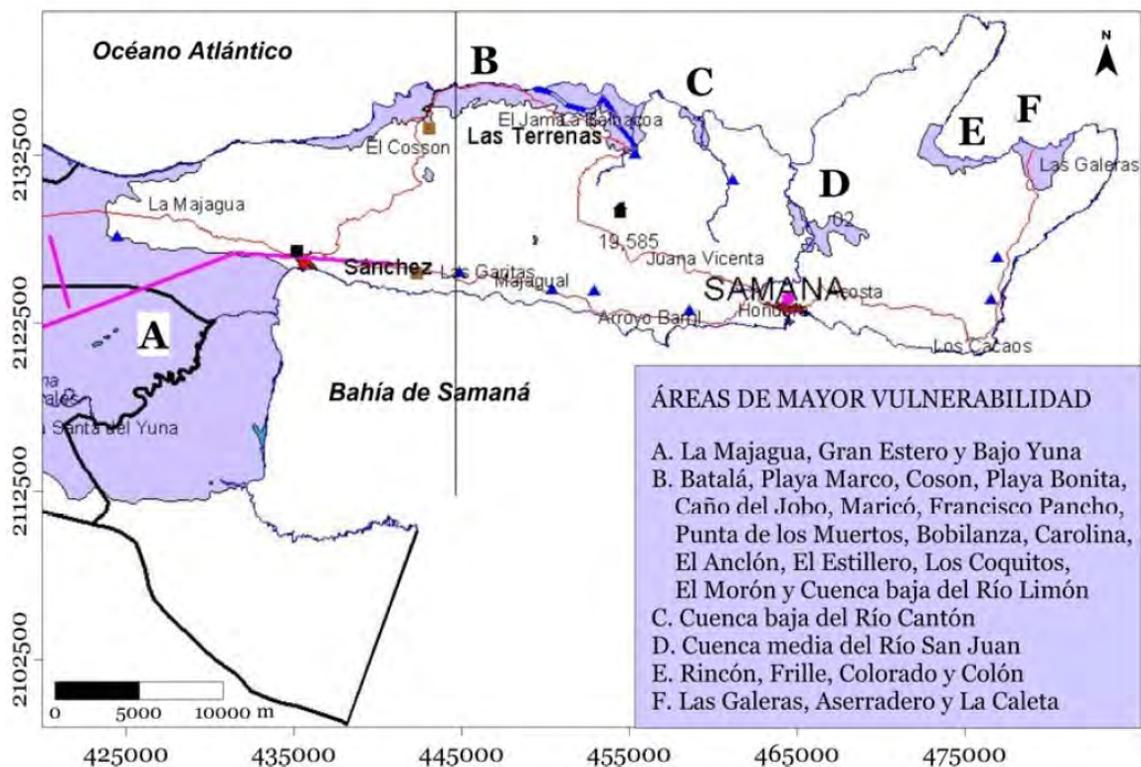


Imagen 333. Áreas vulnerables a inundaciones ante eventos meteorológicos extremos en la provincia de Samaná.

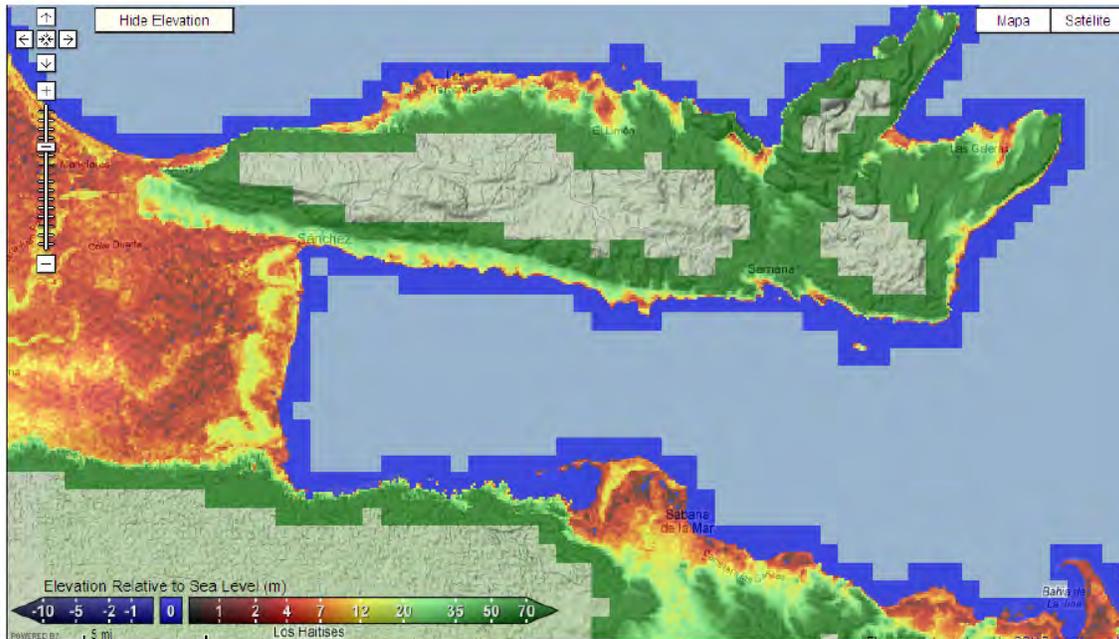


Imagen 334. Modelo de áreas sensibles frente al incremento del nivel del mar para la Provincia Samaná según SLRE (2013).

- **Hidrografía**

La Provincia Samaná está dividida en nueve cuencas hidrográficas que cubren una superficie total de 879 km<sup>2</sup>, desde el punto de vista de su distribución en la división política-administrativa de la provincia, se observa que el municipio de Sánchez alberga la mayor proporción de la superficie total de estas cuencas con 41%. Le siguen en orden de importancia las correspondientes al municipio de Samaná (23%); al distrito municipal de Las Galeras (14%); al municipio de Las Terrenas (12%); al distrito municipal de El Limón (6%); y finalmente al distrito municipal de Arroyo Barril (4%).

La descripción señalada es indicativa de la importancia que tienen las cuencas hidrográficas en el comportamiento climático de la provincia ya que su aporte viene dado por el flujo de sus componentes: cursos de agua, bosques y relieve. No obstante, todas las cuencas hidrográficas de la provincia presentan problemas de la contaminación por la introducción a los cursos de agua, lagunas y ciénagas de elementos de diferente naturaleza, orgánica o inorgánica, y de diversas procedencias: aguas residuales domésticas, agroquímicos, hidrocarburos, COP's o desechos sólidos. Esto constituye un problema ambiental que afecta los cursos de agua y a la zona costera y marina (mapa 3).



Imagen 335. Nivel de conservación de las cuencas hidrográficas de la provincia de Samaná.  
 Extraído de: *Plan provincial de ordenamiento territorial con enfoque de adaptación al cambio climático: el caso Samaná 2013.*

- **Vulnerabilidad territorial**

Este aspecto está asociado al nivel de vulnerabilidad que tiene el territorio de acuerdo con los distintos tipos de amenazas naturales/antrópicas que históricamente lo han impactado. En la medida que hay mayor cantidad de amenazas que inciden sobre un territorio determinado, hay más probabilidades de reducir su capacidad de sostenibilidad en el tiempo por el impacto que causan. Por el contrario, cuando un territorio se ve escasamente amenazado por estos fenómenos aumenta su capacidad de sostenibilidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos del diagnóstico territorial por componentes en el *plan provincial de ordenamiento territorial con enfoque de adaptación al cambio climático: el caso Samaná 2013*, se concluye que:

- La provincia de Samaná presenta distintos niveles de vulnerabilidad como consecuencia de la dinámica espaciotemporal que

experimentan diferentes tipos de amenazas naturales/antrópica (ciclones, inundaciones, etc.).

- Las inundaciones y la contaminación de las cuencas hidrográficas son amenazas permanentes sobre el territorio, ya que se reiteran con mayor frecuencia en tiempos de lluvia y tienen un impacto directo e indirecto potencial sobre aproximadamente el 47% de la población de la provincia.
- Los ciclones y lluvias tropicales constituyen amenazas previsible que pueden afectar a todo el territorio provincial especialmente a los litorales costeros de la zona norte de la península y a las zonas del Bajo Yuna, afectando directa e indirectamente al 43% de población de la provincia.
- Los movimientos sísmicos escasamente previsible y menos frecuentes que los anteriores, no dejan de constituirse en una amenaza que con distintos grados de impacto afectan directa e indirectamente a todo el territorio provincial (litorales costeros, llanuras, valles, sierras).
- Los deslizamientos y erosión de los suelos constituyen un último grupo de amenazas que se manifiestan puntualmente en distintas porciones del territorio.

Esta síntesis del comportamiento del territorio frente al impacto de amenazas naturales y antrópicas muestra que la provincia de Samaná se encuentra en altos niveles de vulnerabilidad que no se han considerado por completo al momento del desarrollo urbano-turístico y productivo. Este parámetro establece tres niveles de amenazas determinadas de acuerdo con su conjugación en el territorio (mapa 4).

Complementando la información, se menciona lo reportado en el Informe Final de documento *Puntos Críticos de Vulnerabilidad al Cambio Climático; USAID/TNC/IDDI/PLENITUD, 2013*. En donde se establece el nivel de vulnerabilidad, los puntos críticos y recomendaciones para los sectores: turístico, energético, demográfico, hidrológico (contemplando el agua para consumo humano) y el sistema nacional de áreas protegidas de la provincia de Samaná. Las fichas correspondientes a cada sector se presentan a continuación.

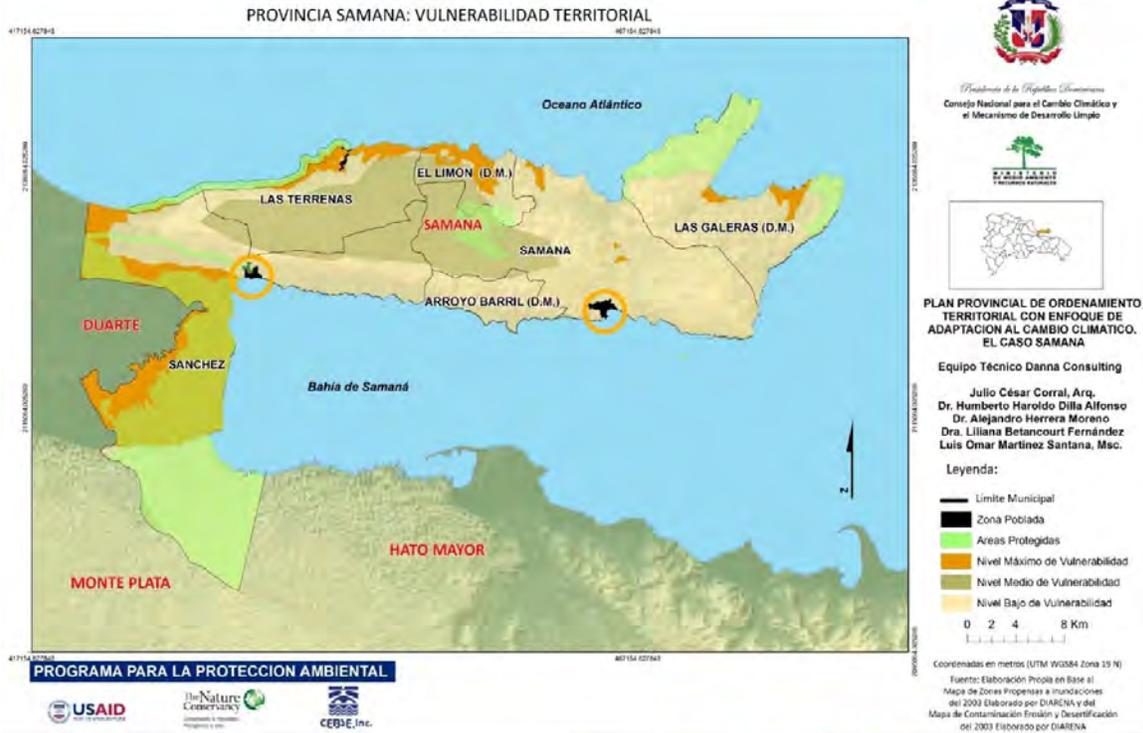


Imagen 336. Vulnerabilidad territorial a nivel provincial. Extraído de: *Plan provincial de ordenamiento territorial con enfoque de adaptación al cambio climático: el caso Samaná 2013.*

Provincia: **SAMANÁ**

**SECTOR TURÍSTICO**

Vulnerabilidad: **INTERMEDIA**

Puntos críticos

- a) Longitud significativa de playa
- b) Número significativo de playas con tendencia a la erosión
- c) Número reducido de áreas turísticas con planes de manejo de costa
- d) Baja resiliencia de playa

Recomendaciones de acción

- a) Promover la elaboración e implementación de un plan de gestión de playa que contrarreste la erosión y reduzca la vulnerabilidad frente al cambio climático de los sistemas costeros.
- b) Fortalecer la implementación de planes de manejo en zonas costeras, acompañados por un monitoreo constante de las áreas y los ecosistemas más vulnerables, tales como los arrecifes de corales y los manglares.
- c) Establecer planes de aprovechamiento de los recursos costero-marinos en función de su capacidad de carga y resiliencia.

Ficha 1. Sector turístico: nivel de vulnerabilidad, puntos críticos y recomendaciones para la provincia de Samaná.

|  |   |
|--|---|
| <p>Provincia: <b>SAMANÁ</b></p> <p>Vulnerabilidad: <b>BAJA</b></p> <p><u>Puntos críticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Población numerosa en municipios costeros</li> <li>b) Baja razón de médicos</li> <li>c) Número reducido de hospitales</li> <li>d) Bajo porcentaje de hogares con aire acondicionado</li> <li>e) Número reducido de refugios o albergues</li> <li>f) Capacidad limitada de refugios o albergues</li> </ul> <p><u>Recomendaciones de acción</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mejorar la capacidad de respuesta de la población, mediante una formación orientada a la adquisición de herramientas que reduzcan la vulnerabilidad.</li> <li>b) Implementar sistemas de control de avenidas y otras obras ingenieriles, tales como sistemas de protección en zonas costeras vulnerables.</li> <li>c) Procurar la habilitación y puesta en funcionamiento de nuevos centros de atención a la salud y aumentar el número de médicos por habitantes.</li> </ul> | <p><b>ASENTAMIENTOS<br/>HUMANOS</b></p> |
|--|---|

Ficha 2. Sector demográfico – asentamientos humanos: nivel de vulnerabilidad, puntos críticos y recomendaciones para la provincia de Samaná.

|   |  |
|---|--|
| <p>Provincia: <b>SAMANÁ</b></p> <p>Vulnerabilidad: <b>BAJA</b></p> <p><u>Puntos críticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Alto porcentaje de hogares sin suministro de agua potable en la vivienda</li> <li>b) Porcentaje significativo de personas no cubiertas por control sanitario de los acueductos</li> <li>c) Tasa significativa de crecimiento poblacional</li> <li>d) Disponibilidad limitada de agua almacenada. Al presente, debido a las condiciones climáticas típicamente muy húmedas, dicho punto no constituye un elemento de preocupación.</li> </ul> <p><u>Recomendaciones de acción</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Capacitar a la población, a diferentes niveles, sobre técnicas de potabilización de agua, favoreciendo la difusión de los sistemas con mayor costo-eficiencia.</li> <li>b) Mejorar la calidad del servicio de provisión de agua, reduciendo las pérdidas del sistema de distribución y garantizando estándares de calidad elevada del recurso hídrico proporcionado.</li> <li>c) Aumentar el porcentaje de población con acceso al servicio de agua de calidad para uso humano en las viviendas.</li> </ul> | <p><b>AGUA PARA<br/>CONSUMO HUMANO</b></p> |
|---|--|

Ficha 3. Sector hidrológico – agua para consumo humano: nivel de vulnerabilidad, puntos críticos y recomendaciones para la provincia de Samaná.

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <p>Provincia: <b>SAMANÁ</b></p> <p>Vulnerabilidad: <b>BAJA</b></p> <p><u>Puntos críticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Temperatura mínima promedio elevada</li><li>b) Número significativo de horas sin disponibilidad de electricidad en el día</li><li>c) Bajo potencial solar</li><li>d) Número reducido de familias parte de sistemas microhidroeléctricos comunitarios</li><li>e) Bajo potencial eólico</li></ul> <p><u>Recomendaciones de acción</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Impulsar soluciones constructivas climáticamente eficientes (techos verdes, orientación adecuada de la construcción, aislamiento térmico, entre otras).</li><li>b) Fomentar una reestructuración del sistema de generación y distribución de energía.</li><li>c) Promover el aprovechamiento de fuentes de energía renovable, según el potencial específico de la zona.</li></ul> | <b>SECTOR ENERGÉTICO</b> |
|--|--------------------------|

Ficha 4. Sector energético: nivel de vulnerabilidad, puntos críticos y recomendaciones para la provincia de Samaná.

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <p>Provincia: <b>SAMANÁ</b></p> <p>Vulnerabilidad: <b>BAJA</b></p> <p><u>Puntos críticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Porcentaje significativo de avistamientos de especies amenazadas o en peligro</li><li>b) Porcentaje reducido de áreas protegidas bajo manejo compartido</li></ul> <p><u>Recomendaciones de acción</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Promover la investigación sobre la resiliencia de los diferentes ecosistemas, con especial énfasis en los costeros, en función de las condiciones de las presiones ambientales existentes y previstas, desarrollando oportunas medidas de protección.</li><li>b) Fortalecer el monitoreo de especies amenazadas o en peligro de extinción, favoreciendo la implementación de medidas específicas para su protección y recuperación.</li><li>c) Fomentar la participación de las poblaciones locales en el manejo de las áreas protegidas, estableciendo sistemas que garanticen a las comunidades aledañas alternativas de ingreso ligadas al manejo del territorio protegido que mejoren su calidad de vida.</li></ul> | <b>ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</b> |
|--|-----------------------------------|

Ficha 5. Áreas naturales protegidas: nivel de vulnerabilidad, puntos críticos y recomendaciones para la provincia de Samaná.

Contemplando todo lo anterior, la provincia de Samaná sugiere un cuidado especial debido a que su territorio presenta un elevado potencial turístico, denotando la necesidad de tomar acciones que, a partir de las experiencias de otras provincias, se puedan implementar en modelos sostenibles para el aprovechamiento turístico de los recursos naturales.

## **EL SECTOR PORTUARIO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Como se ha abordado en el capítulo, el aumento de alteraciones climatológicas debido al cambio climático requiere la implementación de medidas preventivas para reducir los daños causados por su impacto en diversos sectores, siendo los puertos marítimos uno de los más vulnerables a esta problemática. Algunos estudios realizados han identificado los posibles tipos de impactos que se pueden presentar en los puertos derivados de diferentes fenómenos climáticos, contemplando entre ellos un aumento de 0.6-2.0 metros del nivel del mar para el año 2100, un mayor número de tormentas (figura 8), inundaciones en zonas portuarias y afectaciones en la operación de los barcos (Bender et al. 2013).

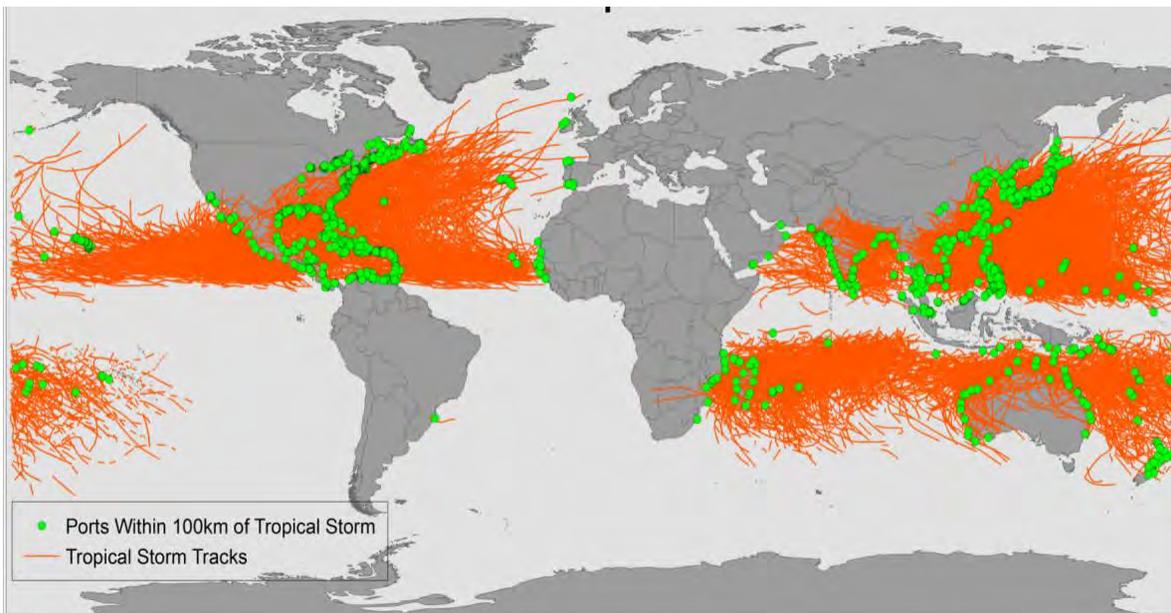


Imagen 337. Histórico de tormentas tropicales en el periodo de 1960 – 2010 con relación a puertos marítimos.

Los impactos más comunes que pueden poner en riesgo la infraestructura portuaria y su operación directa o indirectamente se atribuyen a los siguientes factores:

- **Cambios en el nivel del mar**
  - Posibles impactos identificados:
    - a) Inundaciones en zonas operativas del puerto.
    - b) Rebase de las infraestructuras de protección del puerto (diques, rompeolas, escolleras, etc.).

- c) Daño a la operación del puerto que puede implicar en una reconstrucción o movilización. Con consecuencias económicas, movilidad de empresas y migración de personas.
- d) Baja confiabilidad del servicio que pueda prestar el puerto en el mediano y largo plazo.
- e) Afectación a los desagües pluviales.
- f) Incremento de la erosión de la línea de playa afectando los sitios de destino turístico
- g) Incremento en la sedimentación en la periferia de los puertos afectando las operaciones de atraque.
- h) Intrusión salina al subsuelo costero afectando la calidad de agua dulce aprovechada para uso.

- **Intensidad de tormentas y precipitaciones**

- Posibles impactos identificados:
  - a) Disminución de la operatividad portuaria (variación del número de operaciones y de los días abiertos a la navegación del puerto).
  - b) Daño a la infraestructura y al equipo.
  - c) Aumento de las condiciones de salinidad del mar y su efecto corrosivo en la infraestructura.
  - d) Daños en los sistemas de drenaje que pueden resultar insuficientes provocando inundaciones en las zonas operativas y administrativas del puerto.
  - e) Modificaciones de los patrones de sedimentación y socavación que impliquen riesgos a la integridad estructural de los muelles.
  - f) Aumento del número de emergencias y eventos de evacuación.
  - g) Suspensión de servicios básicos para la operación: agua, electricidad, comunicaciones, proveedores, etc.
  - h) Cierre parcial o total del puerto.

- **Cambios en la temperatura**

- Posibles impactos identificados:
  - a) Daños a la infraestructura portuaria como el deterioro de pavimentos.
  - b) Cambios en los ecosistemas marinos y terrestres dentro de la zona portuaria.
  - c) Aumento del consumo de energía por los aires acondicionados de los equipos y oficinas.

- d) Cambio en la operatividad portuaria sobre labores al aire libre.
  - e) Aumento de los casos de golpes de calor en colaboradores y visitantes.
  - f) Afectaciones en la temperatura del océano que cause el desplazamiento de especies comerciales aprovechadas en servicios de alimentos en las actividades portuarias.
  - g) Cambios en los patrones de precipitaciones que lleven a la reducción las cuencas de agua potable creando problemas en la red de abastecimiento.
- **Altura e intensidad del oleaje**
    - Posibles impactos identificados:
      - a) Afectación de las estructuras en las líneas de costa (diques, rompeolas, escolleras, etc.).
      - b) Afectaciones en la operatividad marítima causando cancelaciones y retrasos en atraques y zarpes.
      - c) Inundaciones de las zonas de atraque, reduciendo la operación del puerto.
      - d) Erosión de playas y aumento en la sedimentación.
  - **Velocidad de los vientos**
    - Posibles impactos identificados:
      - a) Daños a la navegación y equipos de comunicación.
      - b) Afectaciones en las operaciones de atraque y zarpe.
      - c) Daños en la infraestructura portuaria en áreas administrativas y operativas.

Contemplando lo anterior, sumado a la vulnerabilidad de la provincia de Samaná en distintos sectores, es recomendable la implementación de una gestión de riesgos contra las posibles afectaciones del cambio climático mediante un proceso integrado de evaluación de los riesgos climáticos al interior del puerto. El cual busca identificar los riesgos actuales y futuros del puerto ante las consecuencias del cambio climático, estableciendo la línea base para la toma de decisiones al mitigar los posibles efectos negativos (figura 9).

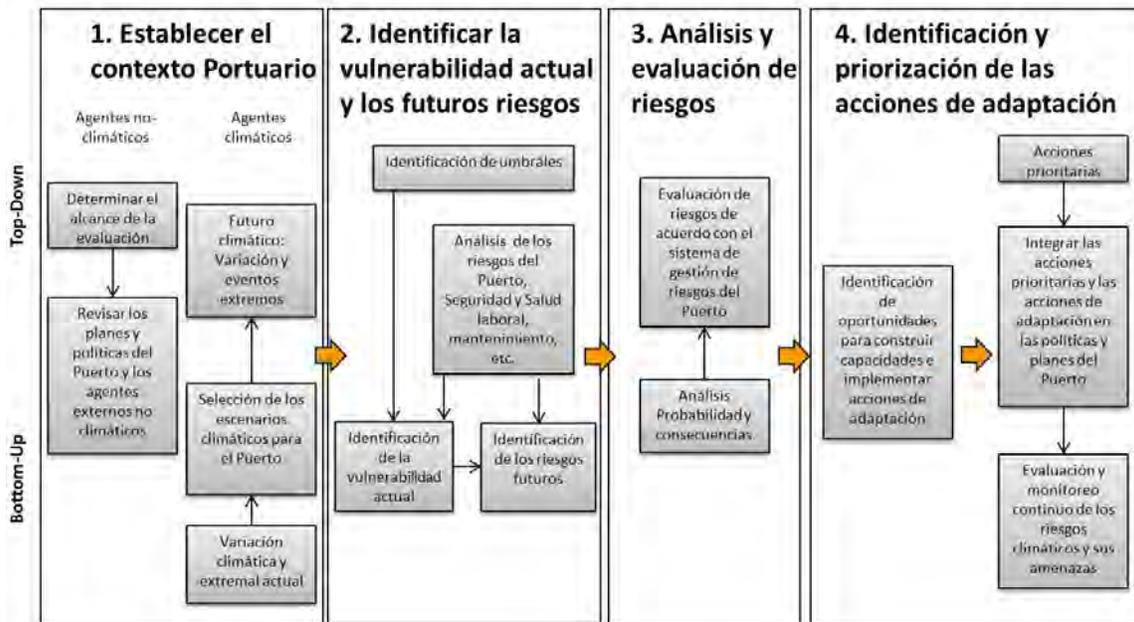


Imagen 338. Ejemplo del proceso para la gestión de riesgos del cambio climático en puertos marítimos. Extraído de: *La adaptación de puertos marítimos ante el cambio climático*, 2015.

Para ello, se pueden utilizar indicadores de los efectos del cambio climático para evaluar su efecto en la infraestructura portuaria sugiriendo los siguientes indicadores:

- **Retroceso de la línea de costa.** Debido a la sobreelevación del nivel del mar y otras variables dinámicas, incluyendo fenómenos meteorológicos.
- **Cotas de inundación.** Relevante para playas y zonas de costa baja, así como muelles, patios de maniobras y áreas operativas.
- **Transporte de sedimentos.** Cuantificación del transporte litoral activo que pudiera ocasionar desequilibrios.
- **Rebase en obras marítimas.** Determinar la pérdida de funcionalidad de las obras marítimas por el aumento del nivel del mar.
- **Degradación de infraestructura.** Debido al impacto de condiciones meteorológicas extremas (altas temperaturas, huracanes, tormentas, etc.).

Del mismo modo, se sugiere determinar el índice de vulnerabilidad ante el cambio climático que permita determinar el grado de exposición del puerto ante el cambio climático, y en función de ello adaptar las instalaciones para aumentar su resiliencia. Entre las variables que deben ser medidas, monitoreadas y pronosticadas para determinar la vulnerabilidad del puerto se encuentran:

- Rango de marea
- Altura de ola
- Pendiente de la costa
- Tasa de erosión
- Tasa de variación del nivel medio del mar
- Geomorfología

Un ejemplo de la medición de factores ante la vulnerabilidad costera se presenta en la siguiente imagen.

| <b>Ranking del índice de vulnerabilidad costera</b> |                                     |   |  |   |  |
|---|-------------------------------------|---|--|---|--|
|   | muy bajo                            | bajo  | moderado                                 | alto  | muy alto   |
| <b>Variable</b>                                     | 1                                   | 2   | 3  | 4   | 5  |
| Geomorfología                                       | Costas rocosas<br>Acantilados duros | Acantilados intermedios,<br>costas recortadas | Acantilados bajos,<br>llanuras aluviales | Playas de gravas,<br>estuarios,<br>lagunas costeras | Playas de arena,<br>marismas,<br>deltas, islas barrera,<br>humedales |
| Pendiente de la costa (%)                           | >0.115                              | 0.115-0.055                                   | 0.055-0.035                              | 0.035-0.022   | <0.022   |
| Tasa de variación de nivel medio del mar (mm/año)   | <1.8                                | 1.8-2.5                                       | 2.5-3.0                                  | 3.0-3.4   | >3.4   |
| Erosión de la costa (m/año)                         | >2<br>acumulación                   | 1.0-2.0<br>acumulación                        | -1.0+1.0<br>estable                      | -1.1-2.0<br>erosión                                 | <-2.0<br>erosión   |
| Rango de marea medio (m)                            | >6                                  | 4.1-6.0                                       | 2.0-4.0                                  | 1.0-1.9   | <1.0   |
| Altura de ola media (m)                             | <0.55                               | 0.55-0.85                                     | 0.85-1.05                                | 1.05-1.25   | >1.25  |

Imagen 339. Índice de vulnerabilidad costera. Extraído de: USGS, USA.

## **VULNERABILIDAD Y RIESGO CLIMÁTICO.**

La Tabla siguiente ofrece un resumen de impactos de cambio climático aplicables al proyecto Terminal Turística Mangani Jungle bajo las amenazas de aumento de la temperatura, cambios en el patrón de precipitaciones, tormentas más intensas y ascenso del nivel del mar. La Figura 3 es la infografía correspondiente.

Tabla 100. Resumen de eventos e impactos de cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery *et al.* (2021).

| Elementos                 | Áreas potenciales de impacto   | Impactos  |
|---------------------------|--|---|
| Infraestructura portuaria | Rompeolas. Muelles. Patios. Bodegas. Equipos. Edificios. Infraestructura eléctrica. Infraestructura de drenaje.  | Estos eventos pueden dañar, deteriorar o destruir la infraestructura del puerto, incluyendo, pero no limitándose a edificios.   |
| Acceso al puerto          | Caminos/pavimento. Vías navegables. Navegabilidad reducida. Requerimientos de dragado. Restricciones del tamaño de las embarcaciones   | Este tipo de eventos también pueden dañar el acceso al puerto, causar accidentes o interrupciones que podrían limitar las operaciones del puerto o resultar en mayores costos |
| Operaciones del puerto    | Condiciones de navegación. Atraque y amarre. Actividades de carga y descarga. Transporte en tierra más allá del puerto. Almacenamiento de bienes. Costos energéticos. Condiciones de trabajo | Este tipo de eventos también pueden dañar el acceso al puerto, causar accidentes o interrupciones que podrían limitar las operaciones del puerto o resultar en mayores costos |
| Ambiente físico           | Línea costera. Área de ríos/riberas  | El ambiente físico del área alrededor del puerto también puede verse alterado por eventos relacionados con el clima   |
| Factores socioeconómicos  | Población (p. ej. desplazamiento). Actividad económica marítima. Actividad económica terrestre. Patrones de demanda/comercio/mercado. Desempeño social. Pesca e infraestructura relacionada  | Los impactos socioeconómicos pueden incluir desplazamientos de la población local o alteración de su modo de sustento   |
| Medio ambiente            | Hábitats. Hábitats protegidos. Especies (ej. peces, aves). Especies protegidas   | El hábitat natural también puede verse afectada, por ejemplo, por cambios en la distribución, crecimiento y reproducción de especies.   |
| Otros                     | Costo o disponibilidad de seguros. Confiabilidad en el puerto. Reputación del puerto. Riesgo de incendio   | Cualquiera y todos estos impactos pueden resultar en el incremento de costos y la posterior afectación de otros aspectos en los puertos.                                      |



Imagen 340. Infografía de los potenciales eventos e impactos de cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery *et al.* (2021).

