

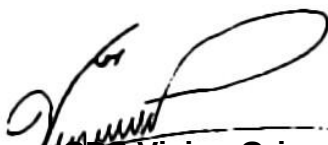
ENTIDAD: Dirección General Marítima Regional del Caribe

OBJETO: Reubicación, Desinstalación, Adecuación y Fijación del Muelle Flotante de la Capitanía de Puerto de Providencia

Plan de Manejo Ambiental

CONTRATISTA: Sociedad Tequendama S.A. (ingeniería subacuática).

UBICACIÓN: Isla de Providencia, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



Elaboró: CPS Vivian Grimaldos
Ingeniera Ambiental





TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	4
1. Introducción.....	5
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Justificación ambiental y normativa.....	7
1.4. Alcance del documento.....	8
2. Marco Legal y Normativo.....	9
3. Descripción del Proyecto.....	11
4. Delimitación de la Zona de Influencia.....	15
4.1. Zona de Influencia Directa (ZID).....	15
4.2. Zona de Influencia Indirecta (ZII).....	16
4.3. Justificación Ambiental de la delimitación	17
5. Línea Base Ambiental.....	18
5.1. Componente físico.....	18
5.1.1. Clima y condiciones Meteorológicas.....	18
5.1.2. Hidrodinámica Costera.....	18
5.1.3. Geomorfología y Suelo Marino.....	18
5.1.4. Calidad del Agua Marina.....	19
5.2. Componente biótico.....	19
5.2.1. Ecosistemas marino-costeros.....	19
5.2.2. Flora terrestre e intermareal	20
5.2.3. Fauna Marina y Costera.....	20
5.3. Componente socioeconómico.....	20
5.3.1. Población Raizal y Actividades Tradicionales.....	20
5.3.2. Uso Actual del Litoral y del Muelle.....	21
5.3.3. Actividades Económicas en el Entorno.....	21
5.4. Análisis Integrado de Sensibilidad Ambiental.....	21
5.5. Implicaciones para el Proyecto.....	22
6. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.....	23
6.1. Metodología de Evaluación.....	23
6.2. Identificación de Impactos Ambientales.....	23
6.3. Evaluación de Impactos Ambientales.....	24
6.4. Matriz de identificación y evaluación de Impactos.....	25
7. Medidas de Manejo Ambiental.....	26
7.1. Medidas Preventivas y de Control para la Desinstalación y Desmontaje Inicial.....	26
7.2. Medidas de Manejo para la Extracción de Perfiles Hincados en el Fondo Marino.....	26
7.3. Medidas de Manejo Durante el Traslado y Remolque.....	27
7.4. Medidas de Manejo para el Reensamble del Muelle Flotante.....	27
7.5. Medidas de Manejo para la Instalación de Pesos Muertos y Fondeo Final.....	27
7.6. Medidas Generales de Gestión de Residuos y Sustancias Peligrosas.....	27
7.7. Medidas Sociales y Culturales.....	28
8. Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	29
9. Plan de Contingencias Ambientales.....	30
10. Programa de Gestión de Residuos.....	31
11. Programa de Educación y Capacitación Ambiental.....	32
12. Conclusión.....	33

RESUMEN

El presente Plan de Manejo Ambiental se establecen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación, seguimiento y cierre ambiental requeridas para la reubicación del muelle flotante desde la Estación de Guardacostas hacia la Capitanía de Puerto de Providencia.

El documento se formula en cumplimiento estricto de la Viabilidad Ambiental otorgada por la corporación ambiental Coralina el 07 de septiembre de 2025 viabilidad reubicación del muelle, así como el Decreto 1076 de 2015 y demás normativa ambiental vigente asimismo se da alcance técnico definido dentro del contrato y actividades a realizar para la ejecución del mismo. La implementación del plan de manejo ambiental garantiza la no afectación de ecosistemas marino-costeros sensibles, la gestión integral de residuos y el restablecimiento del área intervenida a condiciones iguales o superiores a las previas, lo cual se encuentra estipulado dentro del documento de Coralina.



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La necesidad de formular el proyecto de reubicación, desinstalación, adecuación y fijación del muelle flotante a la Capitanía de Puerto de Providencia surge en un contexto de obligaciones institucionales, exigencias comunitarias, condicionantes territoriales y marcos normativos que regulan la intervención en el ambiente marino-costero del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

En primera instancia, la Dirección General Marítima como autoridad marítima nacional, en cumplimiento del Decreto Ley 2324 de 1984 y del Decreto 5057 de 2009, posee la responsabilidad de garantizar la seguridad marítima, el ordenamiento de las áreas litorales y la adecuada infraestructura para la operación de embarcaciones institucionales y comunitarias. El muelle flotante actualmente ubicado en la Estación de Guardacostas requiere ser reubicado para asegurar el cumplimiento de estas funciones, así como para atender compromisos históricos establecidos con la comunidad.

Paralelamente, el traslado se enmarca en las obligaciones derivadas de la Sentencia T-333 de 2017, mediante la cual la Corte Constitucional reconoce la afectación histórica de la comunidad raizal y de los pescadores ancestrales de Providencia, ordenando a las entidades del Estado garantizar el acceso a infraestructura marítima adecuada, respetuosa de su identidad cultural y funcional a sus actividades tradicionales. La reubicación del muelle constituye así una medida concreta de articulación entre los mandatos constitucionales y la operación institucional en el territorio.

En coherencia con lo anterior, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago, autoridad ambiental en la jurisdicción, mediante radicado 20252101550 del 07 de septiembre de 2025, emitió concepto de viabilidad ambiental favorable para la reubicación del muelle, sujeto al cumplimiento estricto de obligaciones de delimitación, caracterización ambiental, restauración del área intervenida, monitoreo de calidad del agua y protección de ecosistemas marino-costeros sensibles. Esta viabilidad se sustenta en lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, que regula las intervenciones en playas, cuerpos de agua, zona intermareal y ecosistemas costeros, exigiendo la implementación de instrumentos de manejo ambiental como condición para la ejecución de actividades marítimas.

Finalmente, el proyecto se formula considerando la complejidad ambiental del territorio insular: la presencia de arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos, fondos arenosos frágiles, alta energía de oleaje y sensibilidad ecológica, elementos que obligan a adoptar un enfoque preventivo reforzado y un esquema operativo controlado, tal como lo exige CORALINA en su viabilidad ambiental.