## **ESTRATEGIAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN.**

La Tabla siguiente ofrece un resumen de medidas de adaptación al cambio climático aplicables a diferentes temas de manejo del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle bajo las amenazas de aumento de la temperatura, cambios en el patrón de precipitaciones, tormentas más intensas y ascenso del nivel del mar. La Figura siguiente es la infografía correspondiente.

Tabla 101. Resumen de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery *et al.* (2021).

| <b>Campo</b>   | <b>Objetivo</b>   | <b>Medidas potenciales</b>   |
|--|---|--|
| Recopilación de registros climáticos, inicio de monitoreo de cambio climático y reducción del modelo de cambio climático a nivel local | incrementar el conocimiento de antecedentes climáticos, tendencias y las futuras condiciones climáticas posibles, a fin de evaluar de manera más precisa la probabilidad, severidad y magnitud de los impactos potenciales, así como el marco de tiempo requerido para implementar las medidas de mitigación y adaptación | Recabar registros históricos del clima y analizar las tendencias; invertir en recolección de datos (boyas, termómetros, anemómetros, análisis de las características del agua, etc.); evaluar regularmente las proyecciones del cambio climático (del IPCC u otros). |

| <b>Campo</b>  | <b>Objetivo</b>  | <b>Medidas potenciales</b>   |
|---|--|--|
| Elaboración de evaluación de riesgos para la infraestructura, activos y operaciones   | Evaluar regularmente los riesgos que pudieran afectar la infraestructura y activos existentes o planificados, para poder identificar los posibles cambios y mejoras necesarias en cuanto a diseño, adaptación u operaciones.   | Analizar los parámetros de diseño de cada infraestructura fundamental para identificar umbrales; consignar aspectos de mantenimiento; realizar acciones correctivas para reducir incidentes operativos e incrementar la resiliencia.   |
| Adaptación de la infraestructura, diseño, operaciones y actividades de mantenimiento en línea con peligros posibles (esto es, elevación del nivel del mar, marejada ciclónica, inundaciones por tormenta, lluvia de magnitud, oleaje extremo, desborde de ríos, vientos extremos) | Adaptar, modificar o fortalecer la infraestructura, operaciones y mantenimiento planificados en anticipación a futuras condiciones de cambio climático tales como: elevación del nivel del mar, oleaje de tormenta, inundaciones por tormenta, fuertes lluvias, oleaje extremo, desborde de ríos, vientos fuertes y otros peligros a manera de minimizar los impactos. | Elevar las plataformas de carga y descarga y rompeolas para protegerse contra inundaciones y el oleaje que sobrepasa; diseño de cubiertas con ranuras de alivio, agujeros de drenaje, válvulas o murallas anti oleaje; elevar activos críticos (p. ej. generadores de respaldo, bombas de agua); y reubicación o elevación de caminos de acceso e instalaciones de almacenaje, entre otros.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento Relacionados con erosión costera o fluvial   | Adaptar, modificar o fortalecer la infraestructura, operaciones y mantenimiento existentes, en línea con las condiciones futuras de cambio climático relacionadas con erosión costera o fluvial para minimizar impactos.   | Elevar o fortalecer puentes, cubiertas, embarcaderos, represas, vertederos, superestructuras, caminos, vías férreas. Proporcionar superficie de protección a márgenes fluviales y otras estructuras para resistir erosión interna y externa, que incluye condiciones de carga asimétrica. Utilizar resiliencia natural, por ejemplo creando bermas costa afuera o barreras aisladas, o complementar o incrementar pantanos, manglares u otros hábitats intermareales. Desviar el cauce excesivo hacia áreas inundadas. Proporcionar estructuras hidráulicas de capacidad adecuada para el paso de agua bajo un canal. Reubicar sistemas fundamentales. |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento relacionados con olas de calor   | Adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a las futuras condiciones por olas de calor, con beneficios que incluyan la reducción del daño y la mejora de las condiciones de trabajo.  | Incorporar vegetación resistente al calor o la sequía. Proporcionar sombra utilizando soluciones naturales cuando sea aplicable. Mejorar la eficiencia térmica. Diseñar regulación de la temperatura. Mejorar el aislamiento o la ventilación. Instalar sistemas de refrigeración o aire acondicionado en embarcaciones y oficinas,  |

| Campo   | Objetivo  | Medidas potenciales  |
|---|---|--|
|   |   | instalaciones de almacenamiento, entre otros.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento relacionados con sedimentación y reducción del caudal fluvial  | Adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a condiciones futuras de sedimentación y reducción del caudal fluvial para optimizar costos y aumentar la confiabilidad del puerto.   | Retirar las estructuras redundantes que creen depósitos de sedimento o escombros. Educar a las comunidades locales acerca de las consecuencias de la disposición de basura cerca de cursos de agua. Prevenir el deslave de escombros hacia áreas navegables, crear desvíos, sistemas de una vía o cierre temporal de puertos o vías navegables.  |
| Diseño de actividades, operaciones y mantenimiento relacionados con incremento de salinidad, acidificación, cambio en la temperatura Marítima, rociado oceánico y otros riesgos | Adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a las condiciones futuras que resultan de los cambios en la salinidad, acidificación, cambios en la temperatura marítima y el rociado oceánico, entre otros, para reducir el número o la severidad de los daños a la infraestructura portuaria. | Seleccionar materiales de construcción resistentes a la salinidad y acidificación. Repasar, revisar y priorizar el mantenimiento de los activos vulnerables a estas condiciones. Desarrollar planes de contingencia que cubran futuras pérdidas del rol protector de los arrecifes de coral (atenuación de oleaje).  |
| Protección de la línea costera y márgenes de ríos y estuarios mediante medidas de adaptación severas o leves  | Proteger la línea costera o márgenes fluviales de oleajes para evitar la exposición a inundación costera o fluvial, mitigar otros impactos sociales y ambientales, y agregar valor recreativo y estético, entre otros.  | Analizar y adoptar medidas de ingeniería leves y severas para mejorar la adaptación. Las medidas leves de ingeniería son acciones que no cambian radicalmente el ambiente o contrarrestan los procesos naturales. Los ejemplos incluyen: aumento de sedimento en las áreas de playa con erosión costera, restauración natural y artificial de dunas, restauración de ecosistemas (es decir, marismas o manglares, y praderas marinas), o plantación de vegetación ribereña, y la protección de arrecifes de coral. Las medidas de ingeniería severas consisten en infraestructuras rígidas y complejas construidas por el hombre, que intervienen en procesos costeros alterando la energía del oleaje. Los ejemplos incluyen estructuras paralelas a la costa adjuntas o costa adentro (rompeolas) para reducir la entrada de energía de oleaje en la línea costera; diques |

| Campo   | Objetivo   | Medidas potenciales   |
|---|--|---|
|   |  | para proteger las áreas subyacentes de inundación bajo condiciones extremas, muelles en las márgenes de canales de marea y deltas para contener una porción del sedimento a lo largo de la costa y así estabilizar la entrada y prevenir sedimentación en el canal.   |
| Participación de la comunidad local   | Involucrar a las comunidades locales para asegurar que el proyecto cumpla con los requerimientos locales e incrementa las oportunidades de empleo, beneficiando así a la economía local y mejorando su calidad de vida.  | Diseñar planes para el involucramiento de las partes interesadas y la comunidad, actividades de socialización, reuniones regulares con grupos foco y desarrollo de capacidades.   |
| Trabajo en conjunto con otras partes interesadas relevantes   | Establecer alianzas y relaciones de colaboración con partes interesadas relevantes (p. ej., gobiernos locales, sociedad civil, educadores, encargados de la logística en la cadena de suministros) para trabajar conjuntamente en el desarrollo de estrategias para la adaptación al cambio climático. | Diseñar centros de actividad logística conectados; fomentar el conocimiento local sobre el cambio climático. Desarrollar herramientas de innovación y prácticas para la gestión de vulnerabilidad y riesgos. Los beneficios incluyen mayor eficiencia en los recursos y resultados más efectivos.   |
| Implementación de puertos diversificados mediante el desarrollo de oportunidades para negocios sostenibles que ayuden a proteger el medio ambiente y beneficien a la economía local | Crear negocios sostenibles en las áreas portuarias para proteger el medio ambiente, incrementar la conciencia ambiental y proveer beneficios económicos mediante nuevas oportunidades de desarrollo.   | Promover el desarrollo del negocio turístico tal como la observación de ballenas, centros de buceo y excursiones en bote, entre otros. Los beneficios incidentales incluyen promover la conservación ambiental y mejorar la economía local.   |
| Gestión de seguros  | Analizar la exposición financiera ante la probabilidad de impactos por cambio climático, e identificar el valor máximo de pérdida de activos o ingresos para gestionar los costos y cobertura de aseguradoras, reducir la exposición y optimizar costos.   | Realizar una evaluación de riesgos para analizar la potencial exposición de cada activo a los principales riesgos potenciales. Determinar niveles aceptables de riesgo (tolerancia de riesgo) para cada peligro. Verificar y fortalecer la cobertura del seguro que incluya la cobertura en caso de reemplazo e interrupción del negocio. Documentar los activos del puerto mediante videos o fotografías en caso de reclamos. Establecer o mejorar los planes para manejo de crisis teniendo en cuenta los riesgos prioritarios. |



Imagen 341. Resumen de medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle. Fuente. Pery *et al.* (2021).

Algunas de las medidas de adaptación sugeridas ante los factores del cambio climático que afectan a los puertos pueden dividirse en:

### **Medidas a corto plazo**

- Evaluar la vulnerabilidad y del riesgo del Puerto bajo las condiciones climáticas actuales y futuras partiendo de las condiciones de diseño del Puerto.
- Estudios de funcionamiento y/o integridad para evaluar la sensibilidad del puerto a fenómenos climáticos adversos.
- Diagnosticar técnicamente la vida útil prevista del Puerto ante efectos del cambio climático (huracanes, tormentas, aumento del nivel del mar).
- Evaluar la adaptación del diseño antes del término de su vida útil para garantizar la resiliencia del Puerto.
- Los estudios de vulnerabilidad y riesgo tendrán especial énfasis en la integridad de diques, muelles, áreas operativas y de la infraestructura portuaria que se considere crítica en el Puerto, tanto en el mar, como en tierra y su conectividad fuera del Puerto.

### **Medidas a mediano plazo**

- Las medidas a mediano plazo serán producto de los estudios y análisis que se realizan en el corto plazo, pero de manera específica es la implementación de acciones de adaptación.
- Contar con un registro sistematizado de incidencias y actuaciones realizadas en el Puerto, tales como reparaciones y rehabilitaciones.
- Crear unidades de planeación que incorporen en los procesos de diseño de nuevos Puertos las nuevas variables climáticas e incluir el cambio climático en la toma de decisiones.

| Factor de cambio climático  | Medidas de adaptación   |
|---|---|
| Aumento del nivel del mar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Erosión de áreas costeras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reubicación, rediseño y construcción de sistemas de protección de la costa (por ejemplo, diques, malecones, elevación de infraestructura).</li> <li>• Seguros.</li> <li>• Fortalecimiento y elevación de la infraestructura portuaria marina y terrestre.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La reducción o evitación de desarrollo o asentamiento en zonas propensas a inundaciones costeras.</li> <li>• Provisión para las rutas de evacuación y planes operativos.</li> <li>• Preparación ante retrasos o las cancelaciones de arribos.</li> <li>• Los ajustes a la velocidad y la frecuencia de las operaciones.</li> </ul>  |
| <p>Condiciones climáticas extremas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huracanes</li> <li>• Tormentas</li> <li>• Inundaciones</li> <li>• Aumento de precipitación</li> <li>• Viento</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de los procedimientos de evacuación de emergencia en las operaciones.</li> <li>• Instalación de barreras y dispositivos de protección.</li> <li>• Reubicación de la infraestructura.</li> <li>• Restricción de desarrollo y asentamiento en zonas bajas.</li> <li>• Construcción de estructuras de retención de pendiente.</li> <li>• Preparación ante retrasos o las cancelaciones de arribos.</li> <li>• Los ajustes a la velocidad y la frecuencia de las operaciones.</li> <li>• Fortalecimiento de los cimientos, levantando el muelle y los niveles del muelle.</li> <li>• Uso de tecnologías inteligentes para la detección de eventos anormales.</li> <li>• Desarrollo de nuevas normas de diseño para estructuras hidráulicas como canales de drenaje.</li> <li>• Una mejor planificación del uso del suelo en las zonas propensas a inundaciones.</li> <li>• Construcción de depósitos de retención temporal de arrastre por inundaciones.</li> </ul> |
| <p>Incremento de temperaturas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Días muy calientes</li> <li>• Olas de calor</li> <li>• Largas variaciones (espacial y temporal)</li> <li>• Hielo</li> <li>• Niebla</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un mayor uso en la construcción de los materiales resistentes al calor.</li> <li>• Inspección continua, reparación y mantenimiento.</li> <li>• Control de las temperaturas en la infraestructura.</li> <li>• Preparación de los retrasos o las cancelaciones de operaciones.</li> <li>• Implementación de sistemas de aislación, refrigeración y ventilación.</li> </ul>  |

Tabla 102.

Así, el presente capítulo resume la investigación bibliográfica realizada para contar con un marco de referencia para la adaptación en puertos marítimos ante los posibles fenómenos climáticos impactantes sobre la infraestructura y operación a través de la identificación y evaluación de los riesgos actuales y futuros, especialmente aplicados en el desarrollo del proyecto portuario Mangani Jungle en Arroyo Barril.

## **CAPITULO 13.**

# **PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL**

### **Introducción y Objetivos.**

El presente Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) tiene el propósito de prevenir, controlar, reducir y mitigar los impactos sobre los factores físico-naturales y socioeconómico-culturales, que han sido identificados y valorados en las diferentes fases y acciones del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, durante el presente Estudio de Impacto Ambiental. Este PMAA está formado sobre la base de Programas de Manejo para A) el Medio Marino, B) el Medio Terrestre, y C) el Medio Social para cada fase de desarrollo, que a su vez se encuentran subdivididos en Subprogramas, cuya organización y objetivos generales se resumen en la Tabla siguiente.

### **Organización del Programa y Subprogramas.**

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental es un conjunto de medidas y acciones interrelacionadas, con asignación de responsabilidades y tiempos, que persiguen efficientizar el manejo de las actividades de construcción y el desempeño ambiental de cada componente del proyecto durante su operación, de manera tal que aquellos impactos que hayan sido previstos a través de este estudio puedan ser mitigados, corregidos y prevenidos en caso de ser impactos negativos, y potencializados aquellos que sean positivos. En este PMAA se describen aquellos programas y subprogramas que se llevarán a cabo para la mitigación de los impactos, y los subprogramas de contingencia ante riesgos de la construcción y operación que se proponen para un mejor desempeño ante eventualidades naturales y tecnológicas.

Se dice que el PMAA es un conjunto de acciones y medidas interrelacionadas porque en general, los impactos del proyecto son impactos directos e indirectos y simples, acumulativos y sinérgicos también interrelacionados. En este sentido, los responsables de las actividades de construcción y operación deben estar en total conocimiento, tanto de los impactos como de las medidas para prevenirlos, corregirlos y/o mitigarlos.

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental se estructurará de la siguiente forma:

- Programa de prevención, mitigación y corrección de impactos.
- Programa de manejo de las contingencias ante riesgos.

Para una mejor comprensión y manejo, los subprogramas del Programa de prevención, mitigación y corrección de impactos, serán descriptos indicando los objetivos de la medida, el impacto a mitigar, el tipo de medida y en la fase en que se aplica, las características de la medida (acciones, personal requerido, tecnologías), el lugar de aplicación y los responsables, cronograma de ejecución, costos, seguimiento y monitoreo (indicadores de gestión e indicadores de calidad ambiental del parámetro afectado).

En dicho Programa se aplicarán:

- Según el tipo de medida: Medidas estructurales y no estructurales.
- Según el carácter de la medida: Medidas preventivas, mitigantes, correctivas y compensatorias.
- Según la naturaleza: Medidas alternativas, complementarias y/o únicas.
- Según la duración de la medida: Medidas permanentes y temporales.
- Según el lugar de aplicación: Medidas locales y generales.
- Según la oportunidad de aplicación de la medida: medidas en fase de construcción, en fase de operación y en una contingencia.

Cada programa está elaborado sobre la base de los subprogramas propuestos. Su estructura y objetivos generales se describen más adelante.

### **Aspectos metodológicos del PMAA.**

La organización y elaboración del presente PMAA sigue la metodología descrita por Betancourt y Herrera-Moreno (2010), modificada de acuerdo con las características propias de este proyecto. Están presentes las recomendaciones de los términos de referencia del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y las que aparecen en el documento de identificación de impactos al medio socioambiental, medidas y estrategias de actuación del propio proyecto (Port Samaná, 2024b). Asimismo, se incorporan -por su relevancia- las medidas y prácticas de manejo recomendadas en la Norma para la gestión ambiental de marinas y otras facilidades que ofrecen servicios a embarcaciones recreativas

(MMARN, 2003). Colateralmente se consideró toda la información ambiental previa sobre la región y de manera especial el análisis medioambiental preliminar realizado por MCG (2023). Como parte de la organización del presente PMAA, cada uno de los Subprogramas de manejo cuenta con los siguientes tópicos:

- *Impactos considerados.* Se describen, de forma general, los impactos a las componentes biofísicas y socioeconómicas que se pretenden manejar.
- *Objetivo.* Se presentan criterios de qué se desea lograr y cómo se propone alcanzar.
- *Plan de acción.* Está compuesto por una serie de acciones encaminadas a lograr los objetivos propuestos.
- *Partes responsables.* Se especifican los responsables de lograr los objetivos.
- *Área de acción.* Se especifica dónde deben desarrollarse las acciones propuestas, ya sea dentro del área de influencia directa o indirecta del proyecto, acompañada de los geo datos o la cartografía disponible.
- *Costos asociados.* Se define la procedencia y/o el presupuesto que la compañía requiere para llevar a cabo cada una de las acciones propuestas.
- *Indicadores.* Se definen los indicadores que permitirán evaluar el cumplimiento y gestión de los objetivos.

Tabla 103. Programas y Subprogramas de Manejo Ambiental comprendidos en el presente Plan de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

| PRO | GRA | MA | ESTRUCTURA                            |
|-----|-----|----|---------------------------------------|
|     |     |    | <b>PROGRAMAS PARA LA CONSTRUCCION</b> |

**A. MEDIO MARINO.**

Programa de Seguimiento a la calidad del ambiente marino.

Programa de Manejo ambiental del dragado y descarga.

**B. MEDIO TERRESTRE.**

Programa de Manejo Ambiental del Suelo.

Programa de Control de la Calidad del Aire y Ruidos.

Programa de Protección del Medio Hídrico.

Programa de Manejo de Residuos de la Construcción.

Programa de Manejo de la biota terrestre.

**C. MEDIO SOCIAL.**

Programa de Gestión social.

Programa de Manejo y control del tránsito en el proyecto.

**PROGRAMAS PARA LA OPERACIÓN**

**A. MEDIO MARINO.**

Programa de turismo sostenible para Samaná

Programa de Protección a arrecifes de coral.

**B. MEDIO TERRESTRE.**

Programa de Gestión de servicios e infraestructura.

Programa de Manejo de la Biodiversidad y paisaje.

**C. MEDIO SOCIAL.**

- Programa de Gestión Social.

## **Marco general.**

El proyecto Terminal Turística Mangani Jungle contará con los recursos corporativos y humanos necesarios para la implementación satisfactoria de este PMAA, cuyos objetivos y acciones –debidamente descritos en este capítulo- serán analizados y evaluados durante todas sus fases. Es importante aclarar que el presente PMAA puede estar sujeto a ciertas modificaciones durante la vida del proyecto, de manera que refleje las actualizaciones en las leyes, reglamentos, normas y tecnologías ambientales cambiantes. Se establece que cualquier modificación en tal sentido, debe ser comunicada al Viceministerio de Gestión Ambiental. En la ejecución del presente PMAA, el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle seguirá los siguientes principios generales:

- Desde el punto de vista turístico portuario ofrecerá un proyecto totalmente compatible con los usos tradicionales en la Bahía de Samaná y sus actuales necesidades.
- Buscará la armonía con los valores naturales y se enfocará al logro de la articulación del desarrollo turístico y portuario con el desarrollo humano local.
- Desde el punto de vista ambiental, garantizará el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, para lo cual contará con todos los servicios de recogida, tratamiento y disposición de residuos de su actividad turística y portuaria.
- Contribuirá a la reducción de los actuales niveles de contaminantes en la bahía de Samaná y a una mayor protección de los recursos naturales.
- Desde el punto de vista socioeconómico, implementará la generación de empleos temporales y permanentes, y fomentará la creación de empleos indirectos.
- Dinamizará la economía local al incrementar la oferta, diversidad y calidad de los servicios, imponiendo un nuevo impulso económico regional.
- Concertará una relación abierta y permanente con todos los sectores sociales para minimizar los posibles conflictos, particularmente con el sector pesquero.
- Incrementará el flujo cruceros y cruceristas bajo una óptica sostenible velando porque esto no se traduzca en una degradación de los recursos naturales

### **Responsables y Coordinación Interinstitucional**

La aplicación del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle requiere de la determinación de responsabilidades de ejecución a diferentes instancias, con el fin de proporcionar financiamiento, gerencia, auditorías independientes y responsabilidad en la implementación del cumplimiento de sus diferentes tareas. En la ejecución de las actividades aquí propuestas y su monitoreo y seguimiento, se han identificado, al menos, las siguientes partes responsables:

*Promotor del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.* El promotor del proyecto, en representación de PDAB PORT INVESTMENTS SOCIEDAD GESTORA, S.R.L. es responsable de proporcionar todo el financiamiento y apoyo administrativo necesario para la ejecución del presente PMAA, dentro del cumplimiento de la Ley 64-00 y toda la normativa ambiental vigente. Dicha responsabilidad se materializará a través de un representante con personalidad legal y jurídica dentro de la empresa, quien será el responsable final, como promotor, de llevar a cabo

este proyecto dentro de las normas ambientales establecidas.

*Gerente ambiental.* PDAB PORT INVESTMENTS SOCIEDAD GESTORA, S.R.L. debe designar un gerente ambiental o asignar estas funciones a su gerente general, siempre y cuando exista garantía de que las acciones ambientales del PMAA se lleven a cabo. La persona asignada deberá responder por la gestión ambiental en lo referente a aspectos del medio físico-natural y socioeconómico, por lo que es recomendable la separación de funciones o la creación de una subgerencia ambiental y una subgerencia social, aunque a los efectos de la presentación de este capítulo, nos referiremos simplemente al gerente ambiental. Este, responde al promotor del proyecto y es responsable de: a) asegurar la organización y ejecución de las acciones de capacitación, b) coordinar las actividades del personal técnico encargado de la capacitación, el monitoreo y administración del cumplimiento del PMAA, c) tratar todas las cuestiones técnicas y los asuntos específicos del proyecto, que se relacionen con el PMAA, incluido el enlace entre el público y los asuntos ambientales relacionados con el proyecto y d) trabajar en colaboración con los representantes de las comunidades. También es responsable de que se respeten las directrices de la Convención Sobre Especies Migratorias (CMC) y las medidas de la Organización Marítima Internacional (OMI), para la protección de los mamíferos marinos ante el ruido de las embarcaciones y posibles colisiones.

*Contratista de construcción.* Es responsable de cumplir con las medidas ambientales relacionadas con las actividades de la fase de construcción, principalmente en tierra, descritas en el PMAA y participará en la identificación de asuntos ambientales brindando retroalimentación a la gerencia ambiental. Esta responsabilidad recae sobre la o las empresas constructoras que sean contratadas, si se requieren varias especializadas en obras en tierra, marítimas y de dragado.

*Gerente de obras marinas.* Es responsable de cumplir con las medidas ambientales relacionadas con las actividades de la fase de construcción, principalmente en la zona costera y marina, descritas en el PMAA y participará en la identificación de asuntos ambientales brindando retroalimentación a la gerencia ambiental. Entre sus misiones fundamentales se encuentra la atención a una de las actividades de mayor impacto ambiental: el dragado. Para ello cuenta con un jefe de dragado al frente de la dirección de las operaciones y un especialista topo-batimétrico y un ayudante para la topografía submarina. Para la operación de dragado cuenta con un cabo de dragado, dos motoristas, cuatro operadores (de draga,

excavadora, cargador frontal y bull D6), soldador, buzo, marintero, tarquinero y ayudante de tarquina<sup>1</sup> (Port Samaná, 2024).

*Jefe de mantenimiento.* Es responsable del cumplimiento de las medidas ambientales en la fase de operación del proyecto, en coordinación con la gerencia ambiental. Sus responsabilidades se extienden hacia el manejo y control de todos los procesos que involucren los residuos del proyecto, así como el control de emergencias / contingencias.

*Jefe de personal.* Es responsable del control de nóminas del personal que laborará de manera temporal o permanente en la fase de construcción u operación, por lo que tiene responsabilidades en los temas de contratación en coordinación con el gerente ambiental y los representantes de las comunidades en asuntos de empleo y mano de obra.

Paralelamente a estas responsabilidades ligadas directamente al proyecto y sus promotores se pueden incluir algunas personas, instancias y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que pueden fungir como responsables del control externo y la asesoría técnica. En tal sentido, son de especial utilidad aquellas que tienen incidencia en el municipio Samaná como usuarios tradicionales de la zona costera y marina con quienes el proyecto deberá armonizar y compartir intereses, p.ej. en el turismo y la pesca.

*Representantes de las comunidades.* Representa los intereses de las comunidades locales y en coordinación con el gerente ambiental trabajará con estas para mantenerlas informadas sobre las actividades del proyecto y atenderá adecuadamente cualquier iniciativa o preocupación. Juega un papel relevante en el manejo de conflictos al trasladar a los promotores los sentimientos de la comunidad y propiciar el marco adecuado de intercambio, discusión y solución de conflictos.

*Consultores o Prestadores de Servicios Ambientales.* Representan especialistas o grupos de especialistas en diversas materias ambientales físico-naturales o socioeconómico-culturales, que fungirán como técnicos para cumplimentar las acciones de investigación y monitoreo del PMAA, previa contratación a través de

---

<sup>1</sup> Lugar elegido para depositar temporalmente el material de dragado. mientras este drena el excedente de agua, para, una vez secado, ser extendido, compactado y nivelado mediante maquinaria pesada.

la gerencia ambiental, aunque su labor es independiente e imparcial. Al respecto se cuenta con una lista de Prestadores de Servicios Ambientales adscritos al Viceministerio de Gestión Ambiental y avalados por esta instancia. También existen instituciones científicas nacionales que cuentan con investigadores preparados en las diferentes áreas como el Jardín Botánico Nacional en lo referente a aspectos de la flora o el Programa EcoMar para aspectos marinos.

*Organizaciones y asociaciones de Samaná.* Existen varias organizaciones que han sido consideradas dentro del PMAA con diferentes roles responsabilidades. La Asociación de Pescadores de Arroyo Barril, presidida por el Sr. Diego Suárez, reúne al sector social representativo del principal uso de la zona costera y marina: pesquero. El sector turístico está representado por la Asociación de Dueños de Barcos de la Bahía de Samaná (ASDUBAHISA) con Augusto González como presidente. El Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su entorno CEBSE, que preside Patricia Lamelas, representa el sector académico y ambiental. Estas y otras instituciones forman el Comité de Gestión del Santuario de los Mamíferos Marinos del Banco de la Plata y la Navidad cuyo objetivo es lograr una gestión sustentable de la observación de ballenas jorobadas. El documento de identificación de impactos al medio socioambiental, medidas y estrategias de actuación del proyecto incorpora otras instituciones, entre ellas: FUNDEMAR, la FUNDACIÓN GENERA ITM y el Foro Ambiental de Samaná con misiones de socialización del proyecto y generación de puentes entre actores sociales (Port Samaná, 2024b).

*Instancias Gubernamentales.-* Diversas instancias gubernamentales han sido creadas para jugar un papel asesor, normativo, de control y/o supervisión -directa e indirectamente-, en la protección y conservación de los recursos naturales, de las cuales son relevantes al presente proyecto: los Viceministerios de Gestión Ambiental, Biodiversidad y Áreas Protegidas, Recursos Costeros y Marinos, el Ministerio de Turismo, el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura la Autoridad Portuaria Dominicana, la Marina de Guerra y el propio Ayuntamiento de Samaná. Varias de estas instancias son, de hecho, parte del Comité de Gestión del Santuario de los Mamíferos Marinos que ya mencionamos

## **DURACIÓN DEL PRESENTE PMAA**

La implementación del presente PMAA dará inicio en la etapa de construcción y continuará durante toda la vida del proyecto. Durante la construcción, estará en

completo funcionamiento y su implementación será responsabilidad del Promotor del Proyecto, el Gerente Ambiental y el Contratista de Construcción, según corresponda. Durante y después de la construcción los programas de monitoreo se implementarán y continuarán en todas las operaciones. Se presentarán Informes de Cumplimiento Ambiental (ICAs) anualmente para indicar el avance de los programas establecidos.

## **PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACION AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACION AMBIENTAL PARA LA FASE DE CONSTRUCCION**

Este programa se basa en el manejo sustentable del ecosistema existente en el área de influencia del proyecto, habiendo incorporado las medidas ambientales al diseño de este, fundamentalmente el manejo de los ecosistemas terrestres y marinos. Se tomará en cuenta el manejo ambiental de la construcción aplicando medidas para el manejo de la calidad del aire y del agua superficial y marina, especies de biota existentes, manejo de los riesgos y sostenibilidad social.

## A- MEDIO MARINO.

### PROGRAMA DE SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO.

#### **Subprograma de monitoreo de la calidad del agua marina durante el dragado y la descarga.**

##### **Impacto considerado.**

Durante la fase constructiva las acciones que pudieran tener un mayor impacto serán las de dragado y traslado del material dragado hacia tierra a través de la línea de descarga, con un impacto directo sobre la calidad del agua asociada con un incremento de la turbidez y los sólidos suspendidos y otros cambios físicos y químicos. El dragado puede generar una cadena de efectos negativos afectando no solo la calidad del agua sino también los fondos sedimentarios y la biota marina, incluidos los recursos pesqueros.

##### **Objetivo.**

Mantener una vigilancia en fase constructiva para monitorear los efectos que las acciones de dragado y traslado del material hacia tierra a través de la línea de descarga tengan directamente sobre la calidad del agua e indirectamente sobre los ecosistemas, la biota y los recursos pesqueros. El subprograma se enfoca, por tanto, en el monitoreo ambiental y va de la mano del subprograma de dragado y descarga con menor impacto ambiental, que se describe más adelante. □

##### **Plan de acción.**

1. Teniendo en cuenta las dificultades operativas que se confrontan para minimizar los impactos del dragado y la descarga, que ampliaremos más adelante, es esencial que el proyecto asuma el **monitoreo** ambiental de los sedimentos en suspensión durante todo el tiempo que duren las actividades.

2. Durante todo el desarrollo de las obras de dragado y el traslado del material hacia tierra a través de la línea de descarga, se mantendrá el monitoreo de la calidad de agua en cumplimiento de la *Norma para la gestión ambiental de marinas* (SEMARENA, 2003) con el fin de controlar la re-suspensión y transporte de sedimentos durante el dragado.

3. El monitoreo cubrirá tres fases: a) previo a las obras marinas (línea base ambiental); b) durante las obras para detectar los cambios respecto a la línea base y c) posterior a las obras a ver en qué medida se restituyen las condiciones originales en la masa de agua.

4. Este monitoreo considerará el uso de aquellos **parámetros** indicadores de sedimentos en suspensión, en seguimiento a la *Norma para la gestión ambiental de marinas* que ofrece las pautas para el monitoreo de la calidad del agua en procesos de dragado, y establece que se analizarán las concentraciones de sedimentos en suspensión durante el período que duren las operaciones (SEMARENA, 2003).

5. En la selección de los parámetros se priorizarán aquellos indicadores directos de sedimentos en suspensión como los **sólidos suspendidos totales** (SST)<sup>2</sup> comúnmente utilizado en los monitoreos de dragado. Sin embargo, dado que este parámetro requiere procesamiento de la muestra, si el proyecto no cuenta con un laboratorio *in situ* se tendrán que escoger otros parámetros con mayor facilidad de determinación en campo.

6. Otro parámetro disponible es la **turbidez**<sup>3</sup> que si bien es una medida indirecta de los sólidos suspendidos puede determinarse rápida y fácilmente *in situ*, incluso de forma continua, estimando posteriormente los SST usando curvas de calibración empíricas.