1.2. Objetivos

Objetivo general

Establecer los lineamientos, medidas, criterios técnicos, protocolos y programas necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales derivados de las actividades de desinstalación, traslado, adecuación, hincado y fijación estructural del muelle flotante, asegurando la conservación de los ecosistemas marino-costeros y el estricto cumplimiento de la normativa ambiental vigente y de las obligaciones impuestas por CORALINA.

Objetivos específicos

- Implementar control ambiental operativo durante desmonte, traslado, hincado y reensamble.
- Proteger arrecifes, pastos marinos, zona intermareal y fauna marina.
- Gestionar residuos ordinarios, RCD y RESPEL con trazabilidad.
- Controlar turbidez, sedimentos, ruido y emisiones.
- Ejecutar monitoreo de agua y diagnóstico de ecosistemas.
- Asegurar cierre ambiental con restitución total del área.



1.3. Justificación

La formulación del presente Plan de Manejo Ambiental se argumenta como un instrumento obligatorio, requerido para toda intervención en la zona marino y costera del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en cumplimiento de la normativa ambiental nacional, local y del régimen especial insular, y en atención a las obligaciones derivadas de la Autorización de Viabilidad Ambiental otorgada por CORALINA mediante radicado No. 20252101550 del 07 de septiembre de 2025.

En relación con el Decreto 1076 de 2015 donde se especifica que todo proyecto, actividad o actividad pública o privada que implique intervención en cuerpos marinos, zona costera, playa, franja intermareal o modificación de infraestructura costera, debe implementar un instrumento de manejo y control ambiental, dentro del cual se constituye como el mecanismo técnico y administrativo que asegura la prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos ambientales en caso que lo requiere y lo establezca la corporación ambiental

El proyecto de reubicación, desinstalación, adecuación y fijación del muelle flotante a la Capitanía de Puerto de Providencia, al involucrar maniobras sobre ecosistemas estratégicos como lo son arrecifes coralinos, pastos marinos, sustratos arenosos, columna de agua y microhábitats costeros las cuales requieren un enfoque de gestión acuerdo a los principios establecidos en el Decreto 2811 de 1974, especialmente en lo establecido a:

- Protección de cuerpos hídricos en el Artículo 83 y 91.
- Protección de la fauna y flora marina Artículo 245 y 256.
- Prevención de la contaminación por residuos, sedimentos y sustancias peligrosas Artículo 8 y 12.

Este documento responde al marco del régimen especial del Archipiélago, establecido en la Ley 47 de 1993, que exige el manejo diferenciado de los recursos naturales de la isla y la protección reforzada del entorno marino y costero, dada su fragilidad ecológica y la presencia de hábitats sensibles.

Desde la perspectiva social y territorial, este instrumento ambiental articula el proyecto con las obligaciones derivadas de la Sentencia T-333 de 2017, que reconoce los derechos históricos, culturales y económicos de la comunidad raizal y de los pescadores ancestrales, quienes dependen directamente del uso sostenible del litoral y del mar. La reubicación del muelle atiende una necesidad comunitaria expresada oficialmente y debe garantizar que su ejecución no cause afectación a los valores bioculturales protegidos.

1.4. Alcance

- Pre-operativa: delimitación y línea base.
- Operativa: actividades técnicas establecidas en el contrato.
- Cierre: restauración y entrega de informes.
- Seguimiento post-actividad: monitoreo semestral de agua y ecosistemas.



2. MARCO LEGAL Y NORMATIVA

El marco jurídico y normativo que soporta la formulación e implementación del presente Plan de Manejo Ambiental está constituido por disposiciones constitucionales, legales, reglamentarias, técnicas y ambientales aplicables a proyectos ejecutados en el litoral, zona costera, cuerpos de agua marinos y ecosistemas estratégicos del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Se integra normatividad vigente y demás normas especiales del Archipiélago, hasta las obligaciones establecidas por la autoridad ambiental competente, CORALINA, mediante la Viabilidad Ambiental, documento vinculante para el desarrollo del proyecto. En las cuales se enmarcan así:

- Ley 99 de 1993 la cual define además las competencias de las autoridades ambientales y el deber de implementar instrumentos como el PMA para proyectos con interacción ambiental significativa.
- Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales) Su cumplimiento es obligatorio en todas las intervenciones costeras del Archipiélago.
- Decreto 1076 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente al tratarse de una actividad que modifica infraestructura flotante y realiza actividades civiles en franja costera e intermareal.
- Ley 47 de 1993 la cual declara al Archipiélago como territorio de manejo especial y exige la adopción de un enfoque diferencial en la protección así como toda actividad debe cumplir criterios de conservación reforzada, dada la fragilidad ecológica que caracteriza a Providencia dentro de la Reserva de Biosfera Seaflower (UNESCO).
- Resolución 2184 de 2019 especifica la obligación a implementar el esquema de separación de residuos durante toda la operación del proyecto.
- Resolución 1401 de 2022 regula el manejo de escombros y residuos generados en la construcción de la rampa de concreto armado.
- Resolución 1541 de 2013 regula las emisiones sonoras generadas por maquinaria y equipos durante la fase operativa.
- Resoluciones 0631 de 2015 y 1207 de 2014 esta aplica al control del agua marina y la prevención de descargas no autorizadas.
- Normativa técnica NTC-ISO 14001:2015 Guía la identificación de aspectos e impactos ambientales, el control operativo y la mejora continua durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental.
- Sentencia T-333 de 2017 la cual especifica la protección Biocultural Raizal

- Viabilidad Ambiental emitida por Coralina este documento es de obligatorio cumplimiento y prevalece sobre cualquier instrucción técnica contraria.
- Asimismo, el Decreto Ley 2324 de 1984 y el Decreto 5057 de 2009, que establecen competencias sobre instalaciones marítimas.

Es importante establecer que la normatividad presentada se basa en las necesidades que se puedan exteriorizar dentro la actividad a ejecutar y las normas que nos rigen en las condiciones donde se establece la necesidad, es primordial para la preservación, prevención y cuidado a la variedad de ecosistemas que encontramos en Providencia.



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de Desinstalación, Traslado, Adecuación, Reensamble, Fondeo y Reubicación del muelle flotante al Capitanía de Puerto de Providencia constituye una intervención integral sobre infraestructura marítima institucional, desarrollada por la Dirección General Marítima, que involucra maniobras operativas, adecuación estructural, transporte marítimo y montaje especializado en un entorno ambiental altamente sensible.

La intervención consiste en retirar de su ubicación actual el muelle flotante, desensamblarlo parcialmente, desmontar sus sistemas de estabilización, extraer elementos estructurales hincados en el fondo marino, realizar mantenimiento preventivo y correctivo de partes esenciales, trasladarlo mediante remolque controlado hasta la nueva ubicación autorizada por CORALINA, ejecutar el reensamble sobre el espejo de agua, instalar los sistemas de fondeo definitivo y realizar la puesta en operación en condiciones seguras, estables y ambientalmente responsables. Este conjunto de actividades implica una interacción directa con el agua marina, la zona intermareal, el fondo marino, la dinámica hidrodinámica costera y los ecosistemas asociados, lo que exige la implementación estricta de medidas de prevención, corrección y monitoreo ambiental.

Desde su concepción técnica, el proyecto responde a la necesidad y cumplimiento de la Sentencia T-333 de 2017, con el fin de aportar positivamente las actividades tradicionales de navegación y pesca ancestral de la comunidad raizal, en cumplimiento, que reconoce el carácter biocultural del territorio y exige que toda intervención institucional respete las dinámicas socioambientales locales.



Fuente: Google Earth Coordenadas 81° 22 15.58 O-13° 22 20.90 N
81° 22 18.77 O-13° 22 22.84 N

Por otra parte, se establece que la operación inicia con un proceso de desensamble controlado, en el cual se desmontan los elementos metálicos principales, las piezas flotantes y los componentes de estabilización del muelle. Se realizan maniobras de desmontaje y remoción de componentes mediante herramientas especializadas como tirfor, sistemas de izaje manual, equipos neumáticos, corte ultratérmico cuando es requerido y procedimientos controlados para evitar desprendimientos, daños estructurales o afectación al entorno. Este proceso incluye el retiro de perfiles metálicos hincados en el fondo marino, operación que requiere precisión, control del esfuerzo ejercido sobre el sedimento y prevención de turbidez excesiva, dado el tipo de fondo arenoso fino característico de Providencia.

Posteriormente se realiza el remolque y traslado del muelle hacia la nueva ubicación autorizada por CORALINA. Esta maniobra debe cumplir los lineamientos técnicos del contratista, quienes determinan el uso de embarcaciones de apoyo, cabestrantes, remolcadores menores y asistencia de equipos de maniobra. La navegación debe ejecutarse en condiciones meteorológicas favorables y bajo restricciones operativas derivadas de la hidrodinámica insular, atendiendo las directrices del Decreto 1076 de 2015 respecto al control de impactos sobre cuerpos de agua y las obligaciones de CORALINA relacionadas con la protección de ecosistemas marinos a lo largo del trayecto.

En el punto ubicación que es la Capitanía de Puerto de Providencia, se realiza el reensamble del sistema flotante, proceso que incluye la reinstalación secuencial de módulos, sistema de flotación, refuerzos estructurales, elementos metálicos y accesorios. Aquí se efectúa el reemplazo de juntas EPDM, elementos esenciales para la integridad del sistema, así como de grilletes, cadenas, conectores mecánicos y otros componentes en deterioro. Este proceso incorpora consideraciones ambientales que buscan evitar el contacto de materiales, grasas y residuos metálicos con la columna de agua, siguiendo lo ordenado por el Decreto 2811 de 1974 en materia de control de contaminación y por la Viabilidad Ambiental de CORALINA, que prohíbe cualquier afectación o introducción de materiales extraños al fondo marino y exige que toda pieza residual sea retirada del área de influencia.



Fuente: Google Earth - Coordenadas 81° 22 15.58 O-13° 22 20.90 N
81° 22 18.77 O-13° 22 22.84 N

Una vez finalizado el reensamble, se procede al fondeo definitivo del muelle flotante, el cual consiste en la instalación de pesos muertos y anclajes que garantizan la estabilidad y seguridad operativa del sistema. Este proceso requiere maniobras con cabos, tensores, cadenas y sistemas de izaje, además del posicionamiento preciso mediante coordenadas aprobadas por CORALINA. El fondeo debe realizarse en condiciones de baja energía marina para evitar la resuspensión excesiva de sedimentos y asegurar la alineación adecuada del muelle respecto a la dirección del oleaje y la navegación institucional.

La ejecución finaliza con la etapa de puesta en operación, estabilización y verificación técnica del muelle flotante. Durante esta fase, el contratista valida la integridad del sistema estructural, la funcionalidad de los mecanismos mecánicos y el cumplimiento de

criterios de estabilidad, flotabilidad y seguridad. Paralelamente, se realizan acciones ambientales obligatorias como la limpieza integral del área, el retiro de residuos generados, la inspección ambiental del sitio y la preparación del registro fotográfico georreferenciado que demanda CORALINA. La zona intervenida debe quedar en condiciones iguales o superiores a las previas, conforme lo exige la autoridad ambiental en su viabilidad.

Por tanto, la adecuada descripción del proyecto constituye la base para la correcta identificación de impactos, la estructuración de los programas de manejo ambiental, el diseño del plan de contingencias y la formulación de los programas de monitoreo y seguimiento que garantizarán la sostenibilidad ambiental del proceso.



4. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

El área de intervención se encuentra en un entorno marino–costero altamente sensible del Archipiélago de Providencia, donde la dinámica oceánica, la presencia de pastos marinos, la cercanía de formaciones coralinas, la relación biocultural con el mar y la fragilidad del fondo arenoso exigen una delimitación técnica rigurosa. Esta zona presenta una interacción constante entre la hidrodinámica insular, las entradas de sedimento superficial, la movilidad de organismos marinos y la actividad humana asociada a la navegación institucional y comunitaria. Por ello, la delimitación aquí presentada incorpora criterios oceanográficos, ecológicos, operativos y socioambientales, permitiendo un entendimiento preciso de los espacios donde el proyecto ejerce influencia.