7. Una tercera opción es el **disco Secchi**<sup>4</sup> que mide la visibilidad relativa o la profundidad de penetración de la luz en el agua, lo cual está directamente asociado a la turbidez y por lo tanto a los sólidos suspendidos. Es un método simple,

<sup>2</sup> Corresponden a la determinación de la masa de sólidos no disueltos, por unidad de volumen (expresados en mg/l). Incluyen sólidos inorgánicos (arcillas, limos, arenas) e orgánicos, (algas, zooplancton y detritus).

<sup>3</sup> Se refiere a la "opacidad" de una masa de agua y el concepto involucra propiedades ópticas. Se determina usando turbidímetros y se expresan en Unidades Nefelométricas (NTU).

<sup>4</sup> Consiste en un círculo de 30 cm de diámetro, dividido en cuadrantes pintados alternadamente de negro y blanco, atado a una cuerda graduada que se sumerge en el agua hasta que deja de verse y se registra dicha profundidad, obteniéndose una medida dependiente de la transparencia del agua.

rápido y económico, aunque resulta relativamente impreciso y tiene limitaciones en cuanto su aplicación, particularmente por la profundidad y las corrientes del cuerpo de agua.

8. El monitoreo ambiental debe ser complementado con otros parámetros indicadores de los impactos del dragado como el **oxígeno disuelto**, que puede medirse con un kit *in situ*. Durante los dragados se mantendrá la vigilancia sobre eventuales impactos por reducción del oxígeno disuelto que puedan conducir a mortandades masivas de peces.

9. Bajo estos criterios el monitoreo incluirá como parámetros relevantes al menos turbidez, profundidad de disco Secchi y oxígeno disuelto; a ser medidos en no menos cinco puntos periféricos a las zonas de dragado y descarga y orientadas siguiendo los criterios de desplazamiento del modelo de la pluma de sedimentos (ITM, 2023).

6. Al emplear las mediciones de la **turbidez** es fundamental que se establezcan el **límite de acción**<sup>5</sup> y el **límite máximo**<sup>6</sup> según indica la *Norma para la gestión ambiental de marinas*, de acuerdo con la fragilidad del área (SEMARENA, 2003) sobre los datos de línea base de la propia bahía de Samaná complementado con la literatura.<sup>7</sup>

7. Al monitoreo a través de los parámetros descritos, los operarios deben incorporar los resultados del estudio de corrientes y oleaje y del modelo de dispersión de la pluma de sedimentos para la determinación y seguimiento de su extensión espacial con el fin de verificar su ajuste al modelo, mejorar la interpretación de los resultados obtenidos y determinar con mayor precisión las áreas de potencial impacto.

La presencia de contaminantes con alta movilidad y/o altamente tóxicos en los sedimentos condicionan los trabajos de dragado y descarga para evitar su dispersión por lo que, como punto de partida, el proyecto debe realizar una

<sup>5</sup> Límite de acción (en dragado): concentración de sedimentos en suspensión monitoreados durante un período de tiempo determinado, que representa una alerta durante el proceso de dragado y por la cual deberán tomarse medidas para no alcanzar los límites máximos permitidos.

<sup>6</sup> Límite máximo de sedimentos en suspensión: concentración de sedimentos en suspensión máxima permitida durante las operaciones de dragado. El alcanzar este nivel representa interrumpir la operación de dragado hasta recuperar niveles aceptables.

<sup>7</sup> Durante el dragado en el Río de la Plata en Uruguay se estableció un límite de turbidez de 130 NTU, que en caso de ser superado se tomarían medidas sobre la intensidad y/o metodología de dragado, para reducir la resuspensión de sedimentos. De persistir la turbidez por encima de ese valor, a pesar de las medidas tomadas, se detendrían las tareas hasta tanto se adoptarán nuevas medidas (Claramunt, 2022).



### **Costos asociados.**

El trabajo del contratista de construcción y el gerente ambiental son parte del presupuesto del proyecto por lo que el costo de este subprograma corresponde a la contratación del especialista en monitoreo físico-químico para ejecutar los muestreos en tres fases, incluyendo ubicación de estaciones, toma de muestras, mediciones *in situ*, análisis de resultados con recomendaciones e informes finales, estimado en unos RD\$300,000.00.

### **Indicadores.**

- Línea base ambiental establecida.
- Límites de acción y máximo del dragado establecido.
- Monitoreos efectuados.

### **Estrategias de actuación.**

Difusión de resultados del programa de monitoreo que se determine.

## **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL DRAGADO Y DESCARGA.**

### **Subprograma de dragado y descarga con menor impacto ambiental.**

#### **Impacto considerado**

El dragado y el posterior traslado del material dragado a través de la línea de descarga hacia la tarquina en tierra pueden generar una cadena de efectos negativos afectando la calidad del agua (suspensión de partículas, turbidez, reducción del oxígeno disuelto, incremento de la carga orgánica o de contaminantes) y los sedimentos (re-suspensión, estratificación, movilización de contaminantes, colmatación o cambios granulométricos).

#### **Objetivo**

Planificar las acciones de dragado y traslado del material hacia tierra a través de la línea de descarga, siguiendo todos los procedimientos ambientales, incluida la normativa nacional, que reduzcan los impactos esperados sobre la calidad del agua e indirectamente sobre los ecosistemas, la biota y los recursos pesqueros.

#### **Plan de acción**

### Medidas para el dragado

1. Enunciar medidas de protección ante los impactos del **dragado** es difícil y se corre el riesgo de caer en propuestas que no son objetivas en la práctica por lo que el proyecto debe tener un plan claro de cómo van a tener lugar estas operaciones. Como punto de partida el proyecto seguirá las medidas de la *Norma para la gestión ambiental de marinas* para disminuir la pérdida de finos (SEMARENA, 2003) y buscará medidas adicionales, rechazando la asunción generalizada de que la dispersión provocada es temporal, suscrita al área de dragado, con un efecto de poca magnitud sobre la biota.

2. Como marco general de este plan, debemos decir que las dragas en general tienen mecanismos de succión y durante su operación, el material es absorbido a través de la tubería y para ello se libera agua de tal forma de poner en suspensión el material que se desea extraer. Como resultado de ello las medidas de mitigación para evitar la puesta en suspensión del sedimento recaen en los tipos de maquinaria, las particularidades del sitio de dragado y la capacidad del operario. Bajo este concepto, las medidas pueden dividirse en operativas y de ingeniería.

3. Las medidas **operativas** incluyen acciones que pueden ser tomadas por el operario de la draga para reducir los impactos de La actividad que conduce, como : a) reducir las tasas o intensidad de dragado o la velocidad de avance, b) evitar la sobre-penetración en el sedimento, c) evitar la práctica de desbordamiento<sup>8</sup> de barcazas o desde las dragas de succión en marcha, d) realizar ajustes de la operación en función de las condiciones del sitio, como las mareas, el oleaje, corrientes y viento. Por tal razón el proyecto debe contratar una empresa con experiencia con operarios capaces de manejar este tipo de medidas según las condiciones locales.

4. El segundo tipo de medidas, las de **ingeniería**, implican instalaciones físicas como las **barreras de turbidez**, cuyo propósito principal es proporcionar contención de los sedimentos durante las actividades, por lo que ayudan a reducir el transporte de los mismos en el entorno de dragado una vez suspendidos y su uso debe ser

---

<sup>8</sup> A medida que se llena la barcaza con la mezcla de agua y sedimento parte de estos se van sedimentando y el agua excedente puede descargarse de vuelta al ambiente por medio de un vertedero y es lo que se llama desbordamiento. Ajustar la altura del vertedero de acuerdo al tipo de material y operación de dragado que se esté realizando puede ayudar a reducir la carga de sólidos suspendidos.

contemplado también por el proyecto. Estas barreras pueden consistir en diques de contención, entubado con tablaestacas o barreras flexibles, del mallas o cortinas, que están entre las más usadas. Las barreras flexibles generalmente consisten en mallas plásticas que cuelgan desde la superficie, gracias a cadenas de flotadores y se anclan al fondo empleando anclas o lastres. Las mallas pueden llegar o no hasta el fondo y ser más o menos permeables, reteniendo una gran parte de los sólidos suspendidos.

5. Cuando se requiere contener sedimentos que contengan contaminantes con alta movilidad y/o altamente tóxicos o en áreas de gran sensibilidad ambiental, cuando no se puedan asegurar las condiciones para que las barreras flexibles sean realmente efectivas. (p.ej. corrientes muy intensas o gran amplitud de mareas) pueden ser necesarias barreras estructurales.

6. Los equipos empleados para el dragado deben contar con las tecnologías más avanzadas en lo que se refiere a su diseño y capacidad para acometer operaciones que minimicen los impactos de la dispersión de los sedimentos. Además, deben estar en buen estado técnico a fin de no ocasionar vertimientos accidentales de combustibles o lubricantes o interrupciones que incrementen los impactos por la suspensión de partículas, por una extensión innecesaria de las jornadas de trabajo de la draga.

7. El dragado debe estar programado bajo consideraciones climáticas y de uso de la bahía: a) deben programarse en épocas donde el comportamiento de la dinámica marina (sobre todo oleaje) sea mucho más apacible y el funcionamiento espacial esté dominado por los sistemas de corrientes, b) se deben realizar durante buenas condiciones climáticas evitando los fuertes vientos y corrientes que pueden aumentar la dispersión del material.

8. Considerando todo los análisis y estudios previos realizados por el proyecto y la opción óptima para el dragado de profundización con un equipo de dragado hidráulico de cortador estacionaria, se deben seguir todas las indicaciones que aparecen en la memoria de dragado (Port Samaná, 2024a) en sus apartados de: método y equipo de dragado, clasificación de las obras y equipos de dragado (dragas hidráulicas), zona de descarga (tarquina), depósito final del material dragado, características de la zona de acopio y logística de transporte de material dragado.

Medidas para la línea de descarga.

1. La configuración de la línea de descarga, cuya trayectoria se extiende por unos 600 m por la orilla de la bahía a profundidades menores de 1 m (Figura 6.2), debe garantizar que la misma sea en todo momento visible para poder detectar inmediatamente fallas en la unión de los tubos u otro inconveniente que pueda ocasionar fuga de sedimentos.

2. Con el objetivo de transportar el material cortado por la draga en el lecho marino se debe emplear una línea de descarga conformada por diferentes tipos de tuberías tomando en consideración la naturaleza del material al dragar: a) tubería de acero dulce con soldadura helicoidal en tramos de 30 m y bridas fabricadas con tolas de 1", reconocida por su alta resistencia a la corrosión, las grietas, el impacto y el desgaste; pequeño coeficiente de fricción y baja resistencia al flujo, y buena capacidad de soldadura; b) tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) con alta resistencia mecánica (resistentes a la corrosión, los impactos y a prueba de astillas y fugas) y química contra el calor y las condiciones climáticas (especialmente el salitre) que son livianas y de alta flotabilidad; y c) tubería flotante de caucho de alta calidad, resistente al desgaste, la intemperie, la corrosión del agua de mar y al impacto del viento y el oleaje con capa flotante de espuma sellada (no absorbe agua), y amplio ángulo de flexión (entre 0-45°).



Imagen 343. Configuración de la línea de descarga en el espacio de dragado. Tipos de tuberías: A. Acero, B. Polietileno y C. Goma. Fuente: Memoria de dragado. Port Samaná (2024a).

3. Para la unión entre cada tramo de tubería se usarán 20 barras roscadas de 1" grado 8 así como tuercas y arandelas con la misma calidad de acero, y se colocará un sello de hule de polietileno que servirá como reten para los líquidos y sedimentos finos, a fin de lograr una la línea de descarga prácticamente libre de fugas (Port Samaná, 2024a).

#### Medidas para las descargas

1. La descarga en tierra del material dragado en áreas confinadas es el método más seguro que minimiza los impactos ambientales. En este contexto las medidas deben ir dirigidas a reducir las pérdidas de material durante su traslado hacia tierra a través de la línea de descarga vía la tarquina, su almacenamiento seguro para

evitar derrames del estanque de almacenamiento y el manejo adecuado de los cárcamos, tal como se describe en las indicaciones de la memoria de dragado (Port Samaná, 2024a).

2. Además se seguirán las indicaciones establecidas en la *Norma para la gestión ambiental de marinas* (SEMARENA, 2003) para las descargas, cuando expresa que: c) se asegurará la reutilización máxima del material dragado dentro de las áreas de reclamo y se notificarán a los Ministerios de Medio Ambiente y de Obras Públicas y Comunicaciones de cualquier exceso de material para utilizarse como relleno en otros proyectos en tierra. En caso de que no exista posibilidad de reutilizar el material dragado, se notificará al Ministerio, quien autorizará su disposición final.

3. Al igual que vimos para el dragado los equipos empleados para la descarga deben estar en buen estado técnico para que no provoquen vertimientos accidentales de combustibles o lubricantes en las áreas de descarga del material dragado; o que provoquen interrupciones que incrementen los impactos por la suspensión de partículas.

### **Partes responsables.**

Promotor del proyecto, gerente ambiental, gerente de obras marinas (con el apoyo del jefe de dragado, especialista topo-batimétrico y tarquinero) y Ministerios de Medio Ambiente y Turismo; y Autoridad Portuaria Dominicana.

### **Área de acción.**

Zonas de dragado y descarga.

### **Costos asociados.**

Presupuesto del proyecto.

### **Indicadores.**

- Dragado implementado con menor impacto ambiental.
- Material controlado durante la descarga y el almacenamiento.
- Norma ambiental aplicada y cumplida.

## B- MEDIO TERRESTRE.

### PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL SUELO.

#### Objetivo del subprograma.

Evitar que se produzca contaminación del suelo por incidentes al momento de operación de maquinarias durante el proceso de construcción.

Establecer medidas de manejo ambiental para la compensación de impactos a las propiedades fisicoquímicas y morfológicas del suelo.

#### Impactos ambientales.

- Modificación de la calidad del suelo por la construcción del campamento de obra.
- Modificación de la calidad del suelo y sus propiedades por la operación de maquinarias.
- Modificación de la calidad del suelo y sus propiedades por la construcción edificaciones.
- Mejora de las propiedades del suelo (textura, porosidad y capacidad de infiltración) y su calidad por el acondicionamiento para las áreas verdes.
- Afectación a la calidad del suelo y sus propiedades por la generación y almacenamiento de residuos sólidos de la construcción.
- Afectación de las propiedades del suelo por la limpieza del terreno.
- Afectación del patrón de drenaje del suelo por la operación de maquinarias y almacenamiento de materiales.

#### Acción impactante que se desarrolla.

Operación de maquinarias. El vertido accidental de combustibles y lubricantes por mal funcionamiento de maquinarias y equipos empleados en las labores de construcción tiene capacidad de alterar las propiedades del suelo, por medio de la contaminación.

Instalación del campamento de obras.

Acondicionamiento del terreno para la construcción que implica desmonte y limpieza para acondicionar el área destinada a la construcción.

Movimiento de tierras, escombros, cortes y rellenos limitados.

Construcción de las vías internas.

Construcción de edificios.

Generación de residuos de la construcción.

Acondicionamiento de los espacios abiertos recreativos, áreas verdes y jardines.

### **Caracterización de la medida a aplicar.**

#### 1. Supervisión de trabajo de maquinarias.

Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias e inspección de su funcionamiento en el sitio destinado al campamento de obra.

Supervisar los trabajos de cambio de aceite a maquinarias y disponer estos adecuadamente, en caso de que sea necesario realizar dichos cambios. Los aceites usados se recolectarán en recipientes herméticos tapados y serán vendidos a un gestor autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Esto es así en caso de tener la necesidad de realizar un cambio de aceite en obra ya que todas las reparaciones o cambios de aceite de rutina, será realizado en talleres especializados en la zona.

#### 2. Manejo ambiental del suelo para el acondicionamiento de parques y jardines.

Acopio y clasificación de materiales derivados de la limpieza y desbroce de la vegetación existente: se evaluarán métodos para reutilizar el material de limpieza y desbroce, como la trituración del material vegetal para geeral abono natural que pueda ser usado en la jardinería. Dicho material sería ubicado en un área dentro del proyecto.

Evaluación del uso de mulch para mejorar la calidad del suelo: La utilización de un mínimo de 4 cm de profundidad de "mulch" o corteza de árbol triturada en las camas de arbustos y base de los árboles.

Aplicación del material orgánico triturado y seco (enmienda) al suelo en áreas destinadas a parques y jardines para mejorar su calidad, porosidad y textura.

#### 3. Manejo de la topografía.

Construcción de las vías internas con los ángulos de bombeo y pendientes recomendados en los diseños viales con el objeto de que las aguas de lluvia al caer sean conducidas por las cunetas laterales y siguiendo el drenaje natural del terreno hacia los imbornales.

#### 4. Manejo de residuos de la construcción.

Selección del sitio de ubicación de los residuos de la construcción y de los escombros de la demolición de las estructuras existentes.

Acondicionamiento de espacios para la disposición clasificada de los residuos de la construcción (madera, hierro, escombros, orgánicos y de poda y material vegetal) partiendo de las acciones establecidas en el programa Puertos Circulares sobre las etapas constructivas del proyecto.

Reutilización de aquellos residuos que puedan ser vueltos a utilizar en la obra.

**Tipo de medidas**

Estructurales, no estructurales y preventivas

Preventiva y permanente (inspección del área).

**Área de acción**

En el área de campamento de obra del proyecto.

Áreas verdes y recreativas del proyecto y viales internos.

Área de huellas de edificaciones.

**Etapas de aplicación de las medidas y cronograma de ejecución**

| Actividades   | Cronograma               |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|   | Construcción (bimestres) |  |  |  |  |  |  |  |
| Ubicar y disponer de un sitio adecuado para el mantenimiento de maquinarias de construcción.                              |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Supervisión en las tareas de mantenimiento de maquinarias.  |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Disposición de recipientes herméticos en campamento ante una eventualidad de cambio de aceite. Venta a gestor autorizado. |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Construcción de las vías internas con pendientes recomendados en los diseños viales.                                      |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Aplicación de enmiendas al suelo.   |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Acopio de materiales producto de la limpieza y desbroce.  |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Acopio de residuos de la construcción.  |                          |  |  |  |  |  |  |  |

Tabla 104.

**Partes responsables.**

Empresa constructora e ingenieros de obra.  
 Paisajistas.

**Parámetros e indicadores por monitorear.**

| PARÁMETRO  | INDICADORES DE GESTIÓN  | INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL  |
|--|---|---|
| Suelo sin contaminación por aceites y combustibles   | Prohibición de hacer cambios de aceite y arreglar maquinarias en el área del proyecto.<br>En caso de ser necesario, se supervisará dicha actividad y dichos aceites serán recolectados en tanques herméticos y retirados por un gestor autorizado.<br>Adecuación de un sitio dentro del campamento de obra para mantenimiento preventivo de vehículos pesados.<br>Contar con kits antiderrames en camiones y maquinarias. | Ausencia de aceite en el suelo (área del proyecto y del campamento de obra)                         |
| Existencia de áreas inundadas en las vías internas.<br>Estado vegetativo de las áreas verdes.<br>Calidad del suelo | Cumplimiento con las recomendaciones de construcción de viales internos.<br>Cumplimiento de la aplicación de las enmiendas al suelo y materia orgánica producto de la limpieza y desbroce.  |   |
| Manejo de residuos   | Disposición de un área temporal de almacenamiento.<br>Contratación de empresa gestora para el retiro de residuos no reutilizables.<br>Retiro de escombros de demolición por gestores autorizados.   | Almacenamiento ordenado y clasificado de residuos de la construcción.<br>Reutilización de residuos. |

Tabla 105.

**Seguimiento y frecuencia del monitoreo.**

Se monitoreará el área del proyecto y del campamento de obra diariamente.

Al inicio de la fase de preparación se dispondrá un sitio en la parcela para el almacenamiento del material vegetal que haya sido eliminado y de los escombros que serán retirados.

Se hará un seguimiento al proceso constructivo permanentemente durante la construcción de las vías.

Antes de cualquier proceso de limpieza, desmonte o relleno, se debe señalar el área a desmontar.

### **Costos.**

Los costos del programa de paisajismo y conservación de suelo se indican en el correspondiente subprograma de manejo ambiental.

Los costos de las medidas del diseño vial son costos de la construcción.

Para los aspectos de mejoramiento del suelo será necesario triturar el material orgánico seco y disponerlo en el suelo, junto con tierra negra, y proceder al pago de los trabajadores de jardinería.

Para lo que corresponde en este caso el manejo ambiental del suelo, se estima un costo anual de RD\$ 1,000,000.

## **PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDOS**

### **Objetivos del subprograma**

Evitar que, por el tránsito de vehículos, maquinaria y equipos pesados por la parcela y las vías de acceso a ella, se afecte la calidad del aire por polvo en suspensión, provocando molestias a los vecinos, trabajadores, e interrupción de los procesos de fotosíntesis en las plantas.

Evitar que durante el transporte de las diferentes cargas sueltas se afecte la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión, colocándole lonas a las cargas.

Evitar que, durante las operaciones de los equipos y maquinarias, aumenten los niveles de ruidos y emisiones.

### **Impactos ambientales:**

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con este subprograma de manejo que fueron identificados en este estudio y a los que van dirigidas las

medidas, son los siguientes (algunos son actuales y otros potenciales según el manejo que se le dé al subprograma):

- Disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo en suspensión en el aire por las actividades de limpieza del terreno, demolición, desbroce de la vegetación y descapote.
- Afectación a la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión por las actividades de transporte y almacenamiento de materiales.
- Disminución de la calidad del aire por el movimiento de materiales de base en la nivelación del terreno para la construcción.
- Emisión de polvo por las actividades de construcción (zanjeo y construcción de bases, instalación de servicios básicos, construcción de edificios y vías internas).
- Disminución de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión por la operación de maquinarias durante todo el proceso de construcción.
- Emisión de ruidos producidos por las maquinarias utilizadas para la limpieza del terreno.
- Emisión de ruidos por la operación de maquinarias y camiones durante todo el proceso constructivo.

#### **Acción impactante que se desarrolla:**

Traslado de materiales de relleno y construcción.

Movimiento de tierras.

Uso de maquinarias pesadas y camiones en la construcción.

Almacenamiento de materiales de agregados, vertidos del dragado y escombros.

Disposición final de escombros y restos de vegetación.

Transporte de materiales sueltos, vertidos del dragado y agregados.

#### **Caracterización de las medidas a aplicar:**

##### 1. Cubrir las cajas de los camiones y pilas con lonas.

Todos los camiones con cargas de agregados y materiales finos estarán recubiertos con una lona impermeable amarrada a la cama de estos.

Una vez descargados los materiales de agregados para el relleno y nivelación correspondiente, estos serán esparcidos, aplanados y nivelados inmediatamente, evitando dejar material suelto al arrastre de los vientos.

Las pilas de material semigrueso como la arena de pañete, sin bien no se tapanán debido a la incomodidad para la realización constante de trabajo manual y manejo de materiales, se ubicarán en sitios al reparo del viento.

#### 2. Control de la velocidad de equipos y vehículos y establecimiento de horarios.

El proyecto ha previsto la instalación de los carteles preventivos para el control de velocidad en la zona desde los inicios de la construcción especialmente en el camino de ingreso. Estos pueden ser los indicadores de reducción de velocidad en las vías de acceso al proyecto, y otros carteles preventivos dentro del área de construcción. Se establecerá un horario de trabajos de 8 de la mañana a 5 de la tarde.

#### 3. Mantenimiento preventivo a equipos y vehículos.

Todos los equipos, camiones y maquinarias realizarán los mantenimientos de rutina fuera del área del proyecto en talleres especializados. El ciclo de mantenimiento lo llevará registrado contratista de obra.

#### 4. Acondicionamiento programado del terreno (Demoliciones, desbroce y descapote) y movimiento de tierras.

La construcción se realizará siguiendo una programación de obra y no se procederá a la limpieza completa del terreno, por el contrario, la limpieza para la construcción será gradual. En este caso la primera fase será la demolición de las estructuras en tierra existentes y su disposición fuera del terreno. Luego se procederá a limpiar y acondicionar el resto del terreno.

En esta actividad pueden emitirse partículas en suspensión al momento de demolición, movimiento de tierra en el desbroce y descapote y movimiento de materiales, por lo que deberá hacerse de manera gradual.

#### **Área de acción.**

Área de la parcela.

Vías de acceso al proyecto.

Talleres especializados para el mantenimiento de equipos y camiones.

#### **Partes responsables.**

Contratistas de obra.

Encargado de obra.

Promotor.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

| PARAMETRO               | Indicadores de gestión   | Resultados esperados   |
|-------------------------|--|--|
| <b>Calidad del aire</b> | Colocación de lonas en camas de camiones.  | Acción realizada en cada camión de contratista.  |
|                         | Colocación de carteles de control de velocidad en tránsito.  | Acción realizada desde el inicio dentro y fuera de la propiedad.                           |
|                         | Mantenimiento preventivo de camiones y maquinarias.  | Acción realizada por cada contratista.   |
|                         | Demolición y limpieza programada del terreno   | Acción realizada según planificación de obra.  |
|                         | Indicadores de calidad ambiental   | Resultados   |
|                         | Emisiones de gases y ruidos por el movimiento de camiones y maquinarias. Monitoreos de parámetros acorde a la normativa ambiental. | Cumplimiento con la Norma de Calidad del Aire y Control de Emisiones y la Norma de Ruidos. |
|                         | Emisiones de polvo. Monitoreos de parámetros acorde a la normativa ambiental.  | Cumplimiento con los parámetros de PST establecidos en la norma.                           |

Tabla 106.

**Frecuencia del monitoreo**

Se hará un seguimiento permanentemente durante al proceso constructivo de la velocidad de vehículos y maquinarias, y del cubrimiento de cargas de materiales.

Los monitoreos de calidad de aire y ruidos durante la construcción se harán de manera trimestral.

**Costos**

Para las medidas de control de la velocidad en el proyecto y en los caminos se necesitarán trabajadores y señalización. El costo promedio anual será de RD\$ 280,000.00

Los monitoreos trimestrales de calidad de aire y ruidos tendrán un costo total anual de RD\$ 200,000.00

Costo total anual RD\$ 280,000.00

## PROGRAMA DE PROTECCION DEL MEDIO HIDRICO (AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS)

### Objetivo del subprograma:

Proteger la calidad de las aguas superficiales del área del proyecto.

Manejar adecuadamente los residuales líquidos domésticos generados por los obreros la construcción.

### Impactos ambientales:

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con este subprograma de manejo son los siguientes

- Afectación a la calidad de aguas superficiales por la construcción del proyecto y por la operación de maquinarias.
- Afectación a la calidad de aguas subterráneas por inadecuada disposición de aguas residuales domésticas y residuos en el campamento de obra.
- Afectación del agua de mar proveniente del drenaje y la recirculación del agua contenida en los sedimentos del dragado depositados en tierra.

### Acción impactante que se desarrolla:

Adecuación de las cañadas que pasan por el lindero este del proyecto.

Generación de aguas residuales por la construcción del proyecto y por la presencia de trabajadores.

Generación de aguas residuales producto del drenaje del material dragado depositado en el área de tarquina.

Operación de maquinarias.

### Caracterización de las medidas a aplicar:

1. Implementación de **baños portátiles** para uso de los trabajadores de la obra durante la construcción.

En la etapa de construcción deberán instalarse al menos seis baños portátiles. Los baños portátiles son una solución temporal práctica y económica, pues proveen facilidades sanitarias donde no existen, sin necesidad de conexión alguna. Las unidades móviles son hechas de polietileno, material liviano, duradero y atóxico, que permite un fácil manejo a la hora de movilizarlos e higienizarlos.

Los baños móviles estándar poseen:

- ✓ Porta papeles.
- ✓ Urinal.
- ✓ Deposito.
- ✓ Porta candado.
- ✓ Químico desinfectante y neutralizante.

Los beneficios de la instalación de este tipo de baños en las construcciones son:

- ✓ Mayor productividad por trabajador.
- ✓ Menos gasto de tiempo para acudir a instalaciones sanitarias.
- ✓ Armonía con los residentes del área donde se construye.
- ✓ Higiene y salud ambiental en el área de trabajo.
- ✓ Fácil reubicación, si se precisa un cambio.



Imagen 344. Baños portátiles instalados en otros proyectos en etapa de construcción.



Imagen 345. Ubicación de los sanitarios en el campamento de obra.

2. **Inspección preventiva** rutinaria del estado de las maquinarias (mangueras de aceites y combustibles) antes de comenzar cada actividad.

Antes de comenzar cada tarea diaria, las maquinarias deberán llenar su formulario de Trabajo Seguro, a través del cual cada operario verifica las condiciones de la maquinaria.

### 3. Obra de canalización de la cañada.

El área de desarrollo del proyecto actualmente se ve afectada por el paso superficial de dos escorrentías que descienden desde los terrenos más elevados localizados al norte del recinto portuario. Dichas escorrentías superficiales son dos, una al oeste, cercana al límite de la propiedad, más otra al este, cercana al área de almacenes existente. Esta segunda escorrentía con un afluente de mayor importancia que la primera.

Estas escorrentías presentan un afluente constante durante todo el año, sin embargo, durante las temporadas de lluvias, pueden representar un factor de riesgo generado inundaciones en las áreas aledañas al desarrollo del proyecto, principalmente por el alto índice de escombros y residuos que arrastran desde las partes más altas de los terrenos cercanos al área de desarrollo del proyecto, hasta la unión con el mar.



Imagen 346. Escorrentías superficiales que cruzan en área de desarrollo del proyecto.

En la figura anterior se aprecia dentro de los círculos en azul, las dos escorrentías que pasan superficialmente por dentro del área concesionada. Se buscará canalizar dichas escorrentías por debajo del nivel de construcción final de la plaza turística para evitar futuras inundaciones y canalizar ambos afluentes directamente al mar.

Se realizarán las obras necesarias de canalización de ambas escorrentías. Para dichas labores de canalización se buscará confinar dentro de una canalización elaborada por secciones interconectadas de hormigón, las cuales quedarán instaladas por debajo de la plaza turística.

Actualmente ya existen dos bocas de tormenta construidas por fuera del área concesionada, estas bocas de tormenta captan ambas escorrentías y las canalizan por debajo del paso vial existente. A estas bocas de tormenta se les

deberá de habilitar una nueva conexión a un ducto de concreto el cual se pudiera componer, mediante la estructuración de distintos módulos de concreto interconectados entre sí. Cada conducto o bloque poseería un espacio interno vacío de 1.20 metros de alto con un ancho aproximado de 1.80 metros.

La habilitación de ambos ductos se deberá de realizar a la par de la conformación de las plataformas de desplante de edificaciones y plaza turística, ya que son elementos subterráneos.

Al inicio de las bocas de tormenta existentes fuera del área del proyecto, se deberán de ejecutar trabajos de limpieza y retiro de escombros, así como la instalación de elementos de contención como bio bardas, que impidan el paso de futuros residuos y escombros al mar.

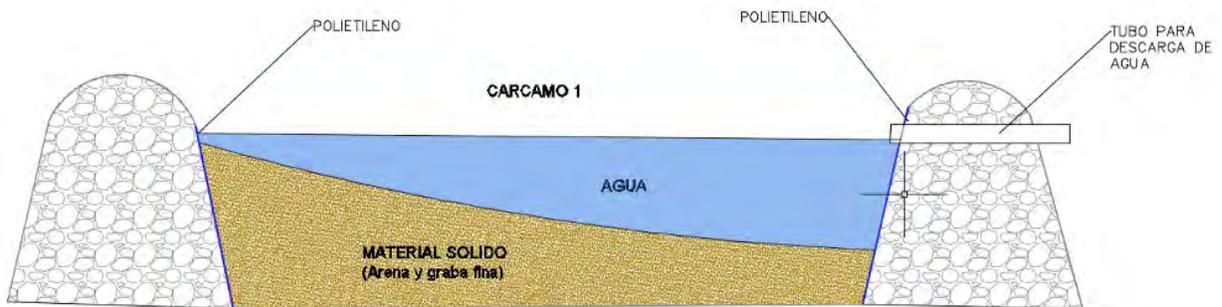
**4. Drenaje del agua contenida** en el material de dragado vertido en la tarquina. Tal y como fue explicado en el Capítulo 2, La tarquina funciona como un patio de almacenamiento al que llegará el material dragado en una proporción 80% de sólidos y 20% de líquidos, por lo que la tarquina se diseñara con 4 cárcamos que servirán como sistema para sedimentación de los materiales sólidos por el trayecto desde el punto de vertido hasta la salida del agua limpia para su retorno a la bahía.

La tarquina funcionará como un colector de material sólido mediante un proceso de sedimentación durante el trayecto que recorrerá el material dragado desde el punto de vertido hasta el punto de desfogue del agua, durante ese trayecto el material sólido se ira sedimentando al fondo de los cárcamos.

En el punto de descarga del material de dragado, dicho material llegará en estado diluido entre material sólido y agua, con un 80% de material sólido entre grava granular y arena y un 20% de agua, en esta primera etapa de la tarquina todo el material más pesado como son rocas de ¼" a 5" y arena gruesa se irán al fondo de la tarquina por gravedad, de donde serán extraídas con un equipo pesado durante todo el turno de dragado, este procedimiento se ejecutara durante las 24 horas del día y se recuperara un 45% de material sólido dragado.



**Cárcamo 1:** en el primer cárcamo de sedimentación se obtendrá un sedimento de materiales más finos como arena y partículas de roca arrastradas por la corriente, el objetivo de este primer cárcamo es que los materiales más pesados vayan al fondo y de esta manera el agua pasará al siguiente cárcamo con un nivel de sólidos menor.



**Cárcamo 2:** En este último filtro la cantidad de agua será de un 90%, el sistema funcionará de la misma manera que las anteriores, pero en este cárcamo el agua filtrada regresará directamente a la bahía con un nivel de filtración de sedimento de 99.99%



Imagen 347.

**Partes responsables.**

Operadores de maquinarias y camiones.

Empresa que posea permisos ambientales encargada de la renta de servicios para el manejo de baños portátiles en campamentos de obra.

Promotor de obra y contratista.

Contratista de trabajos de dragado.

**Área de acción.**

Cañadas al este y oeste de la parcela.

Área del campamento de obra.

Vías.

Punto de descarga del agua residual del material dragado.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

| Indicadores de gestión ambiental  | Resultados esperados  |
|---|---|
| Adecuada canalización de la cañada.   | Aislamiento de la cañada y mantenimiento de la calidad del agua.  |
| Contratación de los servicios de baños portátiles.                          | Baños instalados al inicio de la obra.  |
| Mantenimiento y limpieza de los baños.                                      | Realizada fuera del proyecto.   |
| Inspección preventiva de maquinarias y equipos.                             | Ausencia de derrames y/o licores que puedan infiltrarse y afectar la calidad de aguas subterráneas.                           |
| Indicadores de calidad ambiental  | Resultados esperados  |
| Derrames de combustibles de maquinarias en el suelo                         | Ausencia de derrame.  |
| Calidad de agua de mar en sitio de descarga de agua del material de dragado | SS dentro de los límites indicados por la norma ambiental de calidad de agua y la norma para la gestión ambiental de marinas. |

Tabla 107.

### Frecuencia del monitoreo

Monitoreo diario de las obras de canalización de la cañada.

Se verificará la instalación y frecuencia de limpieza y mantenimiento de los baños según el contrato establecido.

La inspección de vehículos se debe realizar diariamente.

La calidad del agua del mar en el punto de descarga se realizará quincenalmente.

### Costos

Alquiler de baños portátiles y mantenimiento RD\$ 480,000.00 al año.

Monitoreos RD\$ 250,000.00

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.

### Objetivo del subprograma:

Evitar la afectación al ambiente y sus recursos naturales en caso de deficiencias en el manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos dentro del área del proyecto en la fase de construcción.

### Impactos ambientales:

El indicador de impacto ambiental relacionado con este subprograma de manejo es el siguiente:

- Afectación a la calidad del suelo y sus propiedades por la generación y almacenamiento de residuos sólidos de la construcción.
- Afectación a la calidad de aguas subterráneas por inadecuada disposición de aguas residuales domésticas y residuos en el campamento de obra.
- Afectación a la calidad de agua costero-marina por el manejo de residuos en tierra durante la construcción.

### **Acción impactante que se desarrolla:**

Trabajos en la obra de construcción y residuos generados por la misma.

### **Caracterización de las medidas a aplicar:**

#### **1. Manejo de residuos sólidos peligrosos.**

Los residuos peligrosos como baterías, lámparas ni aceites de motor no estarán presentes en la construcción del proyecto, ya que no se trabajará con ellos. Estos últimos, cuando alguna maquina o camión deba ser mantenido a través del cambio de aceites, se llevará el equipo a un taller autorizado.

En el caso de restos de latas de pinturas, se preparará un área dentro del campamento de obra para almacenarlas en un área confinada e impermeabilizada y luego será contratado un gestor autorizado para que las retire. En el caso de que durante la demolición de la estructura existente se encuentre algún material que pueda ser un residuo peligroso, se gestionará su recolección y disposición final con un gestor autorizado.

#### **2. Manejo de residuos sólidos no peligrosos.**

Los residuos sólidos no peligrosos de la construcción serán:

- ✓ Escombros de la demolición de estructura existente.
- ✓ Material producto del descapote (tierra y vegetación).
- ✓ Desechos sólidos domésticos (básicamente residuos de los trabajadores).
- ✓ Plásticos, cartón, madera, varillas, cables, trozos de tuberías.

Los escombros de la demolición serán depositados en un área dentro de la parcela para ser llevados inmediatamente por gestores autorizados.

El producto del descapote será reservado para el acondicionamiento de suelos en las áreas verdes al final de la construcción.

Los residuos domésticos diarios generados por los trabajadores, serán depositados en tanques de 55 galones y semanalmente serán retirados por camiones de la empresa que se contrate para el manejo y gestión de residuos sólidos no peligrosos. Adicional a ello, se aplicarán las acciones establecidas en el programa Puertos Circulares con la finalidad de disminuir/eliminar el uso de plásticos desechables entre los colaboradores durante la fase de construcción, a través de capacitaciones que expliquen los objetivos del proyecto y la aplicación de medidas como: comedores libres de plásticos de un solo uso, estaciones de agua y entrega de termos reutilizables.

Los desechos de la construcción se deben clasificar en un espacio dedicado para ello con el fin de ser recolectados individualmente (Por ej. Materiales de escombros propiamente dichos, estructuras de hierro, madera, etc.).

Dentro de estos residuos encontramos el material de vertido que será manejado directamente desde el polígono de dragado a la tarquina de vertido por tuberías. Una vez allí y liberado del agua, será recolectado por los camiones que reutilizarán este material en otras construcciones de terceros. En el programa de Manejo Ambiental del dragado y la descarga se definieron las medidas específicas para la descarga en tarquina en tierra y de indican nuevamente en esta sección:

*"1. La descarga en tierra del material dragado en áreas confinadas es el método más seguro que minimiza los impactos ambientales. En este contexto las medidas deben ir dirigidas a reducir las pérdidas de material durante su traslado hacia tierra a través de la línea de descarga vía la tarquina, su almacenamiento seguro para evitar derrames del estanque de almacenamiento y el manejo adecuado de los cárcamos, tal como se describe en las indicaciones de la memoria de dragado (Port Samaná, 2024a).*

*2. Además se seguirán las indicaciones establecidas en la Norma para la gestión ambiental de marinas (SEMARENA, 2003) para las descargas, cuando expresa que: c) se asegurará la reutilización máxima del material dragado dentro de las áreas de reclamo y se notificarán a los Ministerios de Medio Ambiente y de Obras Públicas y Comunicaciones de cualquier exceso de material para utilizarse como relleno en otros proyectos en tierra. En caso de que no exista posibilidad de reutilizar el material dragado, se notificará al Ministerio, quien autorizará su disposición final."*

### Condiciones para la disposición de materiales de construcción y desechos temporales.

Solo se permitirá la disposición de desechos en un lugar dentro de la propiedad por el período aprobado en el permiso de construcción, en todo caso luego de concluidos los trabajos, todo material de desecho debe ser retirado a más tardar 3 días. Se contará con varios sitios temporarios de disposición, cercano al área de obras y el almacén de materiales.

En caso de usarse un lugar del área común como lugar de acopio de todo el material, este debe recogerse máximo un día luego de concluida la obra.

La zona seleccionada para acopio de material o bote de desechos debe cubrirse con una cerca temporal de malla ciclónica tapada con plástico verde, o planchas de madera tipo plywood, estas deben estar en buen estado.

Se debe evitar que la tierra, arena, grava o cualquier desecho de la obra, se viertan o drenen hacia los drenajes naturales, para evitar esto se pueden colocar barreras temporales como pacas de heno, que no permitan que la tierra drene hacia los drenajes naturales.

#### **Partes responsables.**

Promotor.

Empresa constructora.

Contratistas de obra.

Ingeniero residente de obra.

Gerente ambiental.

#### **Área de acción.**

Área de la parcela, campamento de obra.

Área de tarquina.

Talleres autorizados en caso de cambio de piezas a alguna maquinaria.

#### **Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

| Indicadores de gestión  | Resultados esperados   |
|---|--|
| Cambios de aceite o mantenimiento de maquinarias o camiones, fuera del proyecto, en talleres autorizados. | Cada contratista realizará el mantenimiento fuera del área.  |
| Disposición temporaria de residuos de la construcción en los sitios indicados.                            | Áreas de disposición definidas y utilizadas.   |
| Disposición de residuos de la demolición y retiro inmediato.  | Rápida disposición de estos residuos fuera del área del proyecto.  |
| Apilamiento del material de descapote.  | Áreas de disposición definidas y utilizadas.   |
| Disposición de material de dragado luego de su reposo en tarquina.  | Venta y retiro del material de arena de dragado con los debidos permisos del Ministerio de Medio Ambiente. |
| Instalación de zafacones para los residuos domésticos de los trabajadores.                                | Zafacones instalados y usados.   |
| Disposición de un camión de la empresa contratada para el transporte y disposición de los residuos.       | Disposición semanal.   |
| Indicadores de calidad ambiental  | Resultados esperados   |
| Reutilización de material de escombros y descapote en la base para los jardines.                          | Reutilización en proceso a medida que se construye el proyecto   |
| Ausencia de residuos sólidos fuera de las áreas indicadas.  | Cumplimiento con los requisitos establecidos.  |

Tabla 108.

### Frecuencia del monitoreo

La frecuencia del monitoreo de las medidas será diaria.

### Costos

RD\$ 900,000.00 anuales

## PROGRAMA DE MANEJO DE LA BIOTA TERRESTRE

### Objetivos.

Manejar adecuadamente la vegetación existente en la parcela que pueda servir en el acondicionamiento de las áreas verdes del proyecto.

### Impactos ambientales.

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con este programa de manejo que fueron identificados en este estudio y a los que van dirigidas las medidas, son:

- Pérdida de vegetación costera que aún está preservada en las instalaciones actuales por las actividades de construcción.

#### **Acción impactante que se desarrolla:**

Movimiento de tierras.

Disposición final de escombros y restos de vegetación.

Uso de maquinarias pesadas y camiones en la construcción.

Construcción de componentes en el área costera.

#### **Caracterización de las medidas a aplicar:**

El área del Puerto de Arroyo Barril desde el punto de vista de la vegetación es un lugar que se encuentra abandonado y predominado por herbáceas que crecen en los alrededores de las viejas infraestructuras. Como se explicó en el capítulo del medio biótico, la vegetación original ha sido desplazada desde hace varios años debido al constante uso de suelo y afectaciones pasadas. El paisaje florístico ha sido drásticamente modificado debido al desarrollo de diversas actividades humanas. En la franja pegada a la costa se pueden observar algunos individuos relictos de especies características de esos ambientes tales como grigri, almendros, mangle, uva de playa, entre otros.

Aunque la mayor parte del área de este proyecto está impactada, es importante que se diseñe y se ejecute un plan de prevención y de mitigación de posibles impactos negativos, tanto en la fase de construcción, como en la de utilización o de operación del proyecto.

La ejecución de las siguientes recomendaciones dadas por el experto botánico puede evitar o minimizar al máximo la ocurrencia de impactos negativos sobre la flora y sus ambientes:

- a) Dejar intacta la vegetación del borde de la costa, ya que allí se registraron especies importantes exclusivas de ese ambiente, y con esas acciones ayudarían a la conservación de especies autóctonas, algunas de estas amenazadas.
- b) Que en las áreas verdes del proyecto se planten especies autóctonas, dando prioridad a las especies amenazadas.

- c) Evitar al máximo la introducción de especies exóticas, muchas de esas especies se escapan de cultivos convirtiéndose en invasoras peligrosas contra la flora nuestra.
- d) Hay especies endémicas, exclusivas de la región, que están en peligro de extinción y urge que se planten en las áreas verdes de estos proyectos que se desarrollan en dicha región.
- e) Estas y otras especies autóctonas pueden conseguirse en el vivero del Jardín Botánico Nacional, Institución que trabaja arduamente por la conservación de la flora nuestra.

Durante el proceso de demolición de las estructuras existentes y construcción del terminal turístico, muchas de estas especies pudieran ser afectadas, por lo que el proyecto se comprometió a restaurar el ambiente sembrando especies recomendadas el especialista encargado una vez finalizada la construcción. Dentro de las especies que pueden ser incluidas en el acondicionamiento de áreas verdes están:

Lista de especies que serán contempladas para la paleta vegetal en Arroyo Barril Samaná.

| Nombre Científico              | Nombre Común       | TB            | TB | SB |
|--------------------------------|--------------------|---------------|----|----|
| <i>Laguncularia racemosa</i>   | Mangle             | Combretaceae  | A  | N  |
| <i>Bucida buceras</i>          | Gri-gri            | Combretaceae  | A  | N  |
| <i>Conocarpus erectus</i>      | Mangles            | Combretaceae  | A  | N  |
| <i>Annona glabra</i>           | Bagá               | Annonaceae    | A  | N  |
| <i>Annona montana</i>          | Guanabana de perro | Annonaceae    | A  | N  |
| <i>Pterocarpus officinale</i>  | Drago              | Fabaceae      | A  | N  |
| <i>Thespesia populnea</i>      | Alampo             | Malvaceae     | A  | N  |
| <i>Hernandia sonora</i>        | Maga               | Hernandiaceae | A  | N  |
| <i>Acrocomia quisqueyana</i>   | Corozo             | Arecaceae     | E† | E  |
| <i>Mara calophyllum calaba</i> | Mara               | Clusiaceae    | N  | N  |
| <i>Tabernaia polyantha</i>     | Flor Blanca        | Bignoniaceae  | A  | E  |

Tabla 109.

### Área de acción.

Área de la parcela, específicamente la costa.

### Partes responsables.

Contratistas de obra.

Encargado de obra.

Promotor y encargado de gestión ambiental de la empresa.

### Seguimiento y monitoreo:

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

| PARAMETRO     | Indicadores de gestión  | Resultados esperados   |
|---------------|---|--|
| BIODIVERSIDAD | Limpieza programada del terreno.  | Acción realizada según planificación de obra.  |
|               | Contratación de los servicios de expertos del Jardín Botánico para el manejo de especies indicadas. | Manejo adecuado acorde a las recomendaciones.  |
|               | Indicadores de calidad ambiental  | Resultados   |
|               | Especies sembradas en el acondicionamiento de áreas verdes y paisajismo.                            | Siembra de las especies de flora según el listado recomendado y tasa de supervivencia. |

Tabla 110.

### Frecuencia del monitoreo

Se hará un seguimiento permanentemente durante al proceso constructivo de la vegetación existente y del manejo y acondicionamiento de las especies a sembrar.

### Costos

Para las medidas de manejo de la vegetación recomendada se tiene un presupuesto estimado de RD\$ 800,000.00.

## C- MEDIO SOCIOECONOMICO.

### PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL

#### Subprograma del empleo digno.

Alineado al Objetivo de Desarrollo Sostenible 8, empleo digno y desarrollo económico se presenta el subprograma de empleo digno. Los impactos socioeconómicos y territoriales del proyecto han sido considerados como positivos, por ello es prioritario impulsar acciones que dirigidas a la generación de empleo digno para las personas que formarán parte del proyecto.

### **Objetivos del subprograma:**

Mejorar la calidad de vida de los pobladores de Arroyo Barril, Las Pascualas, Samaná, entre otros, a través del empleo digno, justo y equitativo.

Integrar al desarrollo económico a las comunidades locales mediante empleo directo o indirecto.

Mejorar el poder adquisitivo de los trabajadores que participarán en la construcción del proyecto.

Proteger la seguridad del trabajador, brindándole los elementos y herramientas necesarias para su protección, incluyendo capacitación.

Propiciar un mejoramiento de la oferta de empleo local para lograr la incorporación a la mano de obra del proyecto en la construcción y la operación con el fin de disminuir las brechas a través del desarrollo económico de las personas y las comunidades.

Capacitar a los trabajadores de obra de Arroyo Barril, Las Pascualas, Samaná, entre otras localidades para fortalecer el programa de seguridad e higiene durante el proceso completo de construcción.

### **Impacto considerado.**

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con este subprograma de manejo son los siguientes (algunos son actuales y otros potenciales según el manejo que se le dé al subprograma):

- Número de trabajadores capacitados en seguridad e higiene durante la fase de construcción
- Número de trabajadores capacitados en seguridad e higiene durante la fase de infraestructura de servicios
- Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la fase de construcción.
- Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la construcción de la infraestructura de servicios del proyecto.

- Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la fase de construcción del proyecto.
- Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la construcción de la infraestructura de servicios.
- Minimizar el riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.
- Minimizar el riesgo de afectación a la seguridad laboral en la construcción del proyecto.
- Aumento de la demanda de servicios en el área de influencia socioeconómica directa del proyecto por la contratación de empleados para la construcción de la infraestructura de servicios.
- Minimizar la afectación a la comunidad por el movimiento de camiones y maquinarias por las vías locales, causando ruido, polvo en suspensión y riesgos de accidentes.
- Dinamización de la economía local y regional por el abastecimiento de mano de obra, materias primas, materiales y servicios al proyecto durante la fase de construcción.
- Dinamización de la economía formal por la contratación de servicios a terceros, compra de materiales, materias primas y servicios para la construcción del proyecto.
- Dinamización de la economía informal particularmente de servicios a los trabajadores del proyecto en el campamento de obra en la fase de construcción de este.
- Aumentos de los ingresos a la economía local por la contratación de empleados, suplidores y servicios a las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto.

### **Acción impactante:**

Construcción del proyecto y demanda de bienes y servicios.

### **Caracterización de las medidas a aplicar:**

#### **1. Contratación de mano de obra local.**

Para la fase de construcción, se proyecta la contratación de aproximadamente 1,500 trabajadores distribuidos en todas las tareas de construcción. Algunos

provendrán de las empresas contratistas y otros serán particulares, según la actividad a realizar.

Se priorizará la mano de obra local al momento de la contratación de trabajadores. Dentro de los contratos con las empresas contratistas de obra, se solicitará el reclutamiento de personal local, mediante el establecimiento de cláusulas de contrato con empresas contratistas.

La gerencia desarrollará un plan de acción para el fomento al empleo seguro y digno con capacitación en seguridad e higiene para asegurar la integridad física de las personas trabajadoras en las instalaciones de obra.

La gerencia de recursos humanos tendrá una base de datos en la cual registrará la información de los empleados, incluyendo procedencia, capacitación y funciones a desarrollar.

## **2. Aprovisionamiento de los elementos y medidas de seguridad laboral para la construcción.**

Todos los trabajadores de la construcción serán equipados y obligados a utilizar: cascos, guantes, botas, uniforme en general. Luego, según el trabajo a realizar, utilizarán protectores bucos nasales, lentes de protección, entre otros equipos de seguridad, así como también la capacitación continua para el manejo de riesgos.

Los contratistas serán responsables de velar por las normas de seguridad de su personal, y deben cumplir con las normas establecidas por las leyes de la R.D. especialmente el Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Obras Públicas, además de cumplir con las normas de seguridad en el trabajo.

En el proyecto se exige que todo personal debe estar debidamente equipado con EPPs y ropa acorde de acuerdo a la labor a realizar. Todo personal debe estar debidamente calzado con botas de construcción. Deben usarse espejuelos de seguridad al usar equipos mecánicos. El uso de casco será de uso obligatorio en las construcciones dentro del proyecto.

En caso de labores en las vías se exige el uso de chalecos de seguridad vial, se exige la colocación de conos y señales que indique la presencia de personal trabajando.

Toda empresa a trabajar en los terrenos del proyecto debe estar registrada como contratista en el proyecto y debe presentar por lo menos una póliza de seguro general, contra accidentes.

### **3. Fomentar los emprendimientos locales para integrar a la comunidad al desarrollo económico del proyecto.**

A través del fomento de microemprendimientos locales, se dará servicio a diversas necesidades de los trabajadores durante la construcción, por ejemplo:

- Preparación y aprovisionamiento de comidas y bebidas,
- Abastecimiento de agua en botellones,
- Transporte y disposición de residuos, entre otros.

El proyecto es libre de plásticos de un solo uso y de foam, por lo que todos los insumos para los servicios y necesidades deberán utilizar materiales reutilizables. El PET y el foam están prohibidos, lo anterior con base en el Programa Puertos Circulares.

Se establecerá un programa de impulso a los emprendimientos locales con una estrategia de acompañamiento.

### **4. Establecer nexos interinstitucionales y empresariales** para incentivar la capacitación de los habitantes de las comunidades vecinas para el entrenamiento en actividades laborales necesarias para el proyecto.

En ello se incluyen trabajadores para la construcción, para las actividades técnicas y de mantenimiento.

Durante la etapa de construcción del proyecto se propiciará un programa de capacitación y formación en turismo, idiomas, servicio al cliente, etc. para los habitantes del área de influencia directa del proyecto (Arroyo Barril, Las Pascualas, Samaná, etc.). Este programa de capacitación comenzará a operar tan pronto se inicie operaciones con el fin de que los habitantes puedan capacitarse con especialidad en el área de servicios turísticos dentro de la jurisdicción y puedan capacitarse para las necesidades de empleos del proyecto. Este programa puede organizarse en conjunto con instituciones y asociaciones locales.

#### **Responsable de ejecución:**

**SOLUCIONES AMBIENTALES LIZSAL SRL**

RNC: 1-30-764247

Registro Viceministerio de Gestión Ambiental No. F15-191

Ave. Gustavo Mejía Ricart No. 59. Apto. 302. Ensanche Naco. Teléfonos 809-540-5542 / 809-7108935 / 809-3839629.  
Santo Domingo, República Dominicana

Promotor.  
 Dirección de obra.  
 Contratistas.  
 Gerencia de recursos humanos.  
 INFOTEP  
 Fundación ITM Genera.

**Lugar de aplicación:**

Arroyo Barril, Las Pascualas, Samaná, entre otras.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores

Tabla 111.

| PARÁMETRO  | INDICADORES DE GESTIÓN   | INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL   |
|--|--|--|
| Cantidad de trabajadores empleados provenientes de la zona | Realización del inventario de capacidades.<br>Contratación de mano de obra local   | No. y tipo de empleados provenientes del área de influencia socioeconómica.  |
| Seguridad laboral  | Aprovisionamiento de elementos de seguridad laboral  | Ausencia de accidentes en obra   |
| Poder adquisitivo  | Fomento de microemprendimientos  | Cantidad, origen y tipo de microemprendimientos locales en desarrollo en la zona en relación con el proyecto.  |
| Capacitación   | Establecimiento de nexos intersectoriales para la capacitación.<br>Cursos y talleres de capacitación turística realizados. | Capacitación de los empleados y puestos ocupados.<br>Técnicos entrenados y % de los que continúan trabajando en el proyecto.<br>Satisfacción del trabajador. |

### **Frecuencia del monitoreo**

Básicamente el seguimiento de la contratación de empleados será la nómina. También se verificarán la impartición de cursos y talleres de capacitación en seguridad e higiene, otros.

La frecuencia del monitoreo será mensual.

El empleo de elementos de seguridad laboral será diario.

### **Costos**

Costos de inventario de capacidades laborales RD\$ 70,000

Costos de la capacitación RD\$ 50,000

Costos de elementos de seguridad RD\$ 550,000.00

Costo total del subprograma: RD\$670,000.00

## **PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL TRÁNSITO EN EL PROYECTO.**

### **Subprograma de prevención de accidentes en las vías.**

#### **Objetivo del subprograma.**

Prevenir los impactos que puedan ocurrir en el movimiento de maquinarias pesadas durante las actividades de construcción en el área terrestre.

Orientar el tránsito terrestre para evitar cualquier riesgo de accidente.

#### **Impactos.**

- Aumento en el riesgo de accidentes viales por movimiento de camiones y maquinarias en la zona.
- Aumento del flujo de tránsito en las vías internas y externas por las actividades de construcción del proyecto.

#### **Acción impactante.**

Movimiento de vehículos dentro del proyecto y en las vías de ingreso al mismo.

Movimiento de maquinarias y camiones con materiales.

Flujo vehicular en la fase de construcción.

#### **Plan de acción.**

- 1. Señalización y planos de ruta.**

Desde unos 500 a 200 metros antes de la llegada al Puerto de Arroyo Barril de ambas vías, se instalarán carteles indicadores estratégicamente ubicados, que orienten acerca de la cercanía al proyecto y que indique la precaución por entrada y salida de camiones. Asimismo, ya en la carretera hacia el proyecto, se señalizará la carretera en los sitios en los que se deba tener precaución.

**2. Señalización preventiva** en el movimiento de maquinarias.

Internamente habrá señalizaciones escritas y visuales para controlar el movimiento de camiones y maquinarias.

Asimismo, habrá personal, dirigiendo los movimientos de vehículos que puedan ser riesgosos.

**3. Aprovechamiento de elementos protectores** a trabajadores de control de vías: cascos, guantes, botas, uniforme, chalecos.

Esta medida será tomada en cuenta para aquellos empleados que tengan la responsabilidad de manejar la circulación de los vehículos.

**Tipo de medidas**

Son medidas no estructurales y estructurales, preventivas y mitigantes.

**Partes responsables.**

Promotor.

Dirección de obra.

Contratistas.

**Área de acción.**

Vía entre Arroyo Barril, Las Pascualas, Samaná, Sánchez, entre otras.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores

| PARÁMETRO              | INDICADORES DE GESTIÓN  | INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL   |
|------------------------|---|--|
| Accidentes de tránsito | Carteles instalados durante la construcción del proyecto, dentro y fuera del área del proyecto. | % de accidentes en la carretera al proyecto.<br>% de accidentes dentro del proyecto. |
| Accidentes laborales   | Uso de elementos protectores.<br>Señalización.  | % de accidentes laborales en vías.   |

Tabla 112.

### Frecuencia del monitoreo

El empleo de elementos de seguridad laboral y señalizaciones será diario.

### Costos

RD\$ 500,000

### Subprograma de monitoreo por afectaciones del tránsito pesado.

#### Objetivo del subprograma.

Prevenir los impactos que puedan ocurrir por el movimiento de maquinarias pesadas durante las actividades de construcción en el área terrestre en el área de influencia del proyecto específicamente en la comunidad de Arroyo Barril.

Orientar el tránsito terrestre para evitar cualquier impacto o riesgo.

#### Impactos.

- Afectación a la comunidad por el movimiento de camiones y maquinarias por las vías locales, causando ruido, polvo en suspensión y riesgos de accidentes.
- Potencial deterioro de vías por las actividades de movimiento de materiales, personas y equipos para la construcción del proyecto.

#### Acción impactante.

Movimiento de vehículos en las vías de ingreso al proyecto.

Movimiento de maquinarias y camiones con materiales desde y hacia el proyecto.

Flujo vehicular en la fase de construcción.

## Plan de acción.

1. **Mantener un control del flujo vehicular y de velocidad de tránsito** de los camiones que dan servicio al proyecto que utilizan la vía de ingreso en Arroyo Barril.

Esta comunidad, como también las que están dentro del área de influencia indirecta del proyecto son comunidades lineales, desarrolladas a la orilla del camino, por lo que pueden sufrir algunas consecuencias ambientales y de riesgos de accidentes por el aumento del tráfico vehicular. Dentro de ella se citan: afectación por polvo, emisiones y ruidos, accidentes de tránsito y deterioro de vías. Se recomienda que el personal instalado para el control de entrada y salida de camiones alerte sobre la velocidad permitida y se incluyan reductores de velocidad.

La siguiente imagen muestra la ruta prevista del movimiento de camiones hasta Arroyo Barril desde la mina de agregados y materiales para el proyecto. Sobre esta vía que se eligieron los puntos de monitoreo: Los Robalos, El GriGri y Arroyo Barril.

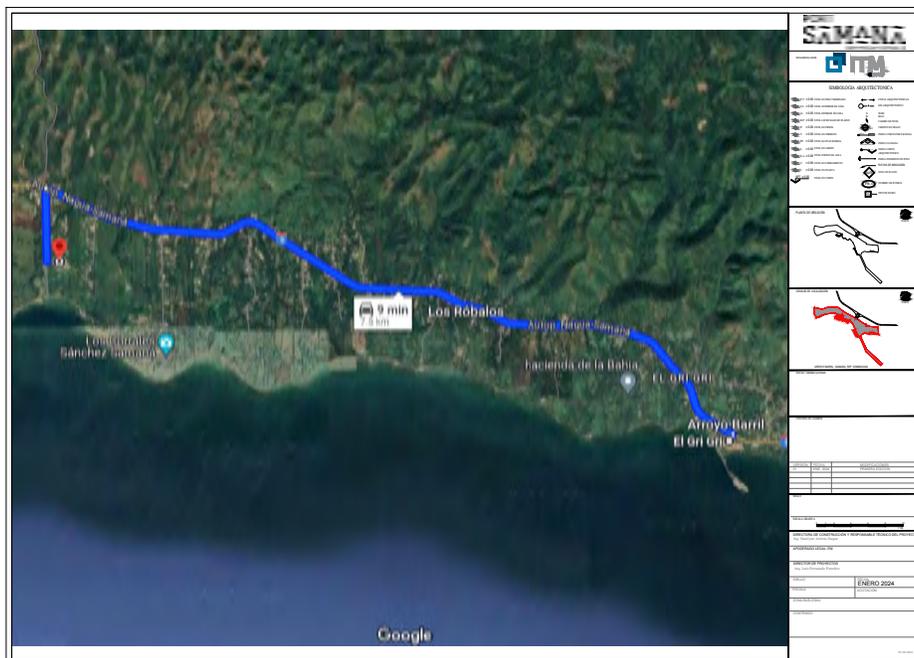


Imagen 348. Ruta de maquinaria pesada.

Esta imagen siguiente muestra la ruta prevista para el acarreo del material drenado del vertido para almacenamiento temporal del material antes de ser vendido.

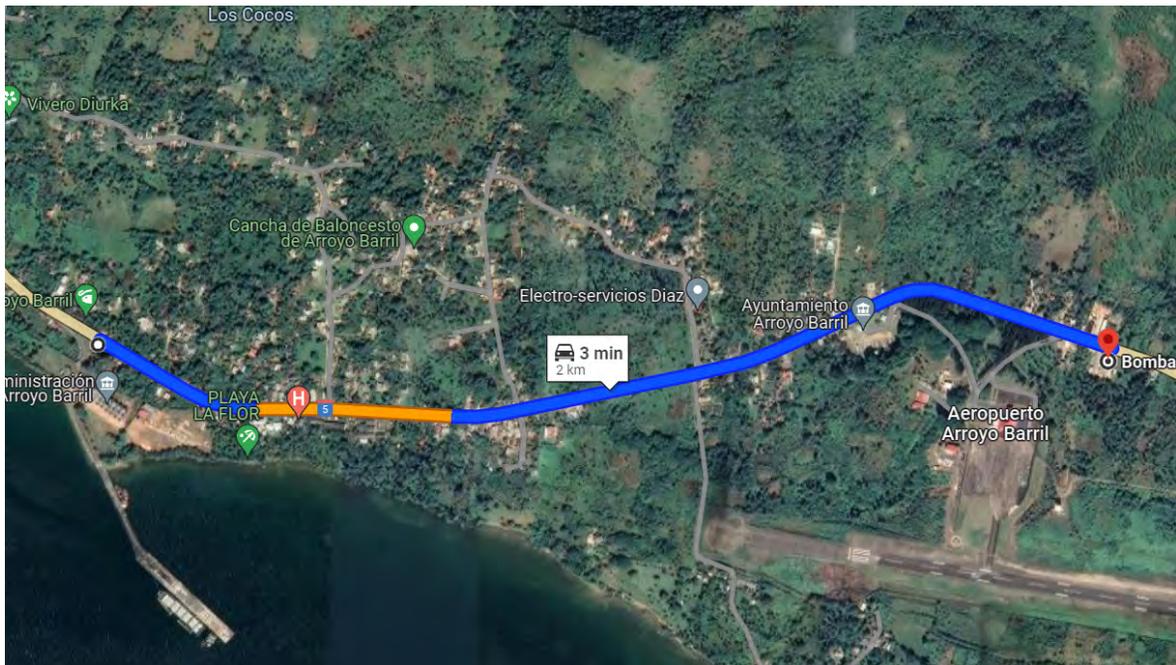


Imagen 349. Ruta de transporte de material dragado. El acarreo fuera del área del proyecto mediante volquetas, el traslado del material y el depósito final en el área propuesta será a cargo de terceros ajenos al promotor del presente proyecto.