4.1. Zona de Influencia Directa

La Zona de Influencia Directa corresponde al espacio geográfico donde se generan los impactos ambientales más inmediatos, puntuales e intensos, derivados de actividades que ejercen presión directa sobre el agua marina, el fondo, la zona intermareal y los elementos estructurales del muelle. En esta zona se ejecutan las maniobras principales del proyecto, y por tanto requiere medidas específicas de control y monitoreo continuo.

La ZID inicia en el sitio actual del muelle flotante, donde se lleva a cabo el desensamble, el desmontaje de flotadores, la extracción de elementos metálicos hincados y las maniobras mecánicas necesarias para liberar la estructura. Abarca el espejo de agua que permite la operación del personal técnico y de las embarcaciones de apoyo, así como el fondo marino que puede verse de momento alterado por la extracción de piezas metálicas o por el uso de herramientas especializadas. Esta área incluye el radio operacional necesario para el movimiento de cabos, tirfor, sistemas neumáticos y equipos de izaje usados en la fase inicial del proyecto.

Posteriormente, se extiende hacia la ruta marítima de traslado, trayecto por el cual el muelle es remolcado hacia su nueva ubicación. Aunque esta zona es lineal y su influencia es temporal, constituye un espacio donde pueden generarse perturbaciones menores en la superficie del agua o en la biodiversidad marina cercana, especialmente por la presencia de embarcaciones de apoyo. Si bien en este tramo los impactos son de baja intensidad y corta duración, la ruta forma parte integral de la zona de influencia directa debido al desplazamiento físico de la infraestructura.

Finalmente, la ZID abarca el área autorizada por CORALINA para la instalación y fondeo del muelle, donde se realiza el reensamble, la reinstalación de módulos, el posicionamiento final, la instalación de pesos muertos y la estabilización del sistema flotante. Esta zona se ubica tanto en el espejo de agua como en la franja intermareal terrestre de apoyo logístico. La presencia de personal, equipos, herramientas y maniobras de tensado de cadenas convierte este espacio en el núcleo operativo del proyecto y en el punto de mayor atención ambiental, debido a la posibilidad de disturbios sobre sedimentos superficiales o elementos de la fauna bentónica.

4.2. Zona de Influencia Indirecta

La Zona de Influencia Indirecta corresponde a los espacios naturales y socioambientales donde se pueden percibir efectos secundarios, diferidos o acumulativos derivados de las actividades del proyecto, aun cuando no exista un contacto físico directo. En esta zona se consideran los ecosistemas marinos circundantes, la dinámica hidrosedimentaria, el uso comunitario del litoral y la movilidad habitual de la fauna marina.

La ZII incluye las áreas marinas próximas al sitio final del muelle donde, debido a la hidrodinámica costera, podrían dispersarse temporalmente finos sedimentos durante el proceso de extracción o fondeo, así como zonas donde puede generarse un leve incremento de turbidez asociado al movimiento operacional. En esta categoría se encuentran los parches de pastos marinos cercanos, formaciones coralinas localizadas en el entorno, y hábitats bentónicos que podrían experimentar alteraciones menores si la dispersión de material supera los umbrales naturales. Por ello, la ZII incorpora los radios laterales que rodean el sitio final y que deben ser evaluados durante los programas de monitoreo establecidos por la autoridad ambiental.

La ZII también incluye las áreas empleadas por la comunidad para actividades tradicionales de pesca artesanal y navegación, en cumplimiento de la Sentencia T-333 de 2017 que establece protección reforzada de los derechos bioculturales raizales. Aunque el proyecto no invade estas zonas ni interfiere de manera permanente con sus usos, la presencia de embarcaciones de apoyo, maniobras y tránsito temporal de equipos puede generar alteraciones momentáneas en los patrones habituales de movilidad, por lo que estas áreas deben ser consideradas dentro de la influencia indirecta.

Adicionalmente, la ZII comprende sectores litorales donde las condiciones del oleaje, las corrientes superficiales y la dinámica sedimentaria podrían reflejar, de manera secundaria, los efectos temporales de las actividades iniciales del proyecto. La incorporación de esta franja garantiza un enfoque precautorio y permite articular medidas de monitoreo que aseguren que la actividad no genere alteraciones significativas ni sostenidas en ecosistemas altamente vulnerables.

4.3. Justificación Ambiental de la Delimitación

- Identificar áreas vulnerables a impactos directos e indirectos.
- Definir medidas de manejo específicas para cada zona.
- Establecer rutas seguras de navegación y maniobras.
- Diseñar programas de monitoreo ambiental coherentes con el impacto potencial.
- Cumplir estrictamente la viabilidad ambiental de CORALINA.



5. LÍNEA BASE AMBIENTAL

Por otro lado, estructuró mediante revisión de información ecológica, análisis físico-hidrodinámico, visitas técnicas, observación ambiental y lineamientos de literatura científica para ecosistemas tropicales insulares.

5.1. Componente Físico

5.1.1. Clima y Condiciones Meteorológicas

Se evalúa condiciones climáticas presentes en la zona de intervención:

- Clima tropical marítimo.
- Temperaturas promedio: 26–30 °C.
- Humedad relativa elevada > 80 %.
- Temporada seca y lluviosa bien diferenciadas.
- Influencia de los vientos alisios del noreste.
- Alta incidencia de vientos fuertes en ciertos meses.
- Eventos ocasionales de mar de leva y oleaje intenso.

Asimismo, estas condiciones pueden generar alteraciones como:

- Estabilidad de maquinaria
- Nivel de turbidez
- Seguridad en maniobras marítimas

5.1.2. Hidrodinámica Costera

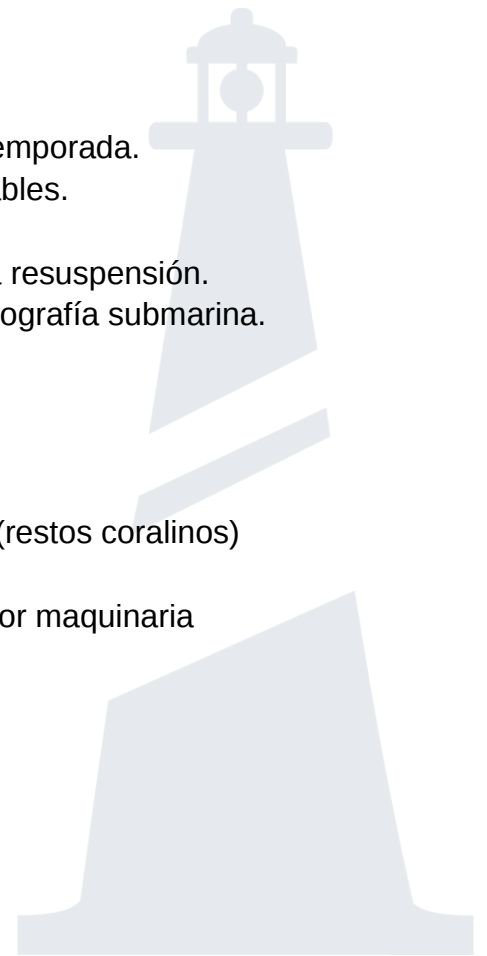
La zona donde se realizará la actividad presenta:

- Oleaje moderado a fuerte, dependiendo de la temporada.
- Corrientes superficiales y subsuperficiales variables.
- Sistema de mareas diurnas.
- Fondos marinos arenosos con susceptibilidad a resuspensión.
- Movilidad de sedimentos influenciada por la topografía submarina.

5.1.3. Geomorfología y Suelo Marino

El fondo marino en la zona se caracteriza por:

- Sedimentos arenosos finos
- Presencia ocasional de fragmentos biogénicos (restos coralinos)
- Zonas de transición con pastos marinos
- Alta fragilidad ante perturbaciones mecánicas por maquinaria



El área intermareal presenta:

- Sustrato arenoso suave.
- Potencial de erosión si no se controla adecuadamente la actividad.
- Posible compactación durante actividades.

5.1.4. Calidad del Agua Marina

Referente viabilidad de la Corporación Ambiental la cual el documento exigen monitorear:

- pH
- Salidad
- Oxígeno disuelto
- Temperatura
- Turbidez
- Nutrientes como nitratos y fosfatos

Estos parámetros definen la salud general del ecosistema y pueden determinar alteraciones como:

- Contaminación accidental.
- Incremento inusual de sedimentos.
- Alteraciones por actividad e hincado.

5.2. Componente Biótico

El área de intervención se encuentra dentro de un ecosistema marino–costero altamente sensible, característico del Archipiélago de Providencia, reconocido mundialmente por su biodiversidad y declarado como Reserva de Biosfera Seaflower (UNESCO). Las intervenciones que se realicen deben garantizar la protección máxima del ecosistema presente.

5.2.1. Ecosistemas Marino–Costeros

En el área del proyecto se pueden encontrar:

a. Arrecifes Coralinos

- Ecosistemas frágiles y altamente sensibles a turbidez.
- Fuente de biodiversidad marina.
- Prohibido impactarlos o intervenirlos según CORALINA.

b. Praderas de Pastos Marinos

- Vitales para peces juveniles, tortugas marinas y macrofauna.
- Sensibles a la sedimentación y disminución de luminosidad.

c. Hábitats Bentónicos

Incluyen:

- Organismos filtradores.
- Algas.
- Microfauna del sedimento.
- Invertebrados sésiles (gasterópodos, bivalvos).

5.2.2. Flora Terrestre e Intermareal

El área intermareal puede presentar:

- Vegetación halófitas.
- Arbustos costeros.
- Coberturas herbáceas asociadas al litoral.
- Material orgánico propio de zona de transición costa-mar.

Este componente requiere manejo cuidadoso en las zonas de acceso.

5.2.3. Fauna Marina y Costera

La fauna asociada incluye:

- Peces arrecifales.
- Individuos juveniles de especies comerciales.
- Crustáceos (cangrejos, camarones).
- Tortugas marinas ocasionales.
- Aves costeras (fragatas, garzas, pelícanos).

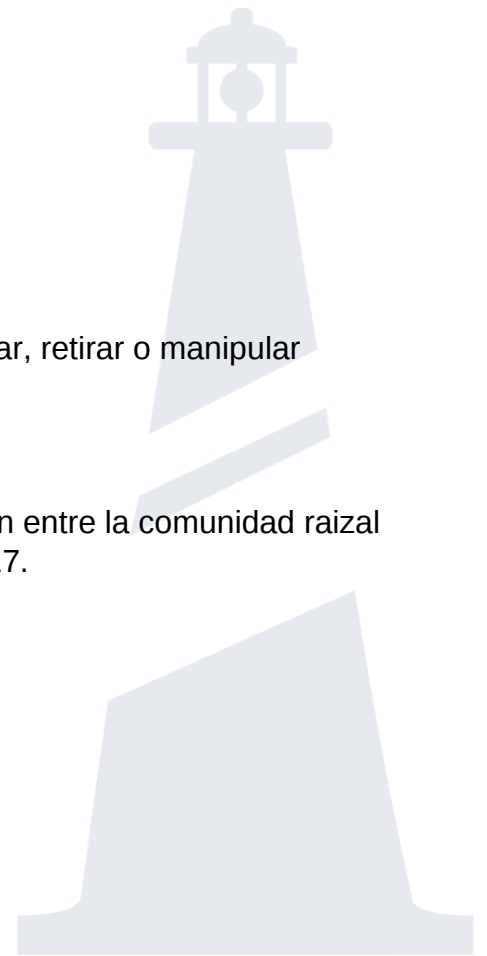
La corporación ambiental prohíbe expresamente afectar, retirar o manipular fauna marina y costera sin autorización.

5.3. Componente Socioeconómico

Este componente es característico por la estrecha relación entre la comunidad raizal y el mar, así como lo reconoce la Sentencia T-333 de 2017.

5.3.1. Población Raizal y Actividades Tradicionales

La zona cercana al proyecto es utilizada por:



- Pescadores artesanales.
- Embarcaciones de transporte local.
- Actividades culturales y comunitarias.
- Navegantes ancestrales raizales.

El proyecto debe garantizar acceso, movilidad y continuidad de estas actividades.

5.3.2. Uso Actual del Litoral y del Muelle

El muelle flotante y su entorno son utilizados para:

- Control marítimo institucional.
- Embarque y desembarque.
- Actividades pesqueras menores.
- Acceso de embarcaciones de seguridad y rescate.
- Uso comunitario autorizado por Dirección General Marítima.

5.3.3. Actividades Económicas en el Entorno

En el área del proyecto pueden ubicarse actividades como:

- Circulación de embarcaciones menores
- Turismo de naturaleza
- Comercio local
- Servicios náuticos

Estas actividades deben mantenerse operativas durante el proyecto.