2. **Inspección mensual de la vía de acceso** al proyecto para determinar la necesidad de mantenimiento.

Los nuevos vehículos pesados que entren y salgan del proyecto pueden deteriorar la vía actual, por lo que se recomienda su control e inspección mensual y su acondicionamiento, junto al ayuntamiento y el DM de Arroyo Barril y al Ministerio de Obras Públicas, en caso de ser necesario.

**Tipo de medidas.**

Son medidas no estructurales y estructurales, preventivas y mitigantes.

**Partes responsables.**

Promotor.

Dirección de obra.

Contratistas.

### Área de acción.

Vía entre Arroyo Barril, Las Pascualas, Samaná, Sánchez, entre otras.

### Seguimiento y monitoreo.

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 113.

| PARÁMETRO   | INDICADORES DE GESTIÓN  | INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL  |
|---|---|---|
| Afectaciones a la comunidad con polvo, ruidos y emisiones, verificado a través de sus quejas. | Instalación de reductores de velocidad, carteles y señalizaciones                                       | Registro de quejas.<br>Monitoreo de calidad del aire en los siguientes puntos específicos de la carretera: Los Robalos, El GriGri y Arroyo Barril. En caso de que la ruta de materiales cambie se revisará la pertinencia de dichos puntos. |
| Estado de las vías  | Gestiones con Obras Públicas y Ayuntamiento para el acondicionamiento de vías en caso de ser necesario. | Estado de mantenimiento de vías.  |

### Frecuencia del monitoreo.

El control de tránsito será diario.

La inspección del estado de vías se monitoreará mensualmente.

Los monitoreos de calidad del aire también serán mensuales.

### Estrategias de acción.

Establecer un canal de comunicación abierto con la comunidad para gestionar internamente sus necesidades de tránsito.

### Costos

RD\$ 800,000

## PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACION AMBIENTAL PARA LA FASE DE OPERACIÓN

Este programa se fundamentará en un marco de cumplimiento con la legislación ambiental nacional establecidas y los acuerdos internacionales ambientales, así como también en el manejo sostenible de residuos sólidos, el manejo de la energía y agua, la conservación de los ecosistemas marinos y terrestres, y el desarrollo social.

### A- MEDIO MARINO.

#### PROGRAMA DE PROTECCIÓN A LOS ARRECIFES CORALINOS.

##### Subprograma de monitoreo de arrecifes coralinos

###### **Impacto considerado.**

Los arrecifes coralinos entre cayo Levantado y el banco Canadaigua enfrentan los principales impactos derivados de la contaminación por descargas desde tierra, tránsito de embarcaciones y el anclaje de los cruceros que actualmente desembarcan en Santa Barbara, teniendo efectos negativos sobre la biota arrecifal que conduce a una reducción de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y compromete los recursos pesqueros del área.

###### **Objetivo.**

Aunque el proyecto descarta el anclaje de cruceros sobre los arrecifes de la bahía (principalmente cayo Levantado y banco Canadaigua) debido a que las operaciones de atraque se ejecutarán en el muelle del proyecto en Arroyo Barril, se plantea evaluar la implementación de un programa de monitoreo arrecifal en conjunto con organizaciones ambientales locales (como CEBSE) para evaluar la salud arrecifal del área, buscando registrar los posibles cambios en los corales antes, durante y después de las operaciones del puerto debido a los posibles impactos causados por el tránsito de los cruceros en el canal de navegación, permitiendo tomar medidas de adecuación en caso de ser necesarias.

### **Plan de acción**

1. Se plantea realizar un acercamiento con las organizaciones ambientales locales involucradas en la conservación de arrecifes coralinos en la Bahía de Samaná, con la finalidad de conocer las acciones de monitoreo existentes en las áreas dentro del canal de navegación de embarcaciones y cruceros.

2. Con la información existente sobre el estado actual de los arrecifes de coral en las áreas de interés, se evaluará realizar en conjunto con organizaciones ambientales locales un informe que funcione como línea base y punto de partida para la conformación de un programa de monitoreo enfocado en el seguimiento de la salud arrecifal.

3. Una vez realizado el acercamiento y la evaluación de la información existente, se buscará determinar en conjunto con la organización ambiental participante las variables deseadas para el monitoreo de arrecifes, incluyendo: áreas de interés, método a utilizar, temporalidad, método de reporte, periodicidad de reporte, publicación de resultados y desglose de responsabilidades de cada una de las partes.

4. Se sugiere realizar monitoreos anuales de la salud de los arrecifes coralinos en sitios seleccionados de la bahía de Samaná, siguiendo el protocolo de la Fundación Reef Check basado en: 1) descripción del sitio de monitoreo con estimación de la condición ambiental e impactos antropogénicos, 2) conteo de peces indicadores de la salud arrecifal, 3) conteo de invertebrados indicadores de la salud arrecifal y 4) medida del porcentaje promedio de cobertura del fondo marino por los diferentes tipos de sustrato (Hodgson *et al.*, 2006).

5. Los resultados de cada monitoreo realizado serán integrados en los informes de cumplimiento ambiental (ICA) y compartidos con las autoridades ambientales que lo soliciten.

### **Partes responsables.**

El gerente ambiental deberá realizar la gestión con la organización especialista en arrecifes coralinos encargada de realizar los monitoreos posteriores una vez instaurados los sitios.

### **Área de acción.**

Por determinar de acuerdo con el programa de monitoreos planificado, se sugiere el área de distribución de los arrecifes coralinos entre Cayo Levantado al oeste, el Banco Canadaigua al este siendo estos los de mayor influencia por el canal de navegación (Figura 6.5).

### Costos asociados.

La actividad del gerente ambiental es parte del presupuesto del presupuesto del proyecto por lo que la partida adicional a considerar corresponde al especialista en arrecifes coralinos encargado de explorar y delimitar potenciales fondeaderos y realizar los monitoreos estimada preliminarmente en unos RD600,000.00.

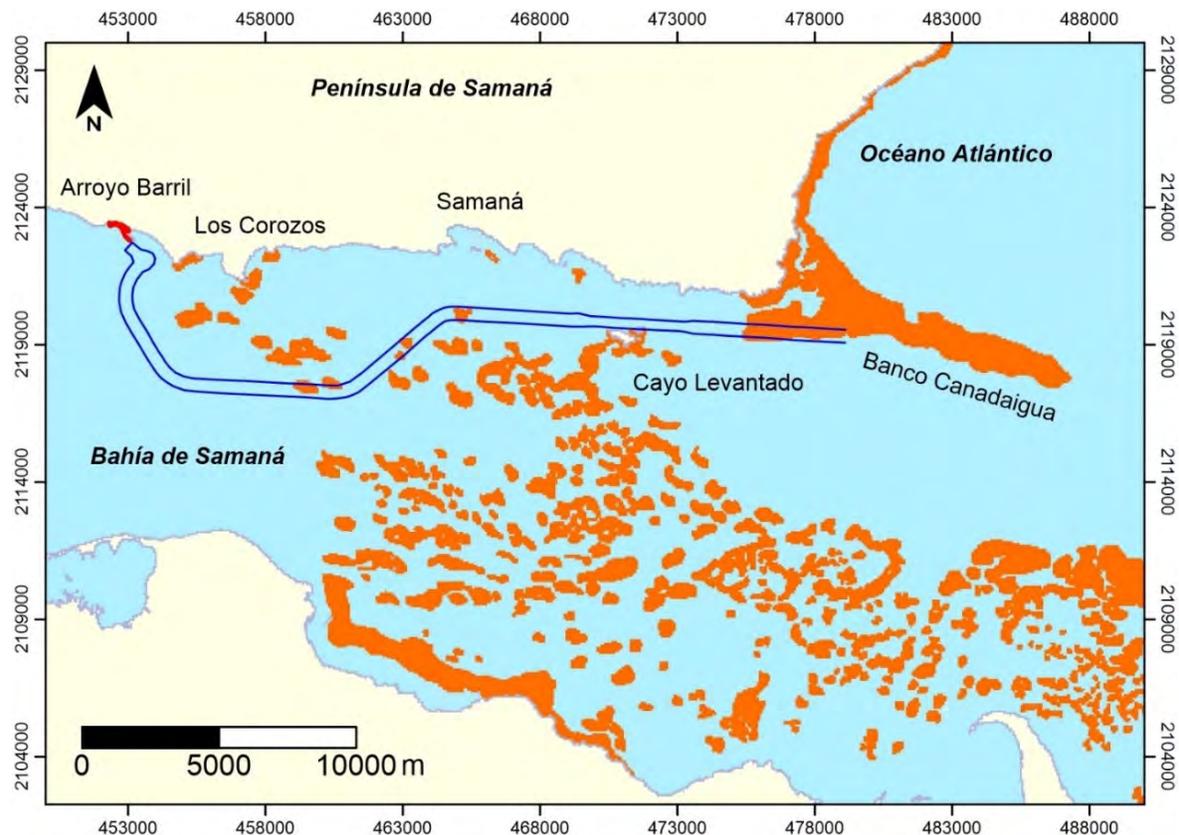


Imagen 350. Área de acción del subprograma de vigilancia y monitoreo de las anclas en los arrecifes coralinos en el canal de navegación (línea azul) y el área de distribución de los arrecifes coralinos (polígonos naranja). Fuente: ReefBase (2011).

### Indicadores

- Monitoreo arrecifal efectuado.

## PROGRAMA DE TURISMO SOSTENIBLE PARA SAMANÁ

### Subprograma de Gestión de Destino para las ballenas y mamíferos de la bahía

Dadas las condiciones de crecimiento del turismo en Samaná se requiere fortalecer la sostenibilidad del destino poniendo al centro, el patrimonio natural de las ballenas y los mamíferos marinos. Este modelo aún es inexistente en los instrumentos de planeación del desarrollo, la normatividad ambiental y turística vigentes.

Con la expansión del destino, se tienen previstas dos terminales portuarias que en el corto plazo iniciarán operación, una en Arroyo Barril y la otra en la Bahía de Santa Bárbara. Ambas terminales portuarias se suman al contexto actual del destino turístico con vocación de turismo de naturaleza, particularmente con el avistamiento de ballenas.

Como medida proactiva, Port Samaná promueve la conformación de un Órgano de Gestión para el Turismo Sostenible del destino con principios de gobernanza ambiental y turística. Este órgano nace con la visión de ampliar el ejercicio de apertura y diálogo en lo local que se ha impulsado con las y los líderes de la comunidad para las Vistas Públicas y las mesas de trabajo con las organizaciones civiles en lo local, académicos y clusters.

El Órgano de Gestión para el Turismo de Samaná es una iniciativa de ITM Group y de la terminal turística Mangani Jungle (Port Samaná) para co crear una agenda de interés en lo local y gestionar ante la autoridad correspondiente la intervención gubernamental para fortalecer el destino turístico y a la comunidad.

#### **Objetivo.**

Fortalecer la gestión de destino mediante el diálogo y la participación de todos los sectores que convergen en el turismo para impulsar la sostenibilidad en la actividad turística, a partir del cuidado y protección del medio ambiente en Samaná, el desarrollo turístico y económico de la región con participación activa de la comunidad local y a la comunidad.

#### **Plan de acción**

## 1. Comité Local de Ballenas en Bahía de Samaná

El Comité Local es un órgano de gestión colegiado, público y técnico especializado en ballenas y mamíferos, turismo de naturaleza, puertos y cruceros con carácter consultivo basado en principios de diálogo, transparencia, acceso a la información que se constituye como una instancia civil para co crear y priorizar la agenda del destino turístico en tres dimensiones, la ambiental, social y económica.

Agenda común: aquella que las y los integrantes del Comité Local de Samaná aprueben por consenso y que coadyuve a definir la ruta hacia la sostenibilidad del destino.

Los integrantes del Comité Local para cumplimiento de su objeto son los siguiente, siempre abiertos a incluir a nuevos miembros:

- I. Empresas portuarias
- II. Organizaciones ambientales y civiles
- III. Cluster hotelero y de turismo de Samaná
- IV. Instituciones académicas nacionales o internacionales
- V. Autoridades del gobierno local, la gobernación y alcaldías de Samaná y Santa Barbara

La participación activa de las y los integrantes será honorífico, por lo que no se percibirá remuneración alguna, salvo aquellas consultorías que sean requeridas por el gobierno local o nacional

En Órgano de Gestión podrán participar representantes de las y los integrantes de las organizaciones e instituciones con voz y voto, previa notificación y podrán ser removidos libremente. Las decisiones se tomarán por mayoría y se convocará a sesión de mesa de trabajo por lo menos cada tres meses.

Las decisiones serán por mayoría y los acuerdos quedarán debidamente asentados en actas públicas.

A la mesa de trabajo del Órgano de Gestión podrán integrarse las y los ministros de las dependencias y entidades gubernamentales que sean convocados por la mayoría del Órgano de Gestión. Será indispensable que

a dicha convocatoria participen los ministros en calidad de tomadores de decisiones bajo los principios de Gobierno Abierto

Cuando el Comité Local como órgano de gestión de destino haya acordado la agenda de trabajo con los compromisos acordados, se gestionará la participación de los tomadores de decisiones públicas del sector gobierno.

El Comité Local es un órgano de gestión de turismo sostenible de buena voluntad y cada integrante definirá su participación.

A continuación, la correlación de integrantes propuesta para el Órgano de Gestión de Samaná (propuesta enunciativa, más no limitativa. Podrán venir más integrantes a propuesta del Comité Local originario:

Tabla 114.

| <b>ORGANIZACIÓN</b>                   | <b>CORRELACIÓN DE INTERESES</b>   |
|---------------------------------------|---|
| Port Samaná<br>ITM Group              | Puerto de cruceros en Arroyo Barril<br>Inversión privada<br>Generación de empleos<br>Visitantes<br>Fundación Genera ITM<br>Impulsor del Órgano de Gestión de Turismo Sostenible de Samaná           |
| Samaná Bayport<br>Puerto de los Schad | Puerto de Cruceros en la Bahía de Santa Barbara<br>Inversión privada<br>Generación de empleos<br>Visitantes   |
| Olivier Adam                          | Académico investigador sobre la ballena jorobada<br>Universidad de la Sorbona, Paris Francia  |
| CEBSE                                 | Organización ambiental<br>Investigación y data científica sobre ballenas en la Bahía de Samaná<br>Reportes de monitoreos anuales de ballenas publicados<br>Impulso al desarrollo económico y social |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| FAS                       | Organización ambiental, social y empresarial<br>30 asociados empresariales<br>Comité de ballenas                   |
| Asociación botes y barcos | Empresas asociadas<br>96 embarcaciones/46 con permisos<br>Observación de ballenas                                  |
| Víctor Gómez Valenzuela   | Doctor en economía ambiental y gobernanza<br>Consultor ambiental<br>Estudio de capacidad de carga y plan de manejo |
| Teodora Mullix            | Gobernadora de la provincia de Samaná<br>Pro del desarrollo económico de la provincia                              |
| Luis Felipe Fermin        | Alcalde por los últimos 4 periodos<br>Pro de la política de desarrollo<br>Líder de su comunidad                    |

## 2. Estudio de Capacidad de Carga para la Bahía de Samaná y el Plan de Manejo del Estudio de Carga

Ambos instrumentos surgen como producto del diálogo y las mesas de trabajo con las organizaciones ambientales y académicos nacionales e internacionales.

El análisis de información producto de las mesas de trabajo en el periodo de socialización con líderes de la comunidad para las vistas públicas sugiere que el acuerdo detonador del Comité Local del Órgano de Gestión es el Estudio de Capacidad de Carga para la Bahía de Samaná y el Plan de Manejo del Estudio de Carga nace del proceso de gobernanza turística, ambiental y social.

El estudio de capacidad de carga y su plan de manejo son instrumentos técnicos para determinar la capacidad de carga física, carga real, de

manejo y carga efectiva de la Bahía de Samaná y para determinar la coexistencia y convivencia de los componentes que hacen vida natural y turística en la zona.

La aprobación legal de dos puertos de cruceros en la Bahía de Samaná (Port Samaná y Samaná Bayport) ha planteado nuevas dinámicas que se suman a las existentes y requieren del estudio de capacidad de carga y también de su plan de manejo para que se geste con vida desde el origen dicha coexistencia y convivencia marina, económica, académica y social.

La primera propuesta que ITM Group-Port Samaná presentará al Comité Local como órgano de gestión será la realización de dicho estudio de carga y su plan de manejo para la Bahía de Samaná. Siempre tomando en cuenta que es primordial que la gestión de estos documentos sea encabezada por la autoridad, para que tengan el peso jurídico necesario y entonces puedan ser de observancia obligatoria para los usuarios a los que está dirigido.

A continuación, los pasos propuesta para la iniciativa de gestión de destino:

1. Convocatoria al Comité Local de Ballenas de Samaná para el turismo sostenible.
2. Instalación del Comité Local de la Bahía de Samaná
3. Presentación de la propuesta para realizar el estudio de carga y su plan de manejo para que el instrumento nazca con vida propia
4. Co creación del compromiso para gestionar con las autoridades correspondientes
5. Mesa de trabajo con autoridades nacionales, serán convocados por el Órgano de Gestión las y los ministros facultados para tomar decisiones correlacionadas con el estudio de carga y su plan de manejo.
6. Co creación de los Términos de Referencia para el estudio de carga y su plan de manejo.
7. Firma de convenio para formalizar los compromisos entre el Comité Local de Samaná del Órgano de Gestión y quienes hayan participado, incluyendo a las autoridades nacionales.
8. Difusión de los acuerdos y convenios en medios y redes sociales.

**Nota:** La presente propuesta no infiere que será la promotora quien cubrirá el 100% los gastos que se generen por la elaboración de estudio de carga y su plan de

manejo. Los costos deberán de ser asumidos en primera instancia por la autoridad competente pues es esta la encargada de velar por el desarrollo sostenible y ordenado de la Bahía de Samaná.

## **B- MEDIO TERRESTRE.**

### **PROGRAMA DE GESTION DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA.**

#### **Subprograma de manejo y gestión ambiental de residuos sólidos.**

##### **Objetivo.**

El objetivo de este subprograma es dar un adecuado manejo a los residuos sólidos generados en todo el proyecto evitando su acumulación, proliferación de plagas, malos olores, lixiviados innecesarios y plásticos de un solo uso, organizando aquellos residuos que puedan ser reciclados y los que puedan ser reutilizados.

Dentro de este, los objetivos específicos son:

- Minimizar la producción de residuos sólidos, reutilizar y reciclar los residuos, donde sea práctico, y asegurar que cualquier descarga de residuos sólidos cause el mínimo daño ecológico.
- Almacenar, transportar y usar sustancias peligrosas o tóxicas de una manera que minimice los riesgos de daño ecológico y que cumpla con las regulaciones locales o los estándares internacionales.
- Establecer un programa de manejo integral de residuos.
- Aplicar las normativas y acciones establecidas en el programa interno de Puertos Circulares elaborado por el promotor.
- Llevar estadísticas de generación, consumos y separación de residuos orgánicos e inorgánicos y peligrosos.

##### **Impactos ambientales.**

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con el subprograma de manejo de residuos sólidos son los siguientes:

- Modificación de la calidad del suelo por la disposición final de residuos sólidos de la operación en tierra.

- Mejora de la calidad del suelo de las áreas verdes del proyecto por la aplicación de residuos orgánicos producidos en las demás áreas verdes.
- Riesgo de contaminación del suelo por manejo de residuos oleosos y combustibles del área de infraestructura de servicios del proyecto.
- Modificación de la calidad del aire en caso de almacenamiento y retiro inadecuado de residuos sólidos del proyecto.
- Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de residuos sólidos.
- Riesgo de proliferación de plagas (roedores y cucarachas) por la generación y almacenamiento temporal de residuos sólidos del proyecto.

### **Acción impactante.**

- Generación y acopio de residuos orgánicos y almacenamiento temporal por separado en el proyecto y recolección, acarreo y disposición final por parte de la empresa a contratar.
- Implementación del programa Puertos Circulares en fases operativas y constructivas.
- Generación y acopio de residuos peligrosos y no peligrosos debidamente clasificados.
- Generación y acopio de residuos peligrosos debidamente clasificados que estarán temporariamente almacenados en cuarto de residuos peligrosos hasta contratar a la empresa que los retire, trate y disponga.

La empresa promotora **no dará servicios de recolección de residuos sólidos ni líquidos de los cruceros.**

Para disminuir la ocurrencia de los impactos indirectos es necesario minimizar la generación de residuos sólidos in situ y reutilizar aquellos que sean posibles. En este sentido, se tomarán las siguientes medidas:

### **Caracterización de las medidas.**

#### **1- Recolección, clasificación y disposición temporaria clasificada de residuos dentro del proyecto.**

En la operación del proyecto se generarán aproximadamente 1,900 m<sup>3</sup>/mes de residuos no peligrosos. Los residuos sólidos que se manejarán serán los siguientes:

Tabla 115. Tipo y origen de los RSU en el proyecto.

| CLASIFICACIÓN       | TIPO                         | ORIGEN                                       |
|---------------------|------------------------------|--|
| Orgánicos           | Restos de comida             | <b>Restaurante y bar.</b>                    |
|                     | Residuos de poda             | <b>Jardines y áreas verdes del proyecto.</b> |
| Inorgánicos         | Papel y cartón               | <b>Oficinas, comercios, cocinas y bares.</b> |
|                     | Botellas de vidrio           | <b>Restaurante y bares.</b>                  |
|                     | Botellas de plástico y vasos | <b>Restaurante y bares.</b>                  |
| Residuos peligrosos | Tóner de impresoras          | <b>Tóner de impresoras</b>                   |
|                     |                              | <b>Oficinas administrativas.</b>             |
|                     | Aceite usado                 | <b>Cocinas.</b>                              |
|                     |                              | <b>Área de plantas eléctricas.</b>           |

Estos residuos serán manejados por medio de acopios por áreas, que diariamente serán recolectados y llevados a los sitios de almacenamiento temporario hasta que la empresa contratada los retire. Ese almacenamiento será clasificado y habrá un cuarto de basura húmeda y un cuarto de residuos a reciclar y otro de residuos peligrosos.

**Residuos no peligrosos.**

En los espacios comunes se dispondrán recipientes distribuidos por todo el sector y adicionalmente habrá personal de limpieza que se encargue de recoger y disponer, en dichos recipientes temporarios, la basura que se encuentre fuera de su sitio.

En los comercios, atracciones y restaurantes se colocarán zafacones para disposición transitoria y luego el personal de áreas públicas irá recolectando los residuos, y disponiéndolos en las áreas de almacenamiento en el contenedor del área de disposición temporaria ubicada en la zona de servicios. Serán dispuestos separadamente en cada área asignada, hasta que la empresa contratada los retire.

Con respecto a los plásticos, el proyecto incluirá el programa de Puertos Circulares, el cual llevará a cero la presencia de botellas plásticas en él.

Los residuos orgánicos serán retirados por una empresa que posea Permiso Ambiental, siempre y cuando conserve su permiso para el momento de entrada en operación. Los residuos orgánicos de restos de comidas serán depositados en un contenedor dispuesto para tales fines. En el caso de la recogida de los residuos orgánicos separadamente, se organizará al personal que trabaje en esas dependencias. En la cocina y restaurante se dispondrán los residuos orgánicos por separado.

### **Residuos peligrosos.**

Los residuos peligrosos que se manejen en forma clasificada serán aceite usado, pilas y baterías, latas usadas de pintura, estopas, brochas, entre otras. Se construirá el cuarto de Residuos Peligrosos, en el área de acopio de residuos, estando separadas las áreas de los residuos peligrosos de los no peligrosos. Las latas de pintura producto del mantenimiento de instalaciones serán recolectadas y se contratará una empresa autorizada para su retiro y disposición final.

Los aceites usados serán recolectados por una empresa específica que se dedique a la recolección, traslado, tratamiento y disposición final este tipo de residuos oleosos y que posea permiso ambiental vigente.

Respecto de la limpieza de cárcamos, trampas de grasas y lodos de la planta de aguas residuales se contratará a una empresa autorizada ambientalmente.

Se estima que no existirán residuos de tóner y cartuchos de impresoras ya que se tiene planificado enviar los mismos al suplidor para que estos los rellenen y los envíen rellenos.

## **2- Retiro de residuos sólidos previamente clasificados, en forma separada y disposición y tratamiento de cada tipo de residuos por empresas recicladoras.**

Acorde al programa de clasificación de residuos y Puertos Circulares, el proyecto deberá contratar o tener convenios con empresas que retire sus residuos de manera clasificada y realice una disposición final adecuada.

Para el momento de entrada en operación del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, se analizará la posibilidad de contratar a las empresas registradas en el

Ministerio de Medio Ambiente, si están cumpliendo las normativas ambientales o a otra que esté dentro de la normativa ambiental vigente.

### **3- Políticas a implementar.**

Algunas de las políticas de reducción de residuos a implementar serán:

**Reutilización del papel y más uso del Email.** Se incentivará a utilizar el papel de lado y lado y se fomentará el control de la impresión innecesaria en área administrativa.

**Sustitución de Desechables:** Se buscarán opciones para disminuir y/o eliminar el uso de productos plásticos desechables a través de las acciones de Puertos Circulares.

**Consumo de Productos a Granel:** Se comprarán productos a granel mientras sea posible, con el objeto de eliminar empaques y otros.

**Manejo de productos de limpieza,** se procederá a la formación del personal para su correcta utilización, los productos de limpieza serán comprados a granel para evitar el desecho de envases.

### **4- Jornadas de limpieza.**

Dentro de la política ambiental estará la realización de Jornadas de Limpieza periódicamente en el proyecto y participación en las Jornadas de Limpieza de Playas llevadas a cabo en este proyecto.

### **5- Control de plagas.**

Debido a que en el proyecto se manejarán aproximadamente 1,900 m<sup>3</sup>/mes de residuos (entre húmedos y secos) existe una alta probabilidad de aparición de plagas y vectores. En este sentido se contratará a una empresa con permiso ambiental que se encargue de las fumigaciones para el control de la higiene y salubridad.

Sin embargo, es importante que se sigan los siguientes lineamientos:

- ⇒ Contratación de una compañía ambientalmente certificada.
- ⇒ Uso de controles naturales a través de las especies a sembrar.
- ⇒ Control del tipo de productos a aplicar.
- ⇒ Control del almacenamiento de sus productos y disposición final de sus envases vacíos.

- ⇒ Contar con empleados debidamente entrenados y con sus equipos de protección laboral.

### Responsable de ejecución.

El proyecto, a través de la figura de su gerente de mantenimiento, gerente ambiental y las empresas que sean contratadas para el retiro transporte y disposición final de residuos no peligrosos y peligrosos serán las responsables de cumplir y hacer cumplir con el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos que se generen y salgan del proyecto.

El proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, a través de la figura de su gerente de mantenimiento, y la empresa contratada para la limpieza de trampas de grasas y lodos de la depuradora serán los responsables de cumplir y hacer cumplir con el manejo adecuado de los barros extraídos de los cárcamos y trampas de grasas.

Aquellas empresas gestoras de residuos sólidos clasificados deben poseer permiso ambiental vigente. Aquellos residuos reciclables como botellas, vidrios, cartones, papel, aceites, residuos de metal, plásticos, serán vendidos a empresas gestoras con permiso ambiental o a compradores individuales directos (metaleras, compradores de botellas plásticas, cartones y papel, etc.).

### Lugar de aplicación:

Todo el proyecto: áreas comerciales, cocinas, oficinas, áreas recreativas.

### Seguimiento y monitoreo:

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 116.

| Indicadores de gestión  | Resultados esperados  |
|---|---|
| <b>Servicios de recogida diaria de residuos sólidos orgánicos del proyecto.</b>   | Realizado diariamente por empresa autorizada                        |
| <b>Clasificación, disposición separada y retiro clasificado de residuos sólidos reciclables (peligrosos y no peligrosos).</b> | Realizado periódicamente por empresa autorizada                     |
| <b>Verificación y control interno de las medidas de manejo indicadas: reutilización de envases, papel y tóner.</b>            | Control diario realizado por el encargado de área de mantenimiento. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Limpieza de trampas de grasa.</b>                                   | Realizada mensualmente por la empresa contratada.                         |
| <b>Manejo de residuos peligrosos</b>                                   | Área de almacenamiento construida y en uso. Gestor autorizado contratado. |
| <b>Manejo de reciclables</b>   | Centro de acopio construido y en uso. Gestor autorizado contratado.       |
| <b>Realización de Jornadas de Limpieza</b>                             | Jornadas de Limpieza en áreas del proyecto y la comunidad.                |
| <b>Entrenamiento en manejo de residuos</b>                             | Realizado al inicio de la operación y renovado.                           |
| <b>Contratación del servicio de control de plagas</b>                  | Gestor con permiso ambiental contratado.                                  |
| <b>Indicadores de calidad ambiental</b>                                | <b>Resultados esperados</b>   |
| <b>Ausencia de olores.</b>   | Verificado  |
| <b>Proliferación de roedores.</b>                                      | Controlado por empresa contratada y autorizada                            |
| <b>Cantidad de residuos recogidos por empresa autorizada, por día.</b> | 1,900 m <sup>3</sup> /mes aproximadamente                                 |
| <b>Residuos reciclables recogidos.</b>                                 | Política implementada en su totalidad.                                    |

La gerencia de mantenimiento deberá mantener un registro de residuos por tipo y clasificación, en donde se indique la cantidad mensual generada y el gestor ambiental que realiza la recolección, transporte y disposición final. En el caso de los residuos peligrosos que se generan, deberá contar además con un manifiesto de descargo por parte de dicho gestor, cada vez que hacer el retiro de un residuo peligroso.

La frecuencia de los monitoreos será diaria y mensual en el caso de la limpieza de trampas de grasas.

### **Costos de las medidas:**

Los costos de implementación y mantenimiento de las medidas tendrán un costo anual de aproximadamente RD\$ 500,000.00. Los costos mensuales del servicio de recolección de residuos de todo tipo son costos de la operación del proyecto.

### **Subprograma de manejo de aguas residuales.**

#### **Objetivo.**

Brindar un eficiente manejo de las aguas residuales generadas en la operación en todo el proyecto.

### **Impactos ambientales potenciales.**

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con el subprograma de manejo de aguas residuales dependerán del manejo ambiental operativo y de mantenimiento que se les dé a las instalaciones de la planta de tratamiento.

- Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo de aguas residuales.

### **Acción impactante:**

Generación de aguas residuales domésticas del proyecto y conducción hacia la planta de tratamiento ubicada en el área de servicios.

### **Plan de acción.**

1- Las **aguas residuales del proyecto serán colectadas y enviadas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales construida para tales fines.**

Debido a que la zona no posee servicio de alcantarillado sanitario, se construirá un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales.

La estación depuradora de aguas residuales estará en funcionamiento las 24 horas del día, 365 días al año, y requerirá un operador de tiempo completo (40 horas a la semana) para monitorear y mantener el sistema. El sistema será una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo lodo activado con aire extendido con un efluente que será filtrado y desinfectado.

La operación básica de esta estación depuradora de aguas residuales es la siguiente:

Las estaciones de elevación del sistema de recolección bombean las aguas residuales sin tratar a través de una pantalla de barra y una cámara de eliminación de arenilla y luego a un depósito de ecualización de flujo, donde serán aireadas y mezcladas. Las cámaras de ecualización de flujo proporcionarán protección contra las sobrecargas masivas de los períodos de flujo máximo. Desde allí, las aguas residuales se bombean a la caja de distribución del tanque de aireación, donde se mezcla con el lodo activado de retorno para proporcionar la biomasa requerida, y luego se distribuye a través de la tubería de flujo por gravedad a dos tanques de aireación. Los tanques de aireación proporcionarán al menos 24 horas de aireación para el flujo diario de aguas residuales. El proceso de aireación mantendrá el olor a un mínimo.

Desde los tanques de aireación, la corriente de desechos aireada (tratada biológicamente) se desborda del vertedero hacia la caja de distribución del clarificador, donde se distribuye equitativamente a través de tuberías por gravedad a dos colectores clarificadores circulares de lodo de tipo primario con soporte de puente. El efluente asentado (clarificado) se transporta a un tanque filtrante de compensación, donde luego se bombea a través de un sistema de filtración de arena a presión. El filtro será de lavado automático, y este residuo regresa a la red de tratamiento directamente a uno de los tanques ecualizadores. El efluente filtrado irá entonces a un tanque a ser desinfectado, donde también será mezclado con una solución de hipoclorito de sodio. Este efluente filtrado permanecerá en el tanque desinfectante por unos 30 minutos, y de allí, esta agua (no potable) será llevada a un tanque de almacenaje.