5.4. Análisis Integrado de Sensibilidad Ambiental

Conforme a la Viabilidad Ambiental por parte de Coralina, el área puede presentar una alta sensibilidad a los siguientes componentes:

- Aumento de turbidez.
- Sedimentación.
- Ruido subacuático.
- Vibraciones.
- Presencia de maquinaria.
- Intervenciones en zona intermareal.

Sensibilidad crítica en áreas con:

- Arrecifes coralinos.
- Pastos marinos.
- Fondos arenosos blandos.
- Rutas de tránsito de fauna marina.



5.5. Implicaciones para el Proyecto

La línea base ambiental evidencia que:

- El territorio es frágil y requiere enfoque precautorio.
- Se deben aplicar medidas estrictas de control de turbidez y sedimentos.
- Cualquier actividad debe evitar dispersión de materiales hacia ecosistemas sensibles.
- El comportamiento hidrodinámico debe determinar ventanas seguras de trabajo.
- El componente social exige mantener acceso y seguridad para la comunidad.



6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación se construyó mediante el análisis del alcance técnico real del proyecto, que define las actividades de desinstalación, desmontaje, extracción de elementos hincados, remolque, reensamble, fondeo definitivo, sustitución de juntas y grilletes, montaje final y puesta en operación. Cada una de estas actividades puede generar efectos ambientales de magnitud distinta, dependiendo de su duración, extensión espacial, interacción con el recurso hídrico, presión ejercida sobre el fondo marino o proximidad a ecosistemas sensibles como pastos marinos, bentos y arrecifes.

6.1. Metodología de Evaluación

Para la identificación de los impactos se aplicó una metodología mixta basada en:

- Listas de verificación normativas.
- Análisis causa–efecto que relaciona actividades del proyecto con las posibles alteraciones ambientales.
- Matriz de Interacción Actividad–Factor Ambiental, con valoración cualitativa–cuantitativa de la significancia.
- Criterios ISO 14001 para determinar significancia: magnitud, extensión, duración, reversibilidad y probabilidad.

Se distingue entre impactos potenciales, reales y residuales, para comprender la diferencia entre los efectos sin medidas y los efectos una vez aplicado el Plan de Manejo Ambiental.

6.2. Identificación de Impactos Ambientales

Se identifican varios factores considerando las fases del proyecto:

a. Desinstalación y desmontaje del muelle Fase inicial

Incluye el desensamble de módulos, remoción de estabilizadores, extracción de perfiles hincados, uso de herramientas manuales y neumáticas, manipulación de piezas metálicas y tránsito de personal técnico sobre la estructura. Se evalúan posibles impactos, así:

- Incremento puntual de turbidez en el fondo marino.
- Perturbación de fauna bentónica por vibración o extracción de elementos.
- Caída accidental de material metálico.
- Riesgo de contaminación por residuos metálicos o grasas.

b. Traslado marítimo y remolque

Incluye movimiento del muelle flotante hacia su nueva ubicación mediante embarcaciones de apoyo. Se evalúan posibles impactos, así:

- Alteración temporal del tránsito marítimo local.
- Perturbación mínima de peces y fauna marina superficial.
- Riesgos de derrames menores (aceites, combustibles).

c. Reensamble, mantenimiento y sustitución de elementos

Durante la reinstalación de módulos y el reemplazo de juntas EPDM, grilletes y cadenas pueden presentarse:

- Caída accidental de piezas.
- Generación de residuos metálicos.
- Contacto de grasas con el agua.
- Aumento puntual de ruido subacuático.

d. Fondeo definitivo e instalación de pesos muertos

Es la actividad de mayor sensibilidad ambiental por su interacción con el fondo marino. Se evalúan posibles impactos potenciales, así:

- Alteración física del sustrato.
- Resuspensión de sedimentos.
- Alteración de microhábitats.

6.3. Evaluación de Impactos Ambientales

La evaluación se realizó aplicando criterios técnicos de significancia:

- Magnitud: intensidad del impacto.
- Extensión: área afectada.
- Duración: temporalidad del efecto.
- Reversibilidad: posibilidad natural de recuperación.
- Probabilidad: ocurrencia esperada.

La suma ponderada permite clasificar cada impacto como:

- Bajo.
- Moderado.
- Alto.
- Crítico (no permitido).



Ninguna actividad del proyecto, acuerdo el análisis, genera un impacto crítico si se aplican las medidas exigidas por la corporación ambiental.

6.4. Matriz de identificación y evaluación de Impactos

La matriz arroja los impactos de mayor significancia que se concentran en dos momentos: la extracción de perfiles hincados en el sitio inicial y la instalación de pesos muertos en el sitio final. En ambos casos la interacción con el fondo marino genera impactos de magnitud moderada si no se aplican controles; sin embargo, estos se vuelven bajos una vez se aplican las medidas establecidas en este plan como lo son barreras de sedimentación, supervisión ambiental continua, maniobras en marea baja, retiro inmediato de piezas caídas.

Los impactos asociados al traslado son de baja significancia, dado que la actividad es temporal, superficial y de baja presión ambiental. El reensamble presenta impactos bajos a moderados, relacionados con residuos metálicos y grasas, los cuales se vuelven bajos mediante manejo adecuado de materiales y contención preventiva.

En el componente socioeconómico se identifican impactos moderados relacionados con alteración temporal de rutas de navegación comunitaria, los cuales se controlan mediante señalización, avisos previos y coordinación con pescadores locales. Asimismo, no se identifican impactos permanentes o irreversibles (Matriz Anexa).

Se puede denotar que existen impactos de magnitud moderada asociados principalmente al fondo marino, todos pueden controlarse eficazmente mediante la implementación estricta de las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental, tal como lo exige la corporación. No se identifican impactos irreversibles, acumulativos de alto riesgo o incompatibles con el entorno marino costero. El proyecto es ambientalmente viable siempre que se ejecuten los programas de prevención, control, contingencia y monitoreo establecidos.

7. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas se organizaron conforme al proyecto: desinstalación y desmontaje, extracción de elementos hincados, traslado marítimo, reensamble y sustitución de elementos estructurales, fondeo definitivo y puesta en operación final. Cada conjunto de medidas se deriva directamente de la evaluación de impactos presentada en la matriz, garantizando el cumplimiento normativo.