El lodo asentado en los tanques clarificadores será transportado a través de tuberías por gravedad hacia el tanque para los excesos sólidos donde son digeridos por organismos aeróbicos, donde serán aireados por unos 15 días para ser reinsertados en el proceso de tratamiento en unos de los tanques de distribución. El exceso de este lodo será transportado a zonas de descarga de desechos fuera del proyecto. Todas las estructuras de contención de este sistema de tratamiento serán construidas in-situ con hormigón armado. La calidad de esta agua tratada será tal que no presentará ningún tipo de riesgo a la salud pública, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por el MIMARENA.

Se realizará la limpieza a las trampas de grasas mensualmente.

El **agua de los cuerpos de agua artificiales** no se cambia frecuentemente debido al sistema de reciclaje y recirculación. Los cuerpos de agua artificiales serán mantenidas diariamente por personal del proyecto específico para ello. Diariamente se controlarán diversos parámetros físicos, químicos y bacteriológicos para realizar su mantenimiento diario por medio de productos específicos y filtración.

## **2- Mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.**

La medida preventiva que resulta más eficiente para evitar afecciones de diferente índole sobre los diversos factores analizados se basa en el establecimiento de un Plan de Mantenimiento.

Se prevendrá la proliferación de organismos oportunistas con tratamientos adecuados.

Se realizará una gestión particularizada de los residuos generados en las diferentes fases de depuración (residuos sólidos, arenas, grasas, etc.) buscando el tratamiento más adecuado para cada uno de ellos.

**Lugar de aplicación:**

Área de servicios y sector específico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Cuerpos de agua artificiales.

Trampas de grasas.

**Responsable de ejecución:**

El responsable del manejo, operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales será el gerente de mantenimiento.

La limpieza de las trampas de grasa las realizará la empresa contratada para tales fines.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 117.

| Indicadores de gestión   | Resultados esperados  |
|--|---|
| Correcto funcionamiento de la planta de tratamiento.   | Mantenimiento operativo periódico.  |
| Contrato de servicio con la compañía que brinde el servicio de retirada de residuos de las trampas de grasa al proyecto. | Contrato firmado al inicio de la operación.   |
| Instalación de medidor de caudal de aguas residuales que salen hacia la PTAR   | Debe ser incorporado e instalado al momento de la construcción de la planta de tratamiento. |
| Mantenimiento de cuerpos de agua artificiales  | Se realizarán diariamente por técnicos de la gerencia de mantenimiento.                     |
| Indicadores de calidad ambiental   | Resultados esperados  |
| Parámetros bacteriológicos, biológicos y físico-químicos de las aguas de salida de la PTAR                               | Parámetros en concordancia con la Norma Ambiental de Control de Descargas.                  |

La frecuencia de los monitoreos será diaria para los cuerpos de agua artificiales y semestral en el caso de los monitoreos de la calidad de agua final de la PTAR.

### **Costos de las medidas:**

El mantenimiento y monitoreo del funcionamiento de la PTAR tendrá un costo anual aproximado de RD\$ 400,000.00.

### **Subprograma de manejo del recurso agua.**

#### **Objetivo:**

Mantener una política de manejo sostenible del recurso agua en los procesos desarrollados en el proyecto.

#### **Impactos ambientales:**

- Disminución de la disponibilidad del recurso agua y presión sobre la infraestructura de servicios por el uso en varias actividades y procesos de la operación del proyecto.
- Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en caso de inadecuado manejo del área de almacenamiento de combustibles, residuos oleosos y productos químicos del área de infraestructura de servicios.
- Riesgo de afectación de la calidad de agua de mar en caso de realización de actividades en áreas costeras que impliquen afectación del recurso.

#### **Acción impactante que se desarrolla:**

Consumo de agua en todas las áreas de la terminal turística.

Actividades recreativas que utilicen agua como recurso o medio.

Almacenamiento de productos líquidos (combustibles, aceites y productos de limpieza).

#### **Caracterización de la medida a aplicar:**

##### **1. Control de calidad y cantidad de agua consumida.**

El suministro de agua potable del proyecto se garantiza desde una acometida que interconecta al Acueducto de Samaná, y se garantiza una presión adecuada, por parte del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA).

Los cuerpos de agua artificiales tendrán un sistema de recirculación de agua para mantener excelentes condiciones de calidad en las mismas, este se compone de un equipo de bombeo y de un filtro de arena sílica.

Para medir la **cantidad de agua consumida**, habrá medidores a la entrada de la acometida y en algunas áreas específicas.

Respecto del manejo de la **calidad**, toda el agua que provendrá del acueducto de Samaná será consumida en las diversas áreas del proyecto. Para el consumo humano el agua provendrá de botellones.

Adicionalmente, todos los días, técnicos de mantenimiento realizarán los controles de aguas de cuerpos de agua artificiales.

Asimismo, se realizará el mantenimiento preventivo de tuberías y equipos. Para facilitar futuras reparaciones, inspección y mantenimiento, todas las tuberías dentro de las edificaciones tendrán válvulas de cierre para los diferentes circuitos, y en las diferentes áreas; las válvulas estarán ubicadas en sitios accesibles, operables y que se puedan sustituir en un futuro sin tener que romper paredes o plafones, las válvulas dejadas por dentro del nivel de plafón, cuando estos no sean removibles, se les dejarán un registro para fines de operación y mantenimiento.

## **2- Políticas y medidas de ahorro de agua.**

Se aplicarán **medidas de ahorro** en las distintas áreas del proyecto a través de:

- ⇒ Limitadores de flujo de agua en los artefactos sanitarios y controladores para la irrigación de áreas verdes.
- ⇒ Control constante de fugas.
- ⇒ Buenas prácticas de riego: horario de riego y control de caudal.
- ⇒ Reducir a su mínima expresión los escapes de agua en las llaves de baños, restaurantes y bares.
- ⇒ El supervisor de mantenimiento en turno hará un chequeo exhaustivo en los baños públicos con la finalidad de detectar al momento cualquier fuga.

## **3- Control de la calidad de agua de mar.**

Trimestralmente se harán monitoreos de la calidad de agua de mar en sus parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

## **4- Control y monitoreo de área de almacenamiento de combustibles y productos químicos.**

Las áreas en donde se almacenen: combustibles, para la planta eléctrica de emergencias y productos químicos de limpieza en el área de servicios, estarán impermeabilizadas ante la ocurrencia de algún derrame o liqueo, a fin de que no

infiltran por el suelo y lleguen a la napa subterránea. Asimismo, las áreas de almacenamiento de combustibles tendrán una contención ante derrames.

### **Área de acción.**

Instalaciones de las distintas áreas de recreación, espacios abiertos y jardines.

Área de sistema de tratamiento del agua en la zona de servicios.

Restaurante y bares.

Cuerpos de agua artificiales y baños comunes.

Playa y área costera.

Área de almacenamiento de combustibles y productos químicos para limpieza.

### **Partes responsables.**

El jefe de mantenimiento será el responsable de cumplir y hacer cumplir las medidas de manejo y control del sistema de agua, y del mantenimiento de todos los aparatos sanitarios y tuberías. También del cumplimiento de los controles y monitoreo de la calidad del agua.

Correlacionados con él estarán los responsables de limpieza para detectar e informar cualquier fuga encontrada.

El gerente ambiental será responsable de la aplicación de todos los monitoreos y verificación de cumplimiento de las medidas.

### **Seguimiento y monitoreo.**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 118.

| Parámetros                                  | Indicadores de gestión  | Resultados esperados  |
|---|---|---|
| <b>Calidad y cantidad de agua utilizada</b> | Control y mantenimiento de los sistemas de ahorro de agua implementados en el proyecto.   | Control permanente por el área de mantenimiento.  |
|   | Control y mantenimiento de la calidad de agua.  | Se analizarán las aguas de cuerpos de agua artificiales.  |
|   | Construcción de muro de contención y suelo impermeabilizado en áreas de almacenamiento de combustible y productos químicos de limpieza. | Ausencia de derrames.   |
|   | Indicadores de calidad ambiental  | Resultados esperados  |
|   | Consumo mensual de agua.  | Control diario de consumo de agua. Verificar tendencias anuales con el fin de ir reduciendo el consumo. |
|   | Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua de acueducto y de agua de mar.  | Resultado de los parámetros dentro de la normativa ambiental.   |

La frecuencia de los monitoreos de cuerpos de agua artificiales será diaria y semestral en el caso los monitoreos de calidad de agua.

#### **Costos de las medidas.**

Las medidas de control y monitoreo del sistema tendrán un costo anual de RD\$ 500,000.00.

Los costos de instalación de equipos para control y ahorro de agua son parte del costo de la construcción.

Los costos de mantenimiento y reparación en áreas comunes son costos de la operación del proyecto.

#### **Subprograma de ahorro de energía eléctrica y control de emisiones (control de emisiones y ruidos).**

#### **Objetivo.**

Disminuir el consumo eléctrico en las áreas del proyecto.

Como consecuencia del anterior, disminuir la cantidad de emisiones a la atmósfera por uso de la planta eléctrica, por la disminución en el consumo energético. Mantenimiento de los parámetros de control de emisiones al aire (emisiones gaseosas y ruidos) bajo los estándares que indican las normas ambientales.

### **Impactos ambientales.**

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con el subprograma de ahorro de energía eléctrica y control de emisiones son los siguientes:

- Modificación de la calidad del aire por emisión de ruidos provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencias para dar energía a todas las áreas del proyecto en caso de averías en el sistema eléctrico de la empresa EDENORTE de Samaná.
- Modificación de la calidad del aire del entorno del área de servicios por la emisión de gases NOx y SOx provenientes del funcionamiento de la planta eléctrica de emergencia.
- Modificación de la calidad del aire por las emisiones provenientes de los motores y generadores de los cruceros cuando están en puerto.

### **Acción impactante que se desarrolla.**

Uso de energía eléctrica a través de la interconexión al sistema de la empresa EDENORTE de Samaná.

Uso de plantas eléctricas de emergencias en caso de avería del sistema de EDENORTE de Samaná para el consumo energético en todas las instalaciones del proyecto.

Atraque de cruceros en muelle por aproximadamente 10 horas con motores encendidos.

### **Plan de acción.**

#### **1. Ahorro energético.**

Con el ahorro energético se siguen los siguientes objetivos:

- Lograr un uso eficiente de la energía.
- Crear conciencia en el personal de la importancia de hacer un uso racional de estos recursos.
- Disminuir las emisiones que produzcan efectos sobre el cambio climático.
- Lograr una reducción significativa en el costo operacional, partiendo del ahorro en el consumo esporádico de gasoil.

Se proponen algunas medidas para ahorrar electricidad y, por consiguiente, disminuir el potencial de emisiones al aire:

- **Automatización de Energía:** todas las luces de las áreas públicas serán automatizadas, sólo se cambiarán horarios en cambio de estaciones.
- **Instalación de Tecnología para el Ahorro de Energía:** contarán con ahorradores de energía en las áreas comerciales y administrativas.
- Uso de **iluminación natural** en áreas públicas y de servicios.

## 2. Control y seguimiento

- **Concienciar** a todos los colaboradores.
- Crear un **comité de seguimiento** haciendo responsable a los supervisores y/o encargados de áreas de:
  - Mantener apagadas las luces y equipos de las oficinas administrativas cuando no están en uso.
  - Velar por el buen funcionamiento de todas las instalaciones del proyecto y edificio administrativo y apagado de luces.
- Realización de **auditorías** periódicas al sistema eléctrico.
- Establecimiento de un **registro** de control de consumo.
- **Control periódico de las siguientes medidas:**
  - ⇒ Apagado de luces de oficinas administrativas.
  - ⇒ Apagado de a/a y luces de área comerciales, recreativas y de servicios.
  - ⇒ Restricción de luces en oficinas al mínimo para trabajar.
  - ⇒ Estar pendientes de las temperaturas en el interior de restaurante y bares.
  - ⇒ Apagar luces en oficinas, aires acondicionados, después de las 20:00 hrs.

Este control y seguimiento se realizará en áreas de uso común, y áreas administrativas y de servicios.

## 3- Control y monitoreo de la calidad del aire.

- **Monitoreo periódico** de emisiones de **gases y ruidos** de la planta eléctrica de emergencias.

Los monitoreos de las **emisiones de gases** a la atmósfera se realizarán a la planta eléctrica de emergencia.

Los parámetros por monitorear serán los exigidos por la Norma Ambiental de Control de Emisiones en la Tabla siguiente.

Asimismo, deberá monitorearse la calidad del aire en temporada de arribo de cruceros, por lo que una vez en operación, se establecerá el calendario de monitoreos ajustado al calendario de arribo de cruceros de la naviera, así como también los puntos de monitoreo.

Los **monitoreos de ruidos** serán realizados también a la planta eléctrica de emergencias. En este caso se tomará en cuenta la normativa ambiental vigente. En el caso del área de la planta eléctrica, esta será el área de servicios del proyecto.

Según los criterios establecidos por la Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se establece que parámetros para medir niveles de presión sonora para cada uno de los componentes de una zona industrial oscilan entre 70 db para horarios de trabajo diurnos y 55 db para horarios nocturnos para ruido exterior o ambiental. Se le llama zona industrial o de servicios de un proyecto turístico, al área destinada a la infraestructura del mismo que permite su correcta operación. Estas áreas por lo general están alejadas de las áreas de esparcimiento y recreación.

Con respecto al ambiente de trabajo y su afectación a la salud humana de los trabajadores, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece la tabla de Niveles de Ruidos y sus efectos en los humanos.

Tabla 119. Niveles de ruidos continuos y sus efectos en los humanos.

| Grado de Ruido     | Efectos en Humanos | Rango en dB (A) | Rango de Tiempo             |
|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>A: Moderado</b> | Molestia Común     | 50 a 65         | Diurnal (7 a.m. a 9 p.m.)   |
|                    |                    | 40 a 50         | Nocturnal (9 p.m. a 7 a.m.) |
| <b>B: Alto</b>     | Molestia Grave     | 65 a 80         | Diurnal (7 a.m. a 9 p.m.)   |

|                        |                                       |                       |                             |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
|                        |                                       | 50 a 65               | Nocturnal (9 p.m. a 7 a.m.) |
| <b>C: Muy Alto</b>     | Riesgos                               | 80 hasta 90           |                             |
| <b>D: Ensordecedor</b> | Riesgos graves de Pérdida de Audición | Mayor de 90 hasta 140 |                             |

**Área de acción.**

Áreas recreativas y de esparcimiento, áreas comunes, lobby, administración, restaurantes y bar.

Área industrial del proyecto: planta eléctrica de emergencias.

Muelle de atraque.

**Responsable de ejecución:**

El gerente de mantenimiento será el responsable de cumplir y hacer cumplir las medidas de mitigación, prevención y compensación de los indicadores de impactos anteriormente señalados. También del cumplimiento de los controles y monitoreo de la calidad del aire y ruidos, junto con el gerente ambiental.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este programa se realiza a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 120.

| Parámetros                         | Indicadores de gestión  | Resultados esperados                           |
|------------------------------------|---|--|
| <b>Consumo y ahorro energético</b> | Consumo mensual eléctrico (kW/mes).                                     | Según el estimado y con una evolución en baja. |
|                                    | Consumo mensual de combustible para la planta eléctrica de emergencias. | Según el estimado y con una evolución en baja. |

|                                  |  |  |
|----------------------------------|--|--|
|                                  | Puesta en práctica del plan de ahorro energético | Implementado desde el inicio de la operación         |
| <b>Parámetros</b>                | <b>Indicadores de calidad ambiental</b>          | <b>Resultados esperados</b>                          |
| <b>Calidad del aire y ruidos</b> | Nivel de emisiones.                              | Parámetros por debajo de la norma ambiental vigente. |
|                                  | Nivel de ruidos.                                 | Parámetros por debajo de la norma ambiental vigente. |

La frecuencia de los monitoreos será mensual respecto de registro de consumos, y verificación de medidas de ahorro. Los monitoreos de emisiones y ruidos se realizarán semestralmente, y los monitoreos de emisiones de cruceros, según el cronograma de arribos que será establecido durante la operación del proyecto.

**Costos de las medidas:**

RD\$ 750.000.00 para el control y monitoreo de emisiones. Los costos de los elementos de ahorro energético son parte del monto de inversión del proyecto.

## PROGRAMA DE MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y EL PAISAJE.

**Objetivo:**

Realizar las actividades de operación del proyecto de manera tal que no afecten a la biodiversidad incorporada.

Fomentar el uso de especies nativas y endémicas en el acondicionamiento de las áreas verdes y jardines como forma de mitigar impactos ambientales que hayan ocurrido durante la construcción.

Proteger la flora y la fauna local y las condiciones ambientales de su hábitat.

Conversar el paisaje protegido.

**Impactos ambientales ocurridos y potenciales:**

Los indicadores de impacto ambiental relacionados con el subprograma de manejo de la biodiversidad son los siguientes:

- Mejora de la diversidad y cobertura de flora terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.
- Mejora de la diversidad y hábitat de la fauna terrestre por el mantenimiento de áreas verdes.

- Mejora del paisaje construido por el mantenimiento constante de las áreas verdes y la integración del paisaje al proyecto y a las características del Boulevard Turístico del Atlántico.

**Acciones impactantes:**

Acondicionamiento de áreas verdes y paisaje en la operación  
Manejo y control de plagas en las instalaciones.  
Uso del espacio costero y marino para baño.

**Caracterización de las medidas a aplicar:**

Las acciones y actividades **que realizar luego de la construcción** serán:

**1- Mantenimiento** de la vegetación existente.

En la actualidad, existe vegetación que compone el paisaje en el área del proyecto. Durante las labores de obra se deberán ejecutar maniobras de recuperación y mantenimiento de la vegetación existente. Esto con la intención de integrar dicho componente biótico a la paleta vegetal y al paisajismo del proyecto.

**2- Sembrar y mantener en las áreas verdes y jardines con especies nativas y endémicas para sombra y ornamentación, así como para alimento y refugio de la fauna local.**

Esta medida es la continuación del Subprograma de Manejo de la Biota terrestre presentado en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental para la Fase de Construcción. Así deberá darse un mantenimiento constante de las especies cultivadas en jardines y áreas verdes de espacios recreativos y áreas comunes.

Se recomendó en el subprograma de manejo de la biota terrestre en construcción, la siembra de especies nativas de la zona de vida correspondiente. Esta siembra debe ser supervisada y mantenida.

**3- Establecer un sistema de seguimiento y mantenimiento a este subprograma.**

Como parte del mantenimiento del área verde y jardinería se dispondrá de personal diariamente, para realizar las tareas de limpieza y mantenimiento de dichas áreas.

**Preservación del ecosistema costero:** Dentro de la programación para la Preservación del Ecosistema se realizarán Campañas de Limpieza internas y en la playa, esta actividad se realizará mensualmente.

También el proyecto tendrá presencia en las jornadas de limpieza de playas que se realizan en septiembre en el país y específicamente en la provincia.

#### **5- Adiestramiento de los empleados que realizan las aplicaciones de productos para el control de plagas y vectores en la seguridad de manejo y aplicación de las dosis.**

En el caso del control de plagas, esto lo realizará una empresa externa, que posea las siguientes características:

- 1) Que cuente con sus empleados debidamente entrenados y con sus equipos de protección laboral.
- 2) Que posea permiso ambiental.
- 3) Que controle el almacenamiento de sus productos y disposición final de sus envases vacíos.
- 4) Evaluación de los productos químicos a utilizar en relación con la afectación a los ecosistemas colindantes.

#### **Área de acción.**

Las áreas de aplicación de las acciones y actividades de mitigación de los indicadores de impacto serán todas las áreas verdes, espacios abiertos y zona costera.

El control de plagas también se realizará en almacenes, cocina y bar y áreas comunes.

#### **Partes responsables.**

El encargado de la jardinería y el gerente de mantenimiento y de medio ambiente serán las personas responsables de cumplir y hacer cumplir las medidas anteriormente señaladas.

El control de plagas y el manejo de sus empleados (protección y entrenamiento) será responsabilidad de la empresa fumigadora contratada.

#### **Seguimiento y monitoreo de las medidas.**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 121.

| Indicadores de gestión | Resultados esperados |
|------------------------|----------------------|
|------------------------|----------------------|

|   |   |
|---|---|
| Mantenimiento de la vegetación existente.   | Integración de la vegetación existente en el proyecto.  |
| Manejo adecuado de las áreas verdes en general y establecimiento del subprograma de seguimiento y mantenimiento.                            | Reporte de mantenimiento de parques y jardines.   |
| Establecimiento de acuerdos de cooperación con el Jardín Botánico Nacional para el manejo de la biota a sembrar.                            | Acuerdos establecidos y en funcionamiento.  |
| Aplicaciones de productos químicos para el control de plagas por empleados adiestrados en la seguridad de manejo y aplicación de las dosis. | Cero accidentes.<br>Listado de MSDS de los productos utilizados por la empresa fumigadora disponibles.<br>Permiso ambiental de la empresa.<br>Almacenamiento y disposición adecuada de envases. |
| <b>Indicadores de calidad ambiental</b>   | <b>Resultados esperados</b>   |
| Estado de desarrollo vegetativo y porcentaje de especies sembradas que se mantienen en condiciones adecuadas.                               | Reporte del botánico y paisajista.  |
| Condiciones óptimas para el crecimiento y la reproducción de especies.  | Reporte del botánico y paisajista y resultados positivos.   |
| Ausencia de plagas  | Aplicación efectiva del control de plagas domésticas.   |

La frecuencia de los monitoreos del cumplimiento de las medidas será mensual.

**Costos de las medidas:**

RD\$ 800,000.00 anuales.

## C- MEDIO SOCIOECONOMICO.

### PROGRAMA DE GESTION SOCIAL.

**Subprograma de fomento al empleo digno en lo local durante la operación y fortalecimiento de emprendimientos locales.**

Alineado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 8 nace el subprograma de fomento al empleo digno, justo y equitativo y el desarrollo económico durante la operación del puerto.

### **Objetivos.**

Impulsar la sostenibilidad del proyecto a través de la generación de empleo digno, productivo, con salarios dignos y seguridad en el lugar de trabajo.

Tener una proporción justa de empleados locales representados a lo largo de los diferentes niveles de administración de la organización.

Realizar aportaciones a la comunidad a través de la contratación del personal de la zona, la capacitación de los colaboradores, y mejora de su calidad de vida.

### **Impactos considerados.**

- Paulatinamente hasta el año 5, se reflejará un aumento en el nivel de empleo directo por la contratación de un total aproximado de 1,500 trabajadoras y trabajadores en el proyecto en las áreas de servicios, recepcionistas, cocineros, guías, operación y mantenimiento, entre otros.
- Aumento en la generación de empleos indirectos por el consumo de materia prima, proveeduría y productos locales y regionales conforme se desarrolle el proyecto.
- Salarios dignos para las y los colaboradores en las diversas áreas de la operación portuaria y turística
- Trabajo seguro para quienes sean empleados directos
- Aumento en la formación del personal con la capacitación con enfoque de turismo en idiomas, satisfacción cliente, calidad, educación medioambiente, seguridad laboral, entre otros temas.
- Aumento en los emprendimientos locales a partir de la dinamización de la actividad económica regional.
- Fortalecimiento de los micros y pequeños negocios a partir del desarrollo económico inherente al proyecto
- Aumento del poder adquisitivo de los empleados por un empleo fijo.

### **Plan de acción.**

#### **1- Aportación de Empleo a la comunidad.**

Se espera que, del total de los trabajadores contratados en la operación, por lo menos un 70% provengan de la zona de Arroyo Barril y sus comunidades del área de influencia a medida que pase el tiempo, a través de los programas de formación y capacitación, se espera aumentar el porcentaje.

En el año 5 de operación del proyecto se contará con aproximadamente 1,500 colaboradores distribuidos en áreas tales como: recepción, cocinas, restaurantes y bares, recreación, guías, seguridad, administración, mantenimiento y operaciones del terminal, entre otros.

**2- Integración de la comunidad de pequeños y medianos negocios/emprendimientos al desarrollo económico del puerto** para mejorar la **calidad de vida** de las personas de la comunidad y de la región.

Se espera que a partir del inicio del proyecto hasta su operación algunos micros, pequeños y medianos negocios dependiendo de su naturaleza y vocación en Arroyo Barril se integren al desarrollo económico y crezcan directa o indirectamente.

Iniciará con el levantamiento de un censo para conocer las características generales de los negocios en la comunidad vecina. Posteriormente a los negocios con interés de seguimiento, se les establecerán indicadores de expansión, crecimiento y nuevos negocios para ir evaluando su desempeño.

Las y los propietarios de los negocios identificados en el grupo de interés podrán beneficiarse de programas de capacitación para fortalecerlos y asegurar su integración en el crecimiento económico de la actividad turística.

**3- Programa de capacitación, formación, desarrollo integral de la persona para las y los colaboradores y personas de la comunidad.** En función de las necesidades del proyecto en operación se definirán los cursos y capacitaciones a llevar a cabo. En particular y para iniciar se promoverán clases de inglés especializado en puertos y cruceros con programas desarrollados por la Fundación Genera ITM y el INFOTEP. Previamente al inicio de la operación, se habrá capacitado a la comunidad en el manejo de inglés, capacidades y habilidades necesarias para las actividades del puerto y dar atención a las actividades para cruceristas.

**1. Desarrollo de los colaboradores que trabajen en el proyecto de Terminal Turística Mangani Jungle, enfocándose básicamente en los siguientes aspectos:**

- Higiene y Seguridad.
- Habilidades técnicas.
- Desarrollo continuo.

**2. Desarrollo de la comunidad personas que estén interesadas en participar en la actividad turística indirectamente**

- Inglés
- Programa Distintivo Puertos de Cruceros
- Programas INFOTEP
- Otros

**Partes responsables.**

Gerencia de operación, gerencia de recursos humanos, Fundación ITM Genera, INFOTEP.

**Área de acción.**

Comunidad de Arroyo Barril y comunidades del área de influencia tales como Las Pascualas, Gri Gri, Los Corozos, Samaná, entre otros.

**Indicadores.**

El seguimiento del desempeño socioeconómico respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 122.

| Indicadores de gestión y calidad ambiental             | Resultados esperados   |
|--|--|
| Contratos de trabajo a empleados locales y regionales. | Se estima sean contratados el 80% de los empleados de Distrito Municipal de Arroyo Barril, Las Pascuales, Los Corozos, Gri Gri y Samaná. |
| Formación  | Empleados de atención al cliente entrenados en los idiomas inglés.   |
| Capacitación   | <b>Programa Distintivo Puerto de Cruceros</b>  |

**Programas INFOTEP**

Capacitación sobre salud y seguridad.

Educación ambiental en Comunidades Circulares.

**Seguimiento y monitoreo.**

La frecuencia de los monitoreos del cumplimiento de las medidas será mensual.

**Costos asociados.**

RD\$ 1,000,000.00 anuales.

**Subprograma de atención a los sectores económicos locales.**

**Objetivo.**

Establecer alianzas estratégicas con asociaciones locales con el fin de promover su desarrollo integral e incorporarlos a la operación del proyecto.

Promover actividades que generen la dinamización de la economía y cultura local.

**Impactos considerados.**

- Dinamización de la actividad económica local y regional por el consumo de materias primas y productos locales y regionales.
- Dinamización de la actividad económica local y regional por la contratación de los servicios de compañías autorizadas para la recolección de residuos, limpieza de trampas de grasas y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, mantenimiento de la infraestructura en general.
- Mejora en los ingresos a la economía local por la contratación de servicios externos y compras de productos para las actividades de mantenimiento del proyecto.
- Aumento de la diversificación económica local y regional por la necesidad de proveer productos según las demandas del proyecto y turistas.
- Aumento de la participación de asociaciones, sindicatos, emprendedores locales en la operación del proyecto.

**Acción impactante que se desarrolla:**

- Generación de empleos por la operación del proyecto.
- Integración de la comunidad a las operaciones del proyecto.

- Manejo socialmente responsable de la operación del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle.

### Plan de acción

1. Se llevará a cabo un **programa de impulso a los emprendimientos locales** con un diagnóstico, una estrategia de acompañamiento y un sistema de evaluación. Se está realizando un primer acercamiento para conocer todas las posibilidades de emprendimientos y establecer una agenda de trabajos y compromisos.

2. AMORA en República Dominicana es un **Programa de comercio justo e impulso a las y los artesanos** y artistas locales para incorporar a las y los productores de tradiciones y expresiones culturales a la operación turística del proyecto.

3. Este subprograma estará basado en el desarrollo de la actividad turística sostenible con impulso en el desarrollo económico local y el empleo digno, **formación y capacitación, conservación y cuidado del medio ambiente y protección de los derechos humanos** en esta fase de la operación.

Dentro de las asociaciones a convocar están las asociaciones de mujeres, de pescadores, de vecinos, artesanos, de transportistas, guías turísticos, entre otros.

4. Se contratarán **empresas locales para ofrecer una diversidad de servicios** a las instalaciones del proyecto, proveeduría, a colaboradores y de cualquier otra naturaleza que se requiera.

### 5. Compra de productos y materias primas de consumo en el proyecto provenientes de la región.

La mayoría de los servicios contratados por el proyecto, tales como servicios de recogida de basura, limpieza de trampas de grasas, compra de combustible, energía eléctrica, seguridad, entre otros, serán de la zona de Arroyo Barril, incluso de Samaná y comunidades del área de influencia.

### Partes responsables.

Promotor del proyecto, Fundación ITM Genera,

Asociaciones comunitarias, empresariales, sindicales, etc.

El gerente general será la persona responsable de hacer cumplir las medidas anteriormente señaladas.

El gerente de recursos humanos se encargará de la contratación de personal, entrenamiento.

INFOTEP

Las compras estarán a cargo del contralor general.

### Área de acción.

Comunidad de Arroyo Barril y comunidades del área de influencia tales como Las Pascualas, Gri Gri, Los Corozos, Samaná, entre otros.

### Indicadores.

El seguimiento del desempeño socio económico respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 123.

| Indicadores de gestión socio ambiental                          | Resultados esperados  |
|---|---|
| Contratación de servicios de cualquier naturaleza               | Incremento en el número de pequeños y medianos negocios beneficiados con el proyecto      |
| Compra de productos y materias primas a proveedores de la zona. | Básicamente a Arroyo Barril, Los Corozos, La Pascuala y Samaná.                           |
| Programas de capacitación                                       | Charlas tomadas sobre atención al cliente, control de calidad, higiene y salubridad, etc. |
| Programas de apoyo a emprendimientos locales.                   | Apoyo de proyectos comunitarios.  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | Impacto positivo en el gasto del turista y propietario en las actividades promovidas por las microempresas de la comunidad.  |
| Programa de educación ambiental | <b>Disminuir los plásticos de un solo uso y foam en la comunidad y hacer una gestión eficiente de los principales residuos sólidos, incluyendo la responsabilidad compartida del productor</b> |

### **Seguimiento y monitoreo.**

La frecuencia de los monitoreos del cumplimiento de las medidas será bimensual.

### **Costos asociados.**

RD\$ 700,000.00 anuales.

### **Subprograma de fomento de las actividades ecoturísticas locales en la operación.**

#### **Objetivo.**

Promover el desarrollo de actividades ecoturísticas organizadas y seguras como parte de la oferta turística a los cruceristas, bajo enfoque de turismo sostenible, protección del océano y derechos humanos.

#### **Impactos considerados.**

- Dinamización de la actividad económica regional por el fomento de excursiones turísticas en el área de Las Terrenas, Las Galeras, El Limón, El Ermitaño, Cayo Levantado, Sánchez y Samaná, entre otras, siempre bajo enfoque de turismo sostenible y conservación y protección de los ecosistemas terrestre y marino.
- Dinamización de la actividad económica regional y nacional por la contratación de servicios recreativos externos al proyecto por parte de los turistas con enfoque de turismo sostenible.
- Aumento de las actividades de transporte para dar servicio a turistas que desean conocer el área y realizar distintos tipos de excursiones.

#### **Plan de acción.**

**1. Programa de capacitación en turismo sostenible, Distintivo H.** Con el fin de desarrollar emprendimientos sostenibles, debe haber una importante capacitación de los actores sociales involucrados. Dicha capacitación se relaciona con el idioma, la seguridad e higiene, la responsabilidad de manejo seguro y

cumplimiento de horarios, la educación del guía turístico y conocimiento de los atractivos naturales y culturales, entre otros.

**2. Fomento al desarrollo de excursiones turísticas sostenibles** en tierra y con la participación de la comunidad para su desarrollo económico, detonando excursiones ecoturísticas o de turismo comunitario en Samaná. Los cruceristas que arribarán al Terminal turístico Mangani Jungle tendrán varias alternativas de recreación:

- Quedarse en puerto y disfrutar de las actividades recreativas brindadas en las instalaciones del proyecto.
- Contratar junto con su viaje, excursiones en tierra o mar fuera del proyecto.
- Contratar una vez en puerto, las excursiones a proveedores locales.
- Salir del puerto y contratar servicios turísticos

De esta forma, con empresas ecoturísticas sólidas, responsables y seguras, los turistas pueden visitar todos los atractivos que tiene la provincia Samaná, en la menos la corta estancia del crucerista en tierra (aproximadamente 10 horas).

Con visión de turismo sostenible se impulsará la profesionalización de la guianza turística en la asociación de embarcaciones turísticas y transportistas

3. Se realizarán **alianzas estratégicas** con Asociaciones o Compañías de taxis, transportes turísticos de la localidad y el INTRANT, para establecer agendas de trabajo, programas de capacitación.

#### **Partes responsables.**

Promotor. Fundación ITM Genera.

INFOTEP

Asociaciones empresariales y sindicales.

ONG's ambientales.

Autoridades en la materia

#### **Área de acción.**

Arroyo Barril, La Pascuala, Los Corozos, Las Terrenas, Las Galeras, El Limón, El Ermitaño, Cayo Levantado, Sánchez y Samaná, entre otras.

#### **Indicadores.**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 124.

| Indicadores de gestión y calidad ambiental   | Resultados esperados   |
|--|--|
| Programas de capacitación y Distintivo en Puerto de Cruceros con enfoque de turismo sostenible   | Implementar los programas de capacitación a las personas de las comunidades de Arroyo Barril, Los Corozos, La Pascuala y Samaná, otras.<br><br>Charlas tomadas sobre atención al cliente, calidad de servicio, higiene y salubridad, manejo seguro, recursos y atractivos turísticos, etc. |
| Fomento al desarrollo de excursiones locales.  | Fortalecimiento y desarrollo de empresas ecoturísticas y de servicios locales.   |
| Establecimiento de alianzas con emprendedores locales, asociaciones, ONGs para el mejor desarrollo de la zona y sus recursos turísticos. | Apoyo de proyectos comunitarios.<br><br>Impacto positivo en el gasto del turista y propietario en las actividades promovidas por las microempresas de la comunidad.  |

### **Seguimiento y monitoreo.**

La frecuencia de los monitoreos del cumplimiento de las medidas será semestral.

### **Costos asociados.**

RD\$ 700,000.00

### **Subprograma de monitoreo de indicadores de desarrollo.**

#### **Objetivo.**

Establecer controles y documentación que permita dar seguimiento a los impactos socioeconómicos de la operación del proyecto.

#### **Impactos.**

- Aumento de la tasa de empleo en el área de influencia socioeconómica del proyecto por la contratación de trabajadores para la fase de operación.
- Aumento del nivel de empleo por la contratación de trabajadores en el proyecto en las áreas de servicios, operación y mantenimiento durante la operación.

- Aumento del índice de calidad de vida en las comunidades del área de influencia socioeconómica por la contratación de trabajadores locales para la fase de operación y mantenimiento del proyecto.
- Dinamización de la economía local y regional por el abastecimiento de mano de obra, materias primas, materiales y servicios al proyecto durante la fase de operación.
- Dinamización de la economía formal por la contratación de servicios a terceros, compra de productos, insumos, materias primas y servicios para la operación del proyecto.
- Aumentos de los ingresos a la economía local por la contratación de empleados, suplidores y servicios a las comunidades del área de influencia socioeconómica directa del proyecto.

### **Plan de acción.**

#### **Medidas para monitorear los ICV -indicadores de calidad de vida-**

Se llevará a cabo un sistema de registro del personal directo en la fase de operación. Ese registro contemplará una muestra representativa de mujeres y hombres trabajadores por área y departamento los siguientes datos o dimensiones de los indicadores:

1. Condiciones materiales de vida.
2. Trabajo.
3. Salud.
4. Educación.
5. Ocio y relaciones sociales.
6. Seguridad física y personal.
7. Entorno y medioambiente.

Dicho registro se realiza considerando y documentando las condiciones del empleado al inicio laboral y se reevaluará año tras año. Cada año se podrá medir el impacto que su trabajo en el proyecto ha tenido en su calidad de vida.

#### **Medidas para monitorear los ICE -indicadores de crecimiento económico-**

Se llevará a cabo un sistema de registro del personal una muestra representativa de colaboradoras y colaboradores por área y departamento los siguientes datos:

1. Empleo y salario anterior y actual.
2. Bienes materiales.
3. Inversiones proyectadas.

Asimismo, a nivel municipal se coordinará para desarrollar un registro documentado de los siguientes indicadores generales de crecimiento económico producto de la operación de la terminal turística:

- Tasa de empleo y participación en la fuerza laboral.
- Empleo digno y justo
- Numero de emprendimientos relacionados con el ecoturismo.

**Partes responsables.**

Gerente de responsabilidad social corporativa y recursos humanos.  
Promotor y municipio.

**Área de acción.**

Interna.

**Indicadores.**

Los mencionados anteriormente serán registrados y comparados en tiempos estipulados.

**Costos asociados.**

Partida del Programa de Gestión Social estimada en unos RD500,000.00.

## **CAPITULO 14. PROGRAMA DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS DEL PROYECTO.**

### **INTRODUCCIÓN**

El Programa de Gestión para la Prevención y Control de Riesgos para el Proyecto "Terminal Turística Mangani Jungle", estará compuesto por siete programas, en general desarrollados y establecidos según los criterios técnicos del Sistema Nacional para la Prevención Mitigación y Respuesta ante Desastres y el Centro de Operaciones de Emergencias (COE). Estarán desarrollados sobre la base de concretar los conocimientos básicos de la naturaleza de la eventualidad meteorológica, geotectónica y tecnológica.

El Programa de Gestión para la Prevención y Control de Riesgos contará con una estructura organizativa de funcionamiento, con sus estatutos y acuerdos interinstitucionales con las instituciones que por función de su creación y objetivos serán parte del organigrama funcional de dicha estructura, con el fin de apoyar, colaborar, coordinar y cooperar con los objetivos establecidos por el Programa.

Lo anterior se establece dado el considerando 5 de la Ley 147-02 el cual expresa que para la gestión de riesgos se debe constituir un sistema interinstitucional y descentralizado, multidisciplinario en su enfoque, entendido como la relación organizada de entidades públicas y privadas que debido a sus competencias o de sus actividades tienen que ver con los diferentes campos implicados en las labores de prevención, mitigación y respuesta ante desastres.

### **RIESGOS DE EXPOSICIÓN DEL PROYECTO TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE.**

El análisis de riesgos y recursos parte del conocimiento y de la consideración de los diferentes tipos de fenómenos que pueden afectar la integridad material de un bien inmueble y de las personas en la construcción y operación de un proyecto.

En el caso de estudio, los riesgos están relacionados con la ubicación geográfica del proyecto, las actividades a realizarse, los bienes inmuebles y la seguridad de las

personas.

Según se indicara anteriormente, los tipos de riesgos a los que está expuesto el proyecto "Terminal Turística Mangani Jungle" son los siguientes:

Tabla 125. Riesgos potenciales.

| Riesgos naturales                  | Riesgos humanos      |
|------------------------------------|----------------------|
| Riesgo de huracanes e inundaciones | Salubridad e Higiene |
| Riesgo de sismos                   | Incendios            |
|                                    | Laborales            |
|                                    | Derrames             |

### **Selección del Equipo para el Plan General de Prevención y Control de Riesgos del proyecto.**

Según los riesgos generales que se han detectado anteriormente, se debe de constituir (una vez que el proyecto entre en operación) el Equipo de Prevención y de Control de Riesgos, el cual estará conformado con personal calificado, representantes de la Defensa Civil, del Cuerpo de Bomberos, Marina de Guerra, Policía Nacional y un Supervisor General que se encargue de la gerencia y coordinación interinstitucional. Además, se hará cargo de hacer cumplir los lineamientos establecidos para la prevención y control de los riesgos que afecten al proyecto en general.

### **Asignación de Responsabilidades del Equipo Técnico de Prevención y Control de Riesgos.**

Identificadas las tareas a realizar, se decide cómo se van a asignar las responsabilidades entre todos los integrantes del Equipo Técnico de la instalación, para lo cual se elabora un programa con el fin de que las actividades asignadas según los procedimientos de seguridad establecidos se lleven a cabo para cada eventualidad que se presente.

Cada miembro del equipo cumplirá con el programa de seguridad cuyas funciones son básicas ante cualquier eventualidad, por ejemplo, deberá asegurarse de cerrar llaves de gas para las cocinas del restaurante, válvulas de seguridad de las calderas, abrir puertas de emergencia, estar pendientes de acudir a ayudar a quien lo necesita, supervisar que todos los lugares hayan sido evacuados, y todas

las actividades que han derivado de la adopción del programa.

Para cualquier eventualidad que se presente sea del tipo que fuere, las actividades más importantes y fundamentales son las de prevención y las de mitigación, el equipo técnico deberá tener presente estos preceptos, ya que son la base de eficientizar las acciones del plan operativo de prevención y control de riesgos de la instalación.

Para la asignación de responsabilidades de cada miembro del equipo técnico se tomarán en cuenta las líneas de mando de los técnicos, así como también su disposición física y mental para colaborar y cooperar al respecto de la función asignada.

#### Oficinas de Dirección el Equipo Técnico de Prevención y Control de Riesgos del proyecto.

El Equipo Técnico tendrá su oficina, donde permanecerá un miembro de cada una de las instituciones coordinadas al Programa General de Prevención y Control de Riesgos. Aquí se llevará el control de las responsabilidades mediante listado de los técnicos actuantes para cada eventualidad que se presente como para el servicio diario de supervisión y seguridad.

El Equipo técnico de prevención y control de riesgos se mantendrá siempre entrenado, para lo cual se habilitarán las sesiones de capacitación y adiestramiento.

Todos los trabajadores presentes frecuentemente en el proyecto recibirán actividades de sensibilización, motivación y capacitación adecuadas, a través del programa de Prevención, Seguridad y control de riesgos, asegurando de esta manera que cada persona actúe correctamente y participe en los simulacros.

A las personas visitantes, es decir los turistas, se les informará cualquier eventualidad que suceda por medio de señalamientos claros y constantes, en trípticos, pizarrones, etc., ubicados en lugares estratégicos: lobby, restaurante, áreas recreativas y áreas comunes, entre otros lugares.

#### Organización de los Simulacros.

Los simulacros son actividades de entrenamiento con el objetivo de asegurar el

buen cumplimiento de las actividades operativas asignadas para cada evento y siempre estar prevenidos. El simulacro es un ensayo de lo que se debería hacer en una eventualidad de emergencia, antes de efectuar el simulacro se debe decidir y estudiar lo que se va a simular. Este se realizará cada tres meses.

Acorde con los lineamientos y procedimientos establecidos, es factible planear y organizar cada cierto tiempo un simulacro, puesto que éste es una parte importante de los preparativos de prevención y seguridad, ya que la otra parte es la real emergencia. Los simulacros deben contribuir a incrementar la confianza del Equipo Técnico en su conjunto, y no debe aumentar la ansiedad.

El equipo técnico de prevención y control de riesgos deberá estar consciente de que se está expuesto a riesgos, y modificará los hábitos y costumbres que favorecerán la prevención y control del riesgo ante cualquier emergencia. En estas condiciones, todas las personas pueden participar activamente en la reducción de riesgos en sus actividades cotidianas.

Cuando ocurra una emergencia, mínima o trascendente, se debe tener la costumbre de escribir un pequeño informe que permita hacer un análisis posterior para aprender de esa experiencia, y que quede registrado para que al cambio de personal no se pierda el aprendizaje.

#### Evacuación.

Si por las características de la emergencia, el procedimiento que se sigue es el de evacuación, en el informe se reportan todas las dificultades encontradas para llevar a cabo los procedimientos de seguridad; por ejemplo: cuellos de botella en las rutas de evacuación, peligros adicionales encontrados en el curso de la evacuación y todas las observaciones que sólo se pueden hacer en un caso de emergencia real, no simulado.

#### Repliegue.

De la misma manera, si procede hacer el procedimiento de permanencia o de repliegue, en el informe se registran todos los riesgos e inconvenientes detectados, incluidos los de carácter psicológico, pues pueden entorpecer los procedimientos tanto como los obstáculos materiales.

Tanto en el caso de una respuesta de evacuación, como una de repliegue ante una emergencia, se anota el tiempo estimado que implicó el procedimiento, para evaluar también ese dato, que sólo en una situación real se puede obtener.

Cuando se realicen simulacros también se anotan los detalles, pues uno de los objetivos principales es corregir errores, tanto en los procedimientos como en la distribución del mobiliario por citar los casos más frecuentes.

Se deben tener preparadas hojas de registro de observaciones en las cuales el o los observadores puedan anotar los datos que se piden.

Básicamente la información que se ha de registrar es:

- Tipo de simulacro que se va a observar (de evacuación, repliegue, respuesta de la brigada contra incendio, etc.).
- Departamento, sección o grupo de personas que se va a observar.
- Lugar del inmueble que se va a observar.
- Reacciones de las personas: orden, silencio, gritos, empujones, caídas, confusión, etc.
- Obstáculos materiales al procedimiento: muebles, equipos, bultos, basureros, trapeadores, etc.
- Fecha; Hora de inicio del simulacro y Hora de terminación del simulacro.
- Nombre del observador.
- Comentarios adicionales que el observador considere pertinentes.

#### Evacuación y Repliegue.

En ambos casos se tratará de observar la eficiencia de los procedimientos seguidos según el plan de seguridad propuesto. Mediante los ejercicios de simulacro se podrá apreciar qué tan efectivas parecen las recomendaciones que se elaboraron en teoría.

La planeación, organización, aplicación y evaluación de las actividades de prevención integran el camino que, ante el impacto de un fenómeno o eventualidad, en un alto porcentaje garantiza la seguridad de las personas y de sus bienes inmuebles, así como la disminución de pérdidas económicas.

Según el Capítulo I respecto a los fundamentos de la política de gestión de riesgos de la Ley 147-02 la que adopta la Política Nacional de Gestión de Riesgos y crea el Sistema Nacional para la Prevención Mitigación y Respuesta ante Desastres, en su Art. 1 establece los principios generales que orientan la acción de las entidades nacionales y locales, en relación con la gestión de riesgos.

En caso de que se materialice alguno de estos riesgos, la instalación debe estar preparada para manejar cualquier contingencia. En este sentido, el proyecto Terminal Turística Mangani Jungle tendrá un Manual de Emergencias al alcance de todas las personas, empleados y turistas. Dentro del Manual habrá unos procedimientos básicos escritos para responder ante cualquier situación de emergencia durante una contingencia.

Dentro de los subprogramas de contingencias general del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle, están:

- ❖ Subprograma de Prevención de Riesgos para Huracanes e Inundaciones.
- ❖ Subprograma de Prevención de Riesgos para Sismos.
- ❖ Subprograma de Prevención de Riesgos Contra Incendios.
- ❖ Subprograma de Prevención de Riesgos para Derrames de derivados de Hidrocarburos.
- ❖ Subprograma de Prevención de Riesgos de Salubridad e Higiene.
- ❖ Subprograma de Prevención de Riesgos Laborales.
- ❖ Subprograma de Manejo para el control del tránsito y la prevención de accidentes.

A continuación, se indican las **estrategias básicas de cada Subprograma de Manejo de Contingencias.**

## **PROGRAMA GENERAL DE MANEJO DE CONTINGENCIA ANTE RIESGOS PARA EL PROYECTO TERMINAL TURISTICA MANGANI JUNGLE**

## Subprograma de Prevención y Control de Riesgos para Huracanes e Inundaciones.

### **Políticas generales para la prevención y control ante riesgos de huracanes.**

Dentro de la política para la prevención y control del riesgo en situación de presencia de huracanes, el proyecto mantendrá dentro de su grupo de manejo de contingencias, las siguientes sugerencias:

- ❖ Buscar y suplir de informaciones a todo el personal y propietarios para su conocimiento y divulgación cuidadosa a todas las personas respecto de las características del huracán. Su tamaño de diámetro, su presión, velocidad de sus vientos, alcance de sus vientos de huracán o de tormenta, su velocidad de traslación, su dirección, entre otros.
- ❖ Realizar las gestiones de coordinación con las oficinas de la Defensa Civil y Cruz Roja, Bomberos, Marina de Guerra, e instituciones de la Comisión Nacional de Emergencias de Samaná.
- ❖ Organizar los planes de evacuación si es necesario y con tiempo. En las áreas potencialmente sujetas a inundaciones, determinar cuáles son los lugares que por sus características estructurales y de ubicación son seguros refugios como albergues temporales.
- ❖ Establecer coordinadamente entre los miembros del personal las informaciones pertinentes a los tipos de emergencias que puedan ocurrir. Ubicar e integrar las brigadas de auxilios en equipo de cooperación.
- ❖ Inventariar y organizar las herramientas y equipos de primeros auxilios, botiquines, radios de comunicación, almacenamiento suficiente de agua, alimentos enlatados o secos que no necesiten refrigerar y que sean frescos.

### **Plan de Emergencia ante Huracanes del proyecto.**

El Manual de Emergencias para este tipo de contingencia les da en general responsabilidades antes, durante y posteriormente al paso del huracán, a los distintos responsables del proyecto.

### **Conceptos Básicos de Fenómenos Hidrometeorológicos según la COE.**

Dentro de las sugerencias del Centro de Operaciones de Emergencias (COE), se establecen los conceptos básicos para comprender y entender que es un fenómeno hidrometeorológico y las diferentes clasificaciones que existen.

#### **Fenómeno Hidrometeorológico.**

Dentro de los conceptos básicos sobre fenómenos meteorológicos se encuentra la definición de **Ciclón**, el cual se define como la perturbación atmosférica causada por la rotación de una masa de aire impulsada por un frente frío, en torno a un área de bajas presiones, acompañada de abundante precipitación pluvial, vientos muy fuertes y descenso en la temperatura (COE).

Para el análisis de la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos en el área del Proyecto "**Terminal Turística Mangani Jungle**" se presentó, en el Capítulo de Riesgos, el mapa de ciclones de la República Dominicana, el cual da una idea estadística de las presencias y direcciones más frecuentes. En este sentido y según se indicó en el Capítulo de Riesgos, el área del proyecto es susceptible al paso de huracanes.

El área del proyecto se encuentra en una zona lluviosa y susceptible a inundaciones debido a los patrones de drenaje existentes en el terreno. El estudio hidrológico explícito y caracterizo acerca del riesgo de inundaciones

**Costos del Subprograma:** RD\$ 450,000.00

Subprograma de Prevención y Control de Riesgos ante Sismos.

El terremoto es un hecho inesperado, por lo cual lo más importante es que se esté capacitado y preparado para actuar durante y después de su ocurrencia, sobre todo cómo hacer frente al pánico y la confusión.

Los objetivos del subprograma de Prevención y Control de riesgos ante Sismos son los siguientes:

- Reducir al mínimo las posibilidades de lesiones y pérdidas de vidas a causa de terremotos, réplicas y sus secuelas.
- Establecer la preparación necesaria para responder adecuadamente a las situaciones ocasionadas por un terremoto.
- Preparar el nivel de respuesta, asistencia al personal y a las operaciones, así como preparar la normalización de las operaciones.

Las siguientes son algunas de las actividades a realizar para estar preparado ante el riesgo:

- Mantener actualizada e impresa la lista con los visitantes.
- Mantener la lista actualizada de empleados, por turno de labor, en la puerta de entrada en manos del guardián.
- Entrenar al personal en las acciones a su cargo dentro del plan y su forma de actuación en caso de emergencia.
- El jefe de Turno será el responsable de tomar las acciones de evacuación, rescate y conteo de los huéspedes y el personal.
- El jefe directo es la persona encargada de comandar las acciones en caso de emergencia. En su ausencia esta labor le corresponde a la persona de mayor nivel jerárquico presente.
- Mantener relaciones de cooperación con los organismos de socorro con incidencia en la zona, como son: Bomberos, Policía, Defensa Civil, Marina de Guerra, Cruz Roja, Hospital, Militares, ONG's, etc.
- Mantener respaldo (back-up) de toda la información que pueda considerarse estratégica o indispensable para el mantenimiento de las operaciones.
- Definir lugares de encuentro para caso de evacuación y mantener botiquines y equipos contra incendios en condiciones de operación y en los lugares predefinidos.

### **Respuesta ante la contingencia.**

- Mantener la calma y dirigirse caminando hacia áreas despejadas y al aire libre.

- El personal asignado deberá dirigirse a cada edificación y solicitar la evacuación calmada e inmediata hacia el punto de reunión seleccionado.
- El resto del personal debe mantener la calma y marchar hacia el punto de reunión establecido.

A continuación, se indican los pasos a seguir luego de la ocurrencia del sismo:

### **1- EVACUACIÓN.**

- Todo el personal presente en las instalaciones, huéspedes, empleados, contratistas y visitantes debe reunirse en mismo punto de reunión.
- Ninguna persona puede irse a otro lugar que no sea el señalado anteriormente. Si al momento de ocurrir la emergencia estaba fuera de la instalación debe reportarse al lugar de reunión.

### **2- ASEGURAMIENTO DE DETENCIÓN DE OPERACIONES.**

- La primera actividad es salvaguardar a los visitantes y al personal, sin descuidar los bienes.
- El personal de generación eléctrica debe vigilar la seguridad de la operación y de no ser así, apagar los equipos y cerrar los circuitos eléctricos.
- El personal debe trabajar en la contención de los derrames de líquidos que se hayan podido producir (combustible, agua, etc.).
- El jefe a cargo hará una revisión general para evaluar los daños, tomando fotos de los mismos.

### **3- CONTEO.**

- El jefe a cargo debe hacer el conteo del personal, pasando la lista del mismo. Debe asegurarse de que estén allí todas las personas presentes en el establecimiento al momento del suceso. Para ello verificará la lista de los turistas, listado de asistencia del personal, además del control de entradas y salidas de visitantes y contratistas. En caso de que falte personal al conteo de aquellos que estaban en el establecimiento, al momento del siniestro, se pasará a revisar en toda el área en busca de personal atrapado.

### **4- PRIMEROS AUXILIOS Y RESCATE.**

- El personal especializado en primeros auxilios debe buscar los equipos necesarios para brindar los mismos (botiquín, camillas y caja para emergencias) y dar soporte a los heridos, si los hubiera.

- En caso de personas atrapadas, debe darse la voz de alerta, con localización exacta del lugar, evaluar rápidamente la posibilidad de rescate inmediato.
- El personal de planta, especializado en rescate debe dar prioridad al rescate de personas atrapadas, asignando equipos y personal especializado y seguir las instrucciones que apliquen en cada caso.

## **5- COMUNICACIÓN.**

El jefe a cargo se comunicará con las oficinas para reportar el hecho e informar de la situación existente. Para ello usará la radio y/o los teléfonos.

En caso de necesitar más información sobre las tareas señaladas aquí durante la emergencia, se puede contactar al comité de emergencia que estará conformado por: Gerente General, Gerente de Operaciones, Gerente Ambiental, Jefe de Mantenimiento, Jefe de Seguridad.

## **6. PLAN DE RESTAURACION.**

Se designará el personal necesario para realizar las siguientes acciones:

- Verificar el estado general de las instalaciones y proceder a realizar evaluación y definir normalización de operaciones.
- Definir grado de afectación, necesidad de servicios, reubicación y estado de los visitantes. Suplir necesidades de salud, alimentación y alojamiento.
- Verificar el estado de las instalaciones, para reponer lo que se haya dañado.
- Designar un grupo de personas que vayan al proyecto después del terremoto a verificar el estado de las personas y las instalaciones.
- Hacer una cuadrilla que limpie carreteras y accesos en conjunto con el ayuntamiento.
- Definir prioridades de áreas a iniciar normalización, y poner los recursos hacia esa área.
- Designar comisión para evaluación primaria de pérdidas y definición de las acciones inmediatas de recuperación.
- Luego del terremoto, se reforzará la vigilancia durante un tiempo a ser definido por el coordinador de seguridad física para evitar sustracciones y pérdidas posteriores.

**Costo del subprograma:** RD\$ 200,000.00

### Subprograma de Prevención y Control de Riesgos contra Incendios.

Dentro del programa de Prevención de Riesgos contra Incendios el Supervisor General se encargará de revisar, controlar y dirigir al equipo de seguridad en todos los sectores que sean identificados como zona de riesgos dentro del Proyecto **“Terminal Turística Mangani Jungle”**.

Realizarán los monitoreos y controles necesarios en las diferentes zonas identificadas. Como herramienta de monitoreo y control se realizarán visitas técnicas a todos los bienes inmuebles asegurándose de que se cumplan con las normas y reglamentos de seguridad en la Prevención de Riesgos contra Incendios.

Se establecerán las Medidas de Prevención y Programas de Educación y Entrenamiento a los miembros del Equipo de Prevención y Control de Riesgos (EPCR) con el objetivo de minimizar los Riesgos de Incendio en el proyecto.

El Programa de Prevención de Riesgos contra Incendios contará con un equipo de personal entrenado y apoyado coordinadamente con los bomberos. Este Equipo de Prevención y Control de Riesgos (EPCR) se mantendrá bien entrenado y actuará sobre el cumplimiento de un programa de inspección bien planeado con el objetivo de reducir el riesgo de incendios.

Las zonas en las que se encuentre el equipo de prevención y control de incendios, como extintores e hidrantes, se deben mantener libres de estorbos. El piso frente a esas zonas se acostumbra a pintarlo con líneas diagonales negras y amarillas, indicantes de que nada se debe colocar sobre ellas. Ese mismo señalamiento se usa para marcar zonas que deben permanecer sin objetos: accesos a escaleras de emergencia, por ejemplo.

Los equipos para control de incendios se deben mantener en buen estado, verificando que los extintores tengan carga y que las mangueras de los hidrantes no estén picadas.

Para prevención y mitigación de emergencias se pueden tener otros equipos: picos, linternas, palas, cuerdas, etc., pero su adquisición debe estar justificada por los

riesgos potenciales.

No sólo se ha de tener el equipo, sino también saber manejarlo; en caso contrario puede suceder que las personas tengan exceso de confianza en algo que no sabe usar.

### **Requerimientos Necesarios de Supervisión de Riesgos contra Incendios.**

#### **Instalaciones Eléctricas.**

Las instalaciones eléctricas del Proyecto “Terminal Turística Mangani Jungle” estarán proyectadas y planificadas bajo los reglamentos de seguridad de instalaciones eléctricas según los reglamentos de edificaciones existentes en el país y regulado por las oficinas de planificación urbana de los ayuntamientos.

El equipo técnico debe cumplir con los requerimientos de supervisión de riesgos contra incendios, por esta razón deberán someterse continuamente a las inspecciones en todas las edificaciones de la instalación y verificar que:

- ✚ Estas no están sobrepuestas en materiales inflamables y/o combustibles (madera, cartón, etc.) y evitar instalaciones provisionales.
- ✚ Toda villa, restaurante, bar y áreas recreativas deben tener protección adecuada por sobre corriente (Caja de Breaker con fusibles) en buenas condiciones, y que las instalaciones están entubadas.

A pesar de que los riesgos eléctricos y sus fatales consecuencias son ampliamente conocidos, muchas veces no se respetan las normas, ya que se confía demasiado en los sistemas de seguridad que tiene el aparato o la instalación a manipular. Otras veces, existe un exceso de confianza por parte del personal del servicio eléctrico que lleva muchos años en esta profesión.

Es fundamental, en este sentido, realizar inspecciones voluntarias en aquéllas que se estime más significativas por su peligrosidad, y con la periodicidad que se crea oportuna, teniendo en cuenta sus características.

#### **Instalaciones Gas Licuado (GLP).**

Las instalaciones de gas licuado de petróleo para uso en cocinas deben cumplir con los requerimientos normativos de construcción y deberán construirse bajo los criterios siguientes:

- ✚ Las tuberías deberán estar perfectamente identificadas de acuerdo con la normatividad oficial vigente.
- ✚ Instalar regulador (alta o baja presión) y válvula de cierre rápido.
- ✚ Los recipientes para gas licuado de petróleo deben estar ubicados en lugares ventilados a una distancia no menor de tres metros de la fuente de calor, ni en ventanas y sótanos; así mismo no deben estar colocados en marquesinas o lugares que representen un riesgo, debiendo estar firmemente sujetos.

### **Extintores.**

Instalar extintores portátiles para incendios clase A, B y C pudiendo ser de la siguiente capacidad 4.5, 6 o 9 Kg. colocados en lugares visibles, estratégicos y de fácil acceso, a una altura no mayor de 1.50 m del nivel de piso terminado a la parte superior del extintor, además la fecha de recarga de este no deberá exceder a un año de antigüedad.

El sistema de distribución de extintores forma parte del sistema de prevención y control de riesgos y seguridad del sistema de contra incendios y deben estar distribuidos en los lugares donde la vulnerabilidad del riesgo pueda ocurrir una contingencia, la cual, con el sistema de entrenamiento del personal presente en cada una de estas áreas en el manejo de los extintores, esté presente en cada uno del personal del proyecto. Cada extintor esta lógicamente ubicado de acuerdo con los materiales combustibles presentes y al tipo de combinación de las fuentes de ignición que pueda iniciar el incendio.

### **Lineamientos para la realización de una supervisión**

Para la realización de las supervisiones de todas las instalaciones del Proyecto “**Terminal Turística Mangani Jungle**” se establecen los siguientes lineamientos o directrices:

#### **1) Antes de una inspección. El supervisor o bombero debe:**

- a) Identificar el edificio a inspeccionar y buscar normas aplicables.
- b) Realizar una investigación previa adecuada para determinar si existe algún requerimiento especial.

- c) El supervisor debe estar limpio y bien presentable, uniformado adecuadamente si es necesario o usar ropa ejecutiva.
- d) Tener una actitud positiva para motivar una reacción similar del propietario del proyecto. Debe realizar la supervisión con una actitud de apoyo al usuario para la prevención de riesgos. Deberá tener tacto y profesionalismo.

## **2) Antes de iniciar una inspección.**

- a) El supervisor debe establecer contacto con el propietario o representante del proyecto en la entrada principal debiendo identificarse con su credencial proporcionada por las autoridades de este.
- b) Preguntar por el encargado de mantenimiento.
- c) No realizar ninguna inspección si no es acompañado por el propietario o representante autorizado.
- d) En el caso de que el propietario o representante se rehúse a la inspección, el supervisor o bombero no se retirará del lugar sin agendar otra fecha para la inspección correspondiente y tal fecha deberá acomodarse a las necesidades del usuario o representante del proyecto.

## **3) Durante la inspección.**

- a) El supervisor debe documentar e identificar los riesgos en el formato de inspección.
- b) Volver a listar todos los riesgos encontrados.

## **4) Después de la inspección.**

- a) El supervisor deberá repasar todas las irregularidades con el usuario.
- b) El usuario u ocupante deberá ser enterado de todo y firmar el reporte.
- c) El supervisor dará un plazo máximo de 60 días para mitigar los riesgos.
- d) Se reprogramará una inspección con el propietario o usuario para rectificar la mitigación de riesgos.

## **Sistemas de Protección contra Incendios.**

El buen funcionamiento del sistema de protección contra incendios dentro del área del proyecto guarda una estrecha relación con el cumplimiento de las medidas de seguridad y de control que deben llevar a cabo los bomberos supervisores. El bombero supervisor tendrá que cumplir con las verificaciones siguientes:

-  Verificar que las válvulas de surtido automático de agua estén abiertas.

- ✚ Asegurar que exista una presión adecuada en todos los manómetros que le acompañan.
- ✚ Chequear daños o deterioro en cualquier parte del sistema.
- ✚ Reparar rociadores automáticos de agua que han sido dañados o pintados de otra manera.
- ✚ Verificar que los sistemas de otros agentes extintores especiales estén cargados y operables.

**Sistema de Extintores.** El bombero supervisor debe de asegurarse que:

- ✚ El extintor es del tipo apropiado al lugar o material en que se va a utilizar.
- ✚ Los extintores están cargados al nivel apropiado marcado en el manómetro.
- ✚ El personal reemplaza el extintor que presenta daños o deterioro.
- ✚ La distancia entre cada extintor alcanza los requerimientos de la norma aplicable.
- ✚ El acceso al extintor no este obstruido.
- ✚ La red contra incendios esta lista para el servicio.
- ✚ Las salidas de agua tengan las cuerdas en buen estado.
- ✚ Las tomas siamesas estén libres de objetos extraños.
- ✚ Los hidrantes cuenten con llave de unir, mangueras y pitones instalados y en buenas condiciones de operación.

**Sistemas de detección de incendios y de alarma:** el supervisor de bomberos debe verificar:

- ✚ El sistema de alarma y detección de incendios debe estar en operación.
- ✚ Tableros de control para asegurarse que la fuente de poder está conectada y el sistema no tiene problemas.
- ✚ Los edificios en su totalidad.
- ✚ Todas las puertas deben abrirse e inspeccionar todos los cuartos.
- ✚ El supervisor de bomberos tiene toda la facultad de tomar fotos de cualquier irregularidad encontrada y hacer un diagrama de uso.
- ✚ Todas las oficinas deben estar debidamente identificadas.