7.1. Medidas Preventivas y de Control para la Desinstalación y Desmontaje Inicial
Durante esta fase, la prevención se centra en evitar resuspensión excesiva de sedimentos, desprendimiento de material metálico o contaminación por grasas y residuos. Se establece que el desensamble debe ejecutarse en condiciones de mar calmado y en condiciones de marea baja, minimizando la interacción con el fondo marino. Todo el material desmontado deberá ser asegurado en superficie, evitando contacto con el agua y previniendo caídas accidentales. Herramientas mecánicas, neumáticas o térmicas deberán operar bajo supervisión ambiental directa, garantizando que fragmentos, rebabas o partículas metálicas no ingresen a la columna de agua. Se emplearán contenedores flotantes y bandejas de retención para depositar piezas menores, tornillería, juntas deterioradas y herramientas auxiliares.

7.2. Medidas de Manejo para la Extracción de Perfiles Hincados en el Fondo Marino
Esta actividad representa una de las operaciones de mayor sensibilidad ambiental debido al contacto directo con el sustrato. Para su ejecución se ordena la utilización de equipos que transmitan la menor vibración posible, evitando desprendimientos abruptos o levantamiento excesivo de sedimentos. La extracción debe realizarse de manera gradual, controlada y bajo supervisión ambiental permanente.

Se instalarán barreras de sedimentación alrededor del punto de trabajo cuando las condiciones hidrodinámicas lo permitan. Se evitarán maniobras bruscas que generen turbidez prolongada, y cualquier material liberado será extraído de inmediato mediante herramientas manuales o mallas recolectoras. La inspección posterior al retiro de cada elemento es obligatoria para garantizar que no queden fragmentos metálicos enterrados o expuestos.

Queda prohibido siguiendo los parámetros de la viabilidad aprobada por la corporación, que cualquier componente estructural sea abandonado en el fondo o en la franja marina intervenida; por tanto, todo elemento removido deberá ser inventariado, asegurado y trasladado fuera del sitio sin excepción.

7.3. Medidas de Manejo Durante el Traslado y Remolque

El traslado debe realizarse en condiciones adecuadas de visibilidad, clima y oleaje, evitando desplazamientos en momentos de marea o corrientes fuertes que aumenten la presión sobre el ecosistema. Para reducir la alteración de fauna marina superficial, la velocidad del convoy deberá mantenerse constante y baja, permitiendo el respeto de rutas de movilidad natural de peces y tortugas.

El tránsito será protegido mediante señalización temporal y avisos previos a pescadores y embarcaciones menores, cumpliendo con el enfoque biocultural.

7.4. Medidas de Manejo para el Reensamble del Muelle Flotante

El manejo ambiental se orienta a evitar caídas de componentes, minimizar el contacto de grasas y aceites con el agua y controlar residuos metálicos. Se deberán instalar superficies de trabajo elevadas y bandejas colectoras para manipular grilletes, cadenas, juntas EPDM nuevas y componentes de fijación. Cualquier junta o pieza deteriorada deberá ser inmediatamente almacenada en contenedores impermeables.

Las maniobras de izaje y unión de módulos deben realizarse sin permitir contacto del equipo con el fondo marino. Las herramientas con potencial de generar microresiduos deberán operar siempre sobre superficies con retención. El personal técnico deberá ejecutar la sustitución de juntas EPDM bajo procedimientos limpios, evitando el goteo de lubricantes o compuestos industriales.

7.5. Medidas de Manejo para la Instalación de Pesos Muertos y Fondeo Final

Esta actividad exige máxima rigurosidad ambiental debido a la interacción directa con el fondo marino. La ubicación del fondeo deberá respetar estrictamente las coordenadas aprobadas por CORALINA, garantizando que no exista proximidad indebida a praderas de pastos marinos o zonas coralinas.

Los pesos muertos deben ser descendidos de manera lenta y controlada, evitando impactos severos. El tensado de cadenas y cables se realizará bajo supervisión ambiental, verificando que no existan arrastres laterales que puedan generar disturbios irreversibles. En caso de observar turbidez excesiva, la maniobra deberá ser suspendida temporalmente hasta que las condiciones permitan retomar el proceso. Se recomienda dejar un registro fotográfico ya que acuerdo viabilidad se debe generar un informe del antes y después de la instalación

7.6. Medidas Generales de Gestión de Residuos y Sustancias Peligrosas

Todos los residuos generados deberán ser segregados en origen y almacenados en contenedores impermeables. Los residuos metálicos del muelle serán retirados completamente del sitio y transportados a disposición final adecuada. Las grasas, aceites

y lubricantes serán manejados conforme a la Resolución 0316 de 2018 y la Resolución 0631 de 2015, aplicando rutas de gestión autorizadas.

En ningún caso se permitirá la permanencia de materiales flotantes o hundidos dentro del área de influencia.

7.7. Medidas Sociales y Culturales

Con apoyo del capitán de puerto se debe coordinar permanentemente con la comunidad raizal, garantizando información previa sobre maniobras, rutas de remolque y posibles restricciones temporales. Se deberá evitar cualquier interferencia con actividades tradicionales de pesca y navegación. La comunicación con pescadores, operadores náuticos y comunidad local será un eje permanente de las actividades sociales.



8. PROGRAMA DE MONITERO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Durante el tiempo de ejecución del proyecto, que las actividades de desinstalación, traslado, reensamble y fondeo del muelle flotante se realicen sin generar afectaciones significativas sobre la calidad del agua, el fondo marino, la fauna bentónica ni el tránsito marítimo comunitario. El seguimiento será puntual, focalizado y proporcional al alcance de la actividad como se ha mencionado anteriormente.

El monitoreo se ejecutará mediante observación directa, registro fotográfico y bitácoras diarias donde se especifique el manejo ambiental acuerdo presente PMA, verificando los componentes evaluados y su comportamiento en la ejecución. Si se presentan anomalías deberán tomarse las medidas estipulas con el fin de evitar riesgos ambientales.

Finalizadas las actividades, se elaborará un informe corto de cierre, con evidencias fotográficas y verificación del cumplimiento de las medidas ambientales, asegurando que el área intervenida quede en condiciones iguales o superiores a las iniciales.



9. PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Se establece los procedimientos básicos y las acciones inmediatas para responder a eventos no deseados que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto, así:

Las contingencias contempladas incluyen tres escenarios principales:

- Derrames accidentales de hidrocarburos, lubricantes o grasas, producto del mantenimiento o manipulación de elementos del muelle. En este caso, el personal deberá aplicar de inmediato paños absorbentes, barreras oleofílicas y retirar todo el material contaminado, evitando su dispersión hacia áreas sensibles.
- Caída de piezas metálicas o elementos estructurales sobre el fondo marino, lo cual debe atenderse con extracción inmediata mediante herramientas manuales o sistemas de izaje, evitando dejar residuos que generen afectaciones bentónicas o alteren la hidrodinámica local.
- Incremento extremo de turbidez o dispersión de sedimentos durante extracción o fondeo, ante lo cual la maniobra debe suspenderse temporalmente hasta que la turbidez disminuya a niveles aceptables.

El equipo debe contar en todo momento con kits de control de derrames, mallas para recuperación de piezas, bandejas de retención y elementos de señalización náutica para prevenir interferencias con pescadores y embarcaciones locales. Se mantendrá comunicación continua con la Capitanía de Puerto para garantizar respuesta rápida ante cualquier incidente operativo.

Una vez controlada la eventualidad, se realizará un registro breve del incidente, evidencias fotográficas, acciones adoptadas y verificación de que el área recupere sus condiciones previas. En ningún caso podrá continuarse la actividad sin haber ejecutado el control y restablecimiento ambiental correspondiente.

10. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las directrices para el manejo adecuado de los residuos generados durante la ejecución del proyecto, garantizando que su manejo no afecte la calidad del agua, el fondo marino ni los ecosistemas asociados.

Todos los residuos serán segregados en origen, diferenciando metales, residuos ordinarios y residuos peligrosos. Los materiales metálicos provenientes de juntas deterioradas, grilletes, cadenas o piezas sustituidas serán almacenados en contenedores impermeables y trasladados fuera del área una vez finalizada cada jornada. En ningún caso se permitirá su permanencia en la zona intermareal, el espejo de agua o el fondo marino.

Los residuos ordinarios generados por el personal como empaques, cuerdas deterioradas, sobrantes de materiales o desechos de consumo deberán depositarse exclusivamente en bolsas resistentes y recipientes cerrados, los cuales serán retirados acuerdo los acercamientos realizados para la recolección diaria hacia un sitio autorizado correspondiente.

Los residuos peligrosos se manejarán bajo un procedimiento de confinamiento inmediato en envases herméticos y bandejas de retención, evitando cualquier contacto con la columna de agua. Estos residuos serán entregados a un gestor autorizado, cumpliendo la trazabilidad de almacenamiento y entrega.

El contratista será responsable de dejar el área completamente limpia al finalizar cada fase del proyecto, retirando cualquier residuo o elemento que pudiera interferir con el ecosistema marino, la navegación o la operación institucional. Se realizará un registro fotográfico final como evidencia del cumplimiento de este programa.

11. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

El propósito es asegurar que todo el personal involucrado en las actividades de desinstalación, traslado, reensamble y fondeo del muelle flotante cuente con los conocimientos básicos y las competencias necesarias para ejecutar las labores de manera ambientalmente responsable. Aunque el proyecto tiene una duración corta de ejecución, su ubicación en un entorno marino altamente sensible hace obligatorio que el personal conozca los lineamientos ambientales, los protocolos de manejo y las restricciones establecidas por la autoridad ambiental.

Previo al inicio de las actividades, el contratista realizará una inducción ambiental corta, enfocada en el reconocimiento de los ecosistemas presentes (pastos marinos, bentos, fauna marina superficial), las medidas de manejo ambiental del plan, el adecuado uso de barreras de retención, la manipulación segura de piezas metálicas, el control de derrames y los procedimientos establecidos para evitar la dispersión de sedimentos o la caída de materiales sobre el fondo marino.

Durante el proyecto se reforzarán instrucciones operativas relacionadas con el manejo adecuado de residuos, el uso de kits de contingencia, la correcta operación de equipos y herramientas, y la importancia del cumplimiento de las medidas de seguridad ambiental. Toda capacitación será registrada en una lista de asistencia simple que incluirá nombres del personal, fecha de inducción y firma.

Al finalizar las actividades, se realizará un breve cierre formativo para verificar que el equipo haya comprendido los protocolos ambientales aplicados, reforzando la importancia de mantener el área libre de residuos y de respetar las condiciones ambientales establecidas.

12. CONCLUSIÓN

El Plan de Manejo Ambiental es muestra del compromiso de la Dirección General Marítima y del contratista por desarrollar este proyecto con profundo respeto hacia el entorno natural y social de la isla de Providencia. Aunque se trata de una intervención de corta duración, su ejecución ocurre en un territorio marino de especial importancia ecológica y cultural, donde cada acción debe realizarse con responsabilidad, cuidado y conciencia del valor que este entorno tiene para la comunidad raizal, CORALINA y para el país.

Este documento toma las medidas necesarias para asegurar que las actividades de desinstalación, traslado y reubicación del muelle flotante se realicen de manera ordenada, segura y armónica con el ambiente. Las estrategias planteadas no buscan únicamente dar cumplimiento a la norma, sino también proteger los ecosistemas que hacen parte de Providencia. Asimismo, se reconoce la importancia del mar como espacio cultural, económico y espiritual para la comunidad, entendiendo que cualquier intervención debe realizarse de forma respetuosa y garantizando la continuidad de las prácticas de navegación y pesca tradicional.

Los impactos identificados en este documento son controlables y temporales, y las medidas propuestas permiten manejarlos de manera efectiva, evitando afectaciones permanentes. El proyecto se ejecutará bajo un enfoque preventivo, asegurando que cada maniobra sea acompañada por supervisión ambiental y que cualquier situación inesperada sea atendida con prontitud y responsabilidad.

Se reafirma que el proyecto no solo es viable ambientalmente, sino también coherente con los principios de protección, prevención y respeto que orientan el manejo ambiental en la Reserva de Biosfera Seaflower y en el territorio raizal. Queda el compromiso de continuar trabajando con transparencia, rigor técnico y sensibilidad ambiental, honrando el valor de este entorno que es patrimonio natural y cultural del Archipiélago.