### **Sistema de prevención y control de incendios para el proyecto.**

El **sistema de prevención y control de incendios** dentro del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle estará organizado de la siguiente manera:

- Sistema de extintores distribuido en todo el proyecto.
- Sistema hidráulico con asignación de caudales para el control de incendios.

Los equipos para control de incendios se mantendrán en buen estado, verificando que los extintores tengan carga y que las mangueras de los hidrantes no estén picadas.

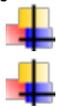
Se contratará a una empresa que haga la revisión mensual de cada uno de los extintores del complejo realizando el debido llenado de aquellos que se hayan utilizado o necesiten carga, o la reparación o instalación de alguno que sea necesario, e incluso, el cambio de extintores. Asimismo, verificarán que todos los letreros y señales de contra incendio necesarias en el proyecto estén debidamente instalados y aquellos que hagan falta se notificarán inmediatamente.

**Costo del subprograma:**

RD\$ 350,000.00 anualmente.

**Subprograma de Prevención de Riesgos Laborales.**

**Objetivo:**



Prevención de Riesgos laborales.

Promover los estándares más bajos en accidentes de trabajo.

**Riesgos potenciales:**

Los riesgos ambientales relacionados con el subprograma tanto en la fase de construcción como de operación son:

- Riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.

- Riesgo de afectación a la seguridad laboral en la construcción del proyecto.
- Riesgo de contaminación del suelo por manejo de residuos oleosos y combustibles del área de servicios del proyecto.
- Riesgo de contaminación del suelo por almacenamiento de diversos productos químicos en almacén (mantenimiento de cuerpos de agua artificiales, control de plagas, limpieza en general).
- Riesgos laborales por diferentes actividades de la operación del proyecto.
- Riesgo de accidentes de tránsito por el movimiento de maquinarias pesadas por las actividades de construcción.
- Riesgo de salud de los trabajadores por la aplicación de productos para el control de plagas.

**Acción impactante que se desarrolla:**

Construcción de las instalaciones del proyecto.

Operación del proyecto (operación y mantenimiento de cocinas, planta eléctrica, jardinería, entre otros).

Almacenamiento de productos químicos y combustibles.

Fumigación de áreas verdes y control de vectores y plagas.

**Medidas a aplicar:**

En la construcción

- Señalización de vías de acceso.
- Señalización de caminos externos al proyecto.
- Uso de señalizaciones en movimiento de maquinarias.
- Ubicación de personal en áreas de circulación de maquinarias y camiones para prevención.
- Utilización de protección buco-nasal y corporal.

En la operación:

- Seguimiento de las medidas de seguridad en la manipulación de los combustibles.
- Mantenimiento periódico del sistema eléctrico realizado por la gerencia de mantenimiento.
- Manejo de los residuos oleosos y residuos peligrosos en áreas confinadas.
- Construcción de muros de contención alrededor de los tanques de almacenamiento de combustibles líquidos.
- Protección de tanque de gas natural.
- Realización de cursos y entrenamientos para el manejo de riesgos laborales.

- Aprovisionamiento de los elementos de seguridad, protección laboral y señalización según cada función a realizar (guantes, protectores buco-nasales, botas o zapatos adecuados, uniforme, etc.).
- Elaboración de los manuales de seguridad laboral por áreas.
- Realización de entrenamientos relacionados con el manejo de riesgos laborales distribuidos en todas las dependencias del proyecto (fase 1).
- Manejo de productos químicos. Los productos utilizados para el control de plagas los manipulará y manejará la empresa que dará el servicio y sus empleados estarán entrenados en el manejo de químicos.

**Lugar de aplicación:**

En la zona de infraestructura de servicios, áreas verdes, cuerpos de agua artificiales y cocinas.

**Responsable de ejecución:**

El Gerente de Mantenimiento y el Gerente de Recursos Humanos del proyecto son las personas responsables de cumplir y hacer cumplir las medidas anteriormente señaladas.

La empresa externa que realice el control de plagas será la responsable del manejo adecuado de las actividades de fumigación.

**Seguimiento y monitoreo:**

El Gerente de mantenimiento velará por la ejecución permanente de los mantenimientos operativos de cada sistema y por el aprovisionamiento y uso de los elementos de seguridad de los empleados.

El gerente de RRHH velará por la realización de los entrenamientos del personal.

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 126.

| Indicadores de gestión | Resultados esperados |
|------------------------|----------------------|
|------------------------|----------------------|

|  |   |
|--|---|
| Aprovisionamiento de elementos de seguridad laboral en la construcción | Todos los trabajadores utilizarán botas, casco, guantes y uniforme. Según la fase de la construcción se requerirá el uso de protector buco nasal.   |
| Señalización de áreas de riesgo en la construcción                     | Instaladas al inicio de la construcción   |
| Controles de mantenimiento en cada sistema                             | Los controles se realizarán quincenal y mensualmente.   |
| Aplicación de medidas de seguridad laboral                             | Constante y la supervisión será continua.   |
| Gestión y realización de entrenamientos en manejo de riesgos laborales | Implementación de entrenamientos relativos a riesgos laborales.   |
| Aprovisionamiento de elementos de seguridad laboral en la operación    | Todos los trabajadores del área industrial utilizarán botas y uniforme. Cuando se realicen aplicaciones de agroquímicos, la empresa responsable exigirá a su personal el uso de protector buco nasal. |
| <b>Indicadores de calidad ambiental</b>                                | <b>Resultados</b>   |
| Frecuencia de mantenimiento de los sistemas.                           | Dependiendo de cada sistema, pero normalmente los mantenimientos deberán ser quincenales o mensuales.   |

### **Etapa.**

Las acciones y actividades relacionadas con el subprograma se realizan en la construcción y operación.

### **Lugar de aplicación.**

En toda la parcela del proyecto y las vías de acceso en la fase de construcción. En la zona de infraestructura de servicios del proyecto (cuarto de máquinas, jardines y áreas verdes), en la fase de operación.

### **Responsable de ejecución.**

Durante la construcción, el responsable será la empresa constructora, y contratistas. Durante la operación, la gerencia de mantenimiento, de personal y de seguridad serán los responsables de todo lo relacionado a los riesgos laborales. Dichas responsabilidades pueden recaer en el gerente de obra y gerente general.

### **Seguimiento y monitoreo.**

Ambos gerentes, en cada fase, velarán por la ejecución permanente de los mantenimientos operativos de cada sistema a fin de evitar riesgos. En ambas fases se equipará a los empleados de instrumentos de prevención contra riesgos laborales.

El encargado de las áreas verdes exigirá a la empresa fumigadora, que todos los trabajadores dispongan de su protección.

**Costos:**

RD\$ 400,000.00 por año

**Subprograma de Prevención de Riesgos de Salud e Higiene**

**Objetivos.**

Prevenir y controlar los riesgos a la salud por causa de potenciales deficiencias en el sistema de monitoreo de salubridad e higiene en el proyecto.

Prevenir y controlar los accidentes y los consecuentes riesgos a la salud.

**Riesgos potenciales.**

Los indicadores de riesgo ambiental relacionados con este Subprograma son los siguientes:

- Riesgo de afectación a la seguridad laboral en las actividades de operación de maquinarias.
- Riesgo de afectación a la seguridad laboral en la construcción del proyecto.

**Acción potencialmente impactante que se desarrolla.**

- Construcción de las edificaciones.
- Uso de maquinarias pesadas y camiones en la construcción del proyecto.
- Operación de servicios gastronómicos (alimentos y bebidas en Club de Playa).
- Actividades de recreación y deportes.

**Medidas de prevención de enfermedades y accidentes.**

- Prevención de Riesgos de Salubridad e Higiene.
- Prevención de accidentes.

Prevención de Riesgos de Salubridad e Higiene.

Se ejecutarán los Controles y Muestras de las comidas que se sirvan en el restaurante y del personal relacionado con la elaboración y manejo de las comidas cocidas, precocidos, vegetales, jugos y bebidas, así como también en su almacenamiento.

Para el almacenamiento de los vegetales, frutas y verduras, se deberán mantener las pautas y directrices desde la adquisición de los productos frescos, siendo este el primer paso para ofrecer estos productos con la mayor calidad posible en el mercado. El cuarto de almacenamiento para ello contará con un control sanitario entrada y salida, ya que el personal adecuado para su manejo deberá someterse a las directrices de control mediante la protección personal adecuada que incluye guantes de látex esterilizados, suela de los calzados bañados en la pileta de entrada con yodo, mantilla cobertura del cuero cabelludo y sobre todo el barbijo para evitar cualquier foco de transmisión bacteriana aérea. Todas estas reglamentaciones de vestimentas y accesorios de protección se usarán también en el preparado y cocción de los demás alimentos.

#### Prevención de accidentes en la construcción y operación.

Durante la **construcción del proyecto** los riesgos de accidentes laborales de caídas, golpes, cortaduras, accidentes, etc., se prevendrán con las siguientes medidas:

- Señalización de vías de acceso.
- Uso de señalizaciones en movimiento de maquinarias.
- Ubicación de personal en áreas de circulación de maquinarias y camiones para prevención.
- Utilización de protección buco-nasal y corporal.

La prevención de riesgos de accidentes en la **operación del proyecto** estará supeditada básicamente a dos áreas:

1- En las áreas de cuerpos de agua recreativos: pueden ocurrir accidentes de ahogamiento, golpes y fractura, así como accidentes de actividades de recreación en ambas áreas.

Para prevenir estos accidentes, se contará con un sistema de señalización en los cuerpos de agua artificiales, además de un personal entrenado en primeros auxilios. Se incorporará la figura del salvavidas para el control y prevención de accidentes de los bañistas.

2- En áreas de circulación (muelle, pasillos, escaleras, vías internas, entre otros): pueden presentarse caídas por resbalones, cortaduras.

**Lugar de aplicación:**

En el campamento de obra y sitios de construcción.

En el restaurante, cocinas, bares.

En piscinas o cuerpos de agua recreativos, vías de circulación, muelle, lobby, entre otros.

**Responsable de ejecución:**

El contratista de obra debe proveer de los EPPs a sus trabajadores.

Los responsables en este subprograma en la operación serán: el Gerente de la División A&B, el Gerente de Seguridad y el Gerente de Mantenimiento, todos responsables de cumplir y hacer cumplir las medidas anteriormente señaladas.

**Seguimiento y monitoreo:**

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realizará a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 127.

| Indicadores de gestión  | Resultados esperados  |
|---|---|
| Aprovisionamiento de los EPPs a todos los trabajadores.   | No. de accidentes laborales por mes.  |
| Señalización de riesgos laborales en obra.  |   |
| Controles diarios y mensuales de los distintos servicios de análisis y muestreos que se ejecutan.             | Controles mensuales   |
| Compra de productos alimenticios frescos a proveedores de la zona.  | Revisión diaria del estado de los productos frescos y enlatados en cada área. |
| Mantenimiento de las medidas de seguridad tanto en las áreas de piscina, playa y en los sitios de recreación. | Diario  |
| Indicadores de calidad ambiental  | Resultados esperados  |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Satisfacción de los visitantes respecto de su bienestar y su salud durante la estadía en el proyecto  | Ausencia de quejas e incidentes. |
| % de visitantes afectados por la presencia de bacterias y su correlación con la enfermedad producida. | Afectación mínima                |
| Nº de accidentes ocurridos por mes.   | Afectación mínima                |

**Costos:** RD\$ 300,000.00

### Subprograma de Prevención y Control de Riesgos de Derrames de Derivados de Hidrocarburos.

El Subprograma de Prevención y Control de Riesgos de derrames de Derivados de Hidrocarburos estará supeditado a los riesgos por manejo y control de los derivados de petróleo, como son el gasoil, aceites, grasas, etc., los cuales deben de estar manipulados por un personal entrenado para su manejo como para su prevención de riesgos potenciales que alrededor de ellos podrían estar presentes originando catástrofes, pérdida de vida, pérdidas económicas, destrucción de bienes inmuebles, contaminación de suelo y de agua subterránea.

En el caso del proyecto Terminal Turística Mangani Jungle los sitios en los que pudieran ocurrir potenciales derrames de derivados de hidrocarburos serán los siguientes:

- Campamento de obra.
- Área de la planta eléctrica de emergencia que utilizará combustible de gasoil y aceite para su esporádico funcionamiento.

En este caso se proponen algunas medidas de prevención:

#### **Medida a aplicar:**

Prohibición de realizar cambios de aceite en el campamento de obra.

Durante la construcción del proyecto se instalará el campamento de obra. Las maquinarias que allí estén no podrán hacer mantenimiento ni cambio de aceite en sitio, sino que deberán darle mantenimiento en talleres autorizados de la zona. En caso de alguna contingencia de liqueo o derrame en campo, los equipos deberán contar con kit antiderrame para dar respuesta inmediata ante una eventual contingencia.

Construcción de un muro de contención alrededor del tanque de combustible en área planta eléctrica de emergencia.

En el área de infraestructura de servicios del proyecto se ubicará el área de la planta eléctrica de emergencia. El tanque de combustible de gasoil para la misma se ubicará en un sitio cerrado e impermeabilizado y con un muro de contención ante derrames a su alrededor.

Adiestramiento del personal en la manipulación de aceites usados.

Dentro de los cursos generales, el manejo seguro de combustibles sea uno de ellos.

**Etapa:**

Las acciones y actividades relacionadas con el subprograma se realizarán en la construcción y operación.

**Lugar de aplicación:**

Campamento de obra en la construcción.

En la zona de infraestructura de servicios. Específicamente en área de tanque de almacenamiento de combustible.

**Responsable de ejecución:**

Contratistas de obra.

El gerente de mantenimiento será la persona responsable de cumplir y hacer cumplir las medidas anteriormente señaladas.

**Seguimiento y monitoreo:**

El contratista de obra y el encargado de mantenimiento velarán por la ejecución de las medidas.

El encargado de mantenimientos realizará un informe debiendo presentarlo ante las autoridades ambientales en el ICA cada vez que se ejecuten las medidas de control y mantenimiento de los sistemas. Se debe verificar si las medidas se llevaron a cabo, las fortalezas y debilidades, experiencias y casos pendientes, entre otras.

El seguimiento del desempeño ambiental respecto de este subprograma se realiza a través de la verificación de los siguientes indicadores:

Tabla 128.

| Indicadores de gestión   | Resultados esperados  |
|--|---|
| Aprovisionamiento de kits antiderrames.                                  | Uso correcto en caso de contingencia.                                 |
| Construcción del muro de contención.                                     | Construido según reglamento técnico del Ministerio de Medio Ambiente. |
| Mantenimiento de plantas eléctricas                                      | Según fabricante.   |
| Monitoreo de estado de tanque de combustible                             | Calidad y estado del tanque.  |
| Realización de curso de adiestramiento                                   | Desempeño ante derrames.  |
| Indicadores de calidad ambiental   | Resultados esperados  |
| Ausencia de derrames en el suelo.  |   |
| Ausencia de accidentes laborales por motivo de derrames de combustibles. |   |

**Costos:**

RD\$ 200,000.00 por año.

**Subprograma de Manejo para el Control del Tránsito y la Prevención de Accidentes.**

**Objetivos del subprograma.**

Prevenir los impactos que puedan ocurrir en el movimiento de maquinarias pesadas durante las actividades de construcción.

Orientar el tránsito para evitar cualquier riesgo de accidente.

**Impactos ambientales.**

Aumento en el flujo de tránsito y potencial deterioro de vías por las actividades de movimiento de materiales, personas y equipos para la construcción del proyecto.

**Acción impactante que se desarrolla.**

Movimiento de maquinarias y camiones con materiales.

Flujo vehicular en la fase de construcción.

## **Caracterización de la medida a aplicar.**

### **1. Señalización y planos de ruta.**

Desde antes de la llegada a Arroyo Barril se instalarán carteles indicadores estratégicamente ubicados, que orienten acerca de cómo llegar al proyecto y que indique la precaución por entrada y salida de camiones. Asimismo, ya en la carretera hacia el proyecto, se señalizará la carretera en los sitios en los que se deba tener precaución.

Esta medida es muy importante ya que el proyecto se encuentra en una carretera estrecha, con curvas y poblados por lo que los vehículos pueden llegar a ese punto con alta velocidad y provocar un accidente con vehículos pesados entrando o saliendo del proyecto. En un sector a 100 metros antes de llegar a la entrada del puerto deben colocarse reductores de velocidad, así como también colocarse carteles de prevención antes de estos reductores.

### **2. Señalización preventiva en el movimiento de maquinarias.**

Internamente habrá señalizaciones escritas y visuales para controlar el movimiento de camiones y maquinarias. Asimismo, habrá personal, dirigiendo los movimientos de vehículos que puedan ser riesgosos.

### **3. Aprovechamiento de elementos protectores a trabajadores de obra: casco, guantes, botas, uniforme, chalecos.**

Esta medida será tomada en cuenta para aquellos empleados que tengan la responsabilidad de manejar la circulación de los vehículos.

### **4. Inspección mensual de la vía de acceso al proyecto para determinar la necesidad de mantenimiento.**

Los vehículos pesados y maquinarias que entren y salgan del proyecto pueden deteriorar la vía, por lo que se recomienda su control e inspección mensual y su acondicionamiento, junto al ayuntamiento y al Ministerio de Obras Públicas, en caso de ser necesario.

## **Tipo de medidas**

Son medidas no estructurales y estructurales, preventivas y mitigantes.

## **Lugar de aplicación**

Área del proyecto, carretera al proyecto antes de la entrada al Puerto Duarte de ambas vías (1 km, 500 metros y 100 metros antes de la entrada al proyecto).

### Etapa de aplicación de las medidas y cronograma de ejecución

Tabla 129.

| Actividades                            | Tiempo construcción (bimestres) |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|  |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Señalización en proyecto               |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Señalización en carretera              |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Señalización preventiva en maquinarias |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Uso de elementos protectores laborales |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Inspección de las vías de acceso       |                                 |  |  |  |  |  |  |  |

### Responsable de la aplicación de la medida

Promotor, empresa constructora.  
 Contratistas de obra.

### Parámetros por monitorear

Tabla 130.

| PARÁMETRO              | INDICADORES DE GESTIÓN  | INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL   |
|------------------------|---|--|
| Accidentes de tránsito | Carteles instalados durante la construcción del proyecto, dentro y fuera del área del proyecto.         | % de accidentes en la carretera al proyecto.<br>% de accidentes dentro del proyecto.     |
| Accidentes laborales   | Uso de elementos protectores.<br>Señalización.  | % de accidentes laborales.   |
| Estado de las vías     | Gestiones con Obras Públicas y Ayuntamiento para el acondicionamiento de vías en caso de ser necesario. | Estado de la carretera.<br>Ausencia de quejas por parte de la comunidad de Arroyo Barril |

### Seguimiento y frecuencia del monitoreo

Mensualmente se registrarán los accidentes o problemas ocasionados en el transporte de materiales hacia y desde el proyecto.

Diariamente se monitoreará durante la construcción, el uso de protección laboral y respeto de señales de maquinarias.

Mensualmente se inspecciona el estado de la vía de ingreso al proyecto.

### **Costos**

La instalación de carteles indicativos y preventivos tendrá un costo aproximado de RD\$ 150,000.00 (dentro y fuera del proyecto).

Los elementos protectores a los trabajadores ya fueron valorados en un subprograma anterior.

Personal de prevención de accidentes viales en vías e internamente RD\$ 200,000.00.

Inspección mensual de vías de acceso: RD\$ 30,000.00

Costo total anual: RD\$ 380,000.00

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS<sup>1</sup>**

- AGI ([2024](#)). Toxicant default guideline values for sediment quality. Australian Government Initiative.
- AGROFORSA (2012). Estudio del conocimiento, percepción, actitud y aportes económicos de seis áreas protegidas seleccionadas de la Bahía de Samaná y su entorno. Report to The Nature Conservancy (TNC) and the United States Agency for International Development (USAID), 112 pp.
- Arecoa ([2022](#)). El Samaná Bayport proyecta recibir 500 mil cruceristas al año. Arecoa.com, diario turístico de la República Dominicana, 21 julio, 2022.
- Bartsch P. ([1933](#)). Station records of the first Johnson–Smithsonian deep-sea expedition. Smithsonian Miscellaneous Collections 91(1):1–31.
- Bayer, F. M. ([1961](#)). The shallow water Octocorallia of the West Indian region. Stud. Fauna Curaçao 12:1-373.
- Beltré, M., Mateo, J., Galán, J. , Hierro, C. y Cabrera, J. ([2021](#)). Dimensiones de la concha de durita (*Strombus pugilis* Linnaeus, 1758) de la Bahía de Samaná, República Dominicana. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, 15 pp.
- Berchok C. y P. Clapham (2009). Evaluation of the Acoustic Impact of the potential impact on marine transit in the presence of hunchbacked whales in Samaná Bay. United States Agency for International Development (USAID).
- Betancourt, L. y Herrera-Moreno, A. ([2007](#)) Datos sobre las ballenas jorobadas *Megaptera novaengliae* de la Bahía de Samaná. Edición Programa EcoMar, Impresora Punto Mágico, 56 pp.
- Betancourt, L. y Herrera-Moreno, A. ([2010](#)). Pautas para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Programa EcoMar, Inc., Editora Búho, Santo Domingo, República Dominicana, 133 pp.
- Betancourt, L. y Herrera-Moreno, A. ([2022](#)). Segundo inventario taxonómico de las macroalgas marinas bentónicas (Ochrophyta, Rhodophyta y Chlorophyta) de la isla Hispaniola. Reporte de Investigación del Programa EcoMar, ISSN 2737-6605, 22(1): 1-40.
- Betancourt, L., Beddall, K., Frediani J. y Herrera-Moreno, A. (2015) A review of marine mammal records from Hispaniola. 21st Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, diciembre 11-15, 2015, San Francisco, U.S.A.

<sup>1</sup> Siempre que ha sido posible se ha colocado un vínculo en el año de la referencia entre paréntesis de manera que el lector pueda acceder a la misma *en línea* con la combinación de teclas Ctrl + Clic.

- Betancourt, L., Herrera-Moreno, A y Peguero, B. (2019) Situación actual de la biodiversidad de República Dominicana. Proyecto: Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana (CAReBios), Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, GIZ Alemana y Programa EcoMar, Inc.
- Broad, A., Rees, M., Knott, N., Swadling, D., Hammond, M., Ingleton, T., Morris, B. y Davis A.R. (2023). Anchor scour from shipping and the defaunation of rocky reefs: A quantitative assessment, *Science of The Total Environment*, Volume 863, 160717, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160717>.
- CAFP (2022). Evaluación crecidas de cañadas proyecto Puerto Arroyo Barril. CAFP Consultores Asociados SRL Ingenieros Consultores, 11 pp.
- Cárdenas-Calle M, Pérez-Correa J, Uzca-Sornoza C, Bigatti G, Diez N, Lozada M, Coronel J, Herrera I, Torres G, De la Cuadra T, Espinoza F, Mair J, Keith I (2021) Invasion and current distribution of the octocoral *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860) in the Ecuadorian coast (Eastern Tropical Pacific). *Aquatic Invasions* 16(1): 62–76.
- CERC (1984). Shore Protection Manual, Coastal Engineering Research Center, US ARMY 453 pp.
- Claramunt, G. (2022). Resuspensión de sedimentos por una obra de dragado en el Río de la Plata. Caso: Central de Ciclo Combinado (UTE), Punta del Tigre, San José. Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería Universidad de Montevideo, Uruguay, 145 pp.
- CMS (2024). Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres. *Especies. Megaptera novaeangliae*.
- Consorcio ITM Port Investments (2023). Descripción general del proyecto de diseño, construcción y operación de la terminal marítima de Mangani Jungle, antiguo Puerto Duarte, municipio Arroyo Barril, provincia Samaná, 72 pp.
- de Pádua, S.M.F., Botter-Carvalho, M.L. y Gomes, P.B. (2022). The alien octocoral *Carijoa riisei* is a biogenic substrate multiplier in artificial Brazilian shipwrecks. *Aquat Ecol* 56, 183–200.
- Delanoy, R., Asencio, M. D., & Rodriguez, D. (2021). Geochemistry and Heavy Metal Levels in the Sediments of the Port of Santa Bárbara de Samana, Dominican Republic. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 9, 195-205.
- DGAPP (2021). Informe de evaluación para declaración de interés público de iniciativa privada Arroyo Barril. Informe preparado por las Comisiones Técnicas integradas por el Ministerio de la Presidencia, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo, Autoridad Portuaria Dominicana y la Dirección General de

- Alianzas Público Privadas en el marco de la Ley No.47-20 de Alianzas Público Privadas y su reglamento de aplicación, 54 pp.
- Domínguez Tejo, H.M. (2013). Fishers' ecological knowledge of Antillean manatees around the Samaná Bay area, Dominican Republic. Abstracts of the 20th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Dec. 9–13, 2013. Dunedin, New Zealand.
- Herrera A. y Espinosa, J. (1988). Características de la fauna de bivalvos en la Bahía de Cárdenas. Rep. Invest. Inst. Oceanol., 17: 1- 21.
- Herrera-Moreno A., Betancourt L., Silva M., Lamelas P. y Melo, A. (2011) Coastal fisheries of the Dominican Republic. En: S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles y J.C. Seijo (eds). Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries Technical Paper No. 544. Rome, FAO. pp. 174–217.
- Herrera-Moreno, A. (2005) Síntesis de información biofísica histórica de la región de Samaná. Coastal Resources Center, Universidad de Rhode Island, Narragansett, RI USA, 48 pp.
- Herrera-Moreno, A. y Betancourt, L. (2003) Datos de la pesca de la langosta *Panulirus argus* en la región de Samaná con notas sobre *Panulirus guttatus*. En: Investigaciones ecológico pesqueras de la langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Programa EcoMar, Inc./Universidad INTEC, Editora Búho, Santo Domingo, República Dominicana, 25-44 pp.
- Hodgson, G., Hill, J., Kiene, W., Maun, L., Mihaly, J., Liebeler, J., Shuman, C. and Torres, R. (2006). Reef Check Instruction Manual: A Guide to Reef Check Coral Reef Monitoring. Reef Check Foundation, Pacific Palisades, California, USA, 97 pp.
- IHO/IOC (2024). General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO). International Hydrographic Organization (IHO) and Intergovernmental Oceanographic Commission United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- IMO (2014). Guidelines for the reduction of underwater noise from commercial shipping to address adverse impacts on marine life. International Marine Organization, Ref. T5/1.01 MEPC.1/Circ.674, 7 pp.
- IMO (2009) Guidance document for minimizing the risk of ship strikes with cetaceans. International Marine Organization, MEPC.1/Circ.833, 7 April 2014, 8 pp.
- ITM (2023). Estudios de modelación numérica en un sector de línea de costa en Samaná, República Dominicana. ITM Group, Santo Domingo, 60 pp.
- IWC-CMS (2023). Alcance de las actividades de observación de ballenas y delfines. International Whaling Commission y Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals.

- JAD (2023). Reporte de ensayos. Laboratorio Agroempresarial Dominicano, 2 pp.
- Kramer, P. (2005). Samana Bay Rapid Ecological Assessment. Presented at: The USAID Watersheds Planning Meeting (May 19-20). Washington, DC: The Nature Conservancy.
- Laist David W., Amy R. Knowlton, James G. Mead, Anne S. Collet y Michela (2001). Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17(1):35–75.
- LAMENER (2024). Caracterización de sedimentos marinos PDAB Port Investments Sociedad Gestora S.A., Samaná, R.D. Laboratorio Ambiental y Energético, 11 pp.
- Mattila, D. K., Clapham, P. J., Vásquez O. y Bowman R. S. (1994). Occurrence, population composition, and habitat use of humpback whales in Samana Bay, Dominican Republic. *Can. J. Zool.*, 72:1898-1907.
- MCG (2023) Análisis Medioambiental Preliminar. Parque Turístico y de Cruceros Arroyo Barril. Maresme Consulting Group, S.R.L., 88 pp.
- MEPyD/ONE/CODOPECA (2019). I Censo Nacional Pesquero 2019 Informe general. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Oficina Nacional de Estadística y Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura, Santo Domingo, 272 pp.
- MMARN (2023). Portal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana.
- MMARN (2019). Regulaciones para la observación de ballenas jorobadas en la bahía de Samaná. Basado en el Reglamento técnico ambiental para la observación de ballenas de los Bancos de la Plata y La Navidad y en la Bahía de Samaná, aprobado por la Resolución 0043-2018 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 10 pp.
- Ministerio de medio Ambiente (2012) Agenda Ambiental de la Provincia Samaná. Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales, CEBSE, USAID, TNC, 54 pp.
- MMARN (2011). Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana. (Lista Roja), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 45 pp.
- ONE (2024). Portal de la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana.
- Onjefu, S. A., Shaningwa, F., Lusilao, J., Abah, J., Hess, E., y Kwaambwa, H. M. (2020). Assessment of heavy metals pollution in sediment at the Omaruru River basin in Erongo region, Namibia. *Environmental Pollutants and Bioavailability*, 32(1), 187–193.
- PIANC (2014) Harbour Approach Channels Design Guidelines Report. The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, 121, 14 pp.
- Portal Portuario (2021). Francia: Puerto de Sanary instala boya de amarre para cruceros. 17 de abril, 2021.

- Port Samaná (2024). Presupuesto de operación y mano de obra para el dragado de profundización. Documentos del proyecto.
- Port Samaná (2024a). Memoria de dragado. Informe técnico, 34 pp. Documentos del proyecto.
- Port Samaná (2024b). Identificación de los impactos en el medio socioambiental. Impactos, medidas y estrategias de actuación. Documentos del proyecto, 7 pp.
- PPPI (2021). Informe Final: Exploraciones geotécnicas en el Puerto Arroyo Barril, Municipio Santa Barbará de Samaná, República Dominicana. Ing. Antonio Rodríguez & Asociados S. R. L Ingenieros Consultores y Supervisores, Puerto Plata Port Investments S.R.L., 246 pp.
- PROECOMAR (2023). Proyecto Hispabiota Marina. Primer inventario de la biota marina de la Isla Hispaniola. Programa EcoMar, Inc., Sabnto Domingo, República Doninicana.
- ReefBase (2011). A global information system on coral reefs. Dominican Republic coral reefs.
- Reyes Balbuena Luis Alonso y Serrano Tadeo Martin (2023). Reporte biológico. Primera Visita Puerto Arroyo Barril, República Dominicana, 49 pp.
- Richardson, W. J., Greene, C. R., Malme, C. I., Thomson, D. H. (1995). Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego, California.
- Rodríguez M.A. y García Montás, V.A (2021). Comportamiento de la contaminación por fósforo y nitrógeno aportados por los ríos Yuna y Barracote al desembocar en la Bahía de Samaná, evaluados a partir de imágenes satelitales. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Dirección General de Investigaciones Científicas y Tecnológicas Facultad de Ciencias, Instituto de Química, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), 15 pp.
- Sang, L. y Lamelas, R. (1995). Línea costera de la Bahía de Samaná desde Punta Palometa hasta Punta Yabón. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, 21 pp.
- Sang, L., León, D., Silva M. y King V. (1997) Diversidad y composición de los desembarcos de la pesca artesanal en la región de Samaná. Proyecto de Conservación y Manejo de la Biodiversidad en la Zona Costera de la República Dominicana GEF-PNUD/ONAPLAN, 52 pp.
- Sbriz L., Aquino, M. R., Alberto, N. M., Fowler S. W. y Sericano J. L. (1998). Levels of chlorinated hydro-carbons and trace metals in bivalves and nearshore sediments from the Dominican Republic. Marine Pollution Bulletin. Vol. 36 (12): 971-979.

- Sellares, R y Betancourt, L. (2017). Action plan to protect marine mammals in Samaná Bay, Dominican Republic. Caribbean Marine Biodiversity Program, Cooperative Agreement AID-OAA-A14-00064, 72 pp.
- SEMARENA (2002). Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, Editora Búho, 44 pp.
- SEMARENA (2003). Norma para la gestión ambiental de marinas y otras facilidades que ofrecen servicios a embarcaciones recreativas. Secretario de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 65 pp.
- SEMARNAT (2023) . Instalación de sistema de boyas de atraque para embarcaciones tipo crucero frente a las costas de Quintana Roo. Solo Buceo S. A. y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, 111 pp.
- UT (2024) Dominican Republic Topographic Maps 1:50,000. U.S. National Imagery and Mapping Agency, Series E733. The University of Texas at Austin. University of Texas Libraries.
- WoRMS Editorial Board (2023). World Register of Marine Species. An authoritative classification and catalogue of marine names.