

ambientales son listados y evaluados de acuerdo a los valores de referencia indicados en la Tabla 7. El resultado de la valoración se presentan la Tabla 8.

Tabla 7
Valores de referencia para la valorización de riesgos ambientales

Factor	Definición	Valor
Probabilidad	Poco probable	1
	Possible	2
	Probable	3
	Bastante probable	4
	Muy probable	5
Cantidad	Muy poca	1
	Poca	2
	Alta	3
	Muy alta	4
Peligrosidad	No peligroso	1
	Poco peligroso	2
	Peligroso	3
	Muy Peligroso	4
Extensión	Puntual	1
	Poco extenso	2
	Extenso	3
	Muy Extenso	4
Población afectada	Poca	1
	Media	2
	Elevada	3
	Muy Eleva	4
Intensidad del riesgo ambiental	No relevante	< 8
	Leve	8 - 10
	Moderado	11 - 14
	Grave	17 - 15
	Crítico	> 17

Tabla 8
**Valorización de riesgos ambientales potenciales en el
 Proyecto Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera**

Riesgo Ambiental		Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Total	Intensidad del riesgo ambiental
Fase de construcción	Derrame de hidrocarburos	2	2	2	1	1	8	Leve
	Derrame de cemento	2	2	2	1	1	7	Leve
	Derrame mezcla de hormigón	2	2	2	1	1	8	Leve
	Derrame de pinturas	2	2	2	1	1	8	Leve
Fase Operación	Derrames de hidrocarburos (combustibles o aceites).	3	3	3	2	1	12	Moderado
	Derrame de insumos o productos transportados hacia o desde la isla	2	2	3	2	2	11	Moderado
	Acumulación de desechos sólidos domésticos	3	2	2	1	2	10	Leve
	Perturbación de área de coral.	2	2	2	1	1	8	Leve

9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Las medidas de mitigación específicas para el presente proyecto se describen en las Tablas 9 y 10, para la fase de construcción y operación respectivamente. Cabe agregar que, tal como se ha indicado antes, en la fase de planificación no se tienen impactos ambientales de relevancia. Es importante

señalar que debido a la pequeña escala del proyecto y que la cobertura vegetal es pobre, las afectaciones ambientales potenciales son bajas o leves; por ello solo se requiere de medidas sencillas, conocidas y de fácil aplicación para mitigar los impactos ambientales.

Tabla 9
Medidas de mitigación durante la fase de construcción
Proyecto Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera

Medio	Componente	Elemento de Análisis	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Contaminación del aire con polvo (partículas)	-Cubrir los materiales de construcción: cemento, arena, con lonas o plásticos. -Transportar estos materiales en envases seguros que eviten rupturas o escapes.
		Ruidos	Incremento de ruido ambiental	-Utilizar equipos en buen estado para evitar ruidos innecesarios debido a mal funcionamiento. -Establecer un horario de trabajo diurno para la afectar las horas de descanso de residentes.
	Suelo	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	-Reforestar, arborizar u ornamentar el área próxima al atracadero.
		Generación de desechos sólidos	Contaminación de suelo con desechos sólidos vegetales	-Disponer lo desechos vegetales adecuadamente, considerar alternativas amigables con el ambiente, por ejemplo, compostaje.

Medio	Componente	Elemento de Análisis	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Agua			Contaminación de suelo con desechos sólidos comunes.	-Ubicar recipientes con bolsas negras para la adecuada disposición de los desechos sólidos domésticos. -Acopiar y disponer de los desechos en un vertedero autorizado.
		Derrames de combustibles y lubricantes	Contaminación del suelo con hidrocarburos.	-Utilizar embarcaciones y equipos de transporte de combustible en buen estado. -Solo utilizar los recipientes autorizados para el transporte de combustible..
		Desechos fisiológicos humanos	Contaminación del agua desechos fisiológicos humanos.	-Asignar dentro de las instalaciones de la isla un baño para uso del personal que colaborará en la construcción del atracadero.
		Efectos sobre el ambiente marino	Agitación del fondo marino, incremento de turbiedad.	-Planificar utilizando técnicas que permitan una rápida ejecución de la obra. Utilizar moldes o formaletas de fácil instalación y retiro.
		Efectos sobre el ambiente marino	Afectación a la vida acuática.	- Extremar las medidas de seguridad para evitar situaciones (derrames, mal embalaje) que puedan afectar la vida acuática.
		Efectos sobre el ambiente marino	Contaminación con materiales de construcción: concreto.	-Transportar solo la cantidad de materiales requeridas para cada sesión de trabajo. - Recoger y retirar los materiales de construcción sobrantes. -No permitir el lavado de herramientas o equipos en el medio marino.

Medio	Componente	Elemento de Análisis	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Biótico	Flora	Eliminación de vegetación existente	Pérdida de cobertura vegetal.	-Evitar la afectación (tala, poda) innecesaria de especie la flora. -Realizar tala solo como medida extrema.
	Fauna	Afectación a la fauna silvestre	Perturbación del hábitat para especies de la fauna silvestre.	-Prohibir la captura o afectación de elementos de la fauna silvestre. -Extremar la medidas para evitar el derrame o afectación al agua marina con sustancias o elementos contaminantes.
Socio económico	Social	Empleos y su efecto a nivel social	Creación de empleos directos e indirectos.	-Contratar de preferencia mano de obra local en las comunidades cercanas al proyecto.
	Económico	Contribución a la economía	Efecto positivo en la economía local.	-En lo posible consumir bienes y servicios a nivel local.

Tabla 10
Medidas de mitigación durante la fase de operación en el proyecto
Proyecto Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera

Medio	Componente	Elemento de Análisis	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Contaminación del aire gases de combustión.	-Utilizar embarcaciones en buen estado, cuyo motor no emita gases excesivos debido a mal funcionamiento.
		Ruidos	Incremento de ruido ambiental	-Utilizar solo motores y embarcaciones para evitar ruidos excesivos debido a mal funcionamiento.
	Suelo	Generación de desechos sólidos	Contaminación de suelo con desechos sólidos domésticos	-Ubicar recipientes adecuados para disposición de los desechos sólidos comunes en el área del atracadero.
		Calidad del agua marina	Reducción de la afectación de la calidad de agua marina.	-Adoptar prácticas y rutinas seguras de abordaje y desalojo de las embarcaciones, de tal manera que se eviten accidentes que puedan derramar (total o parcialmente) sustancias contaminantes al agua marina. - Utilizar solo las rutas de entrada y salida establecidas para las embarcaciones para proteger la vida marina, en especial los corales. - Instruir a los capitales de lanchas para que reduzcan la velocidad al mínimo cuando se aproximen o partan del atracadero.
	Agua	Calidad del Agua marina	Contaminación del agua marina con desechos sólidos domésticos.	-Prohibir a los residentes y usuarios tirar desechos sólidos al agua durante los viajes. -Dotar las embarcaciones con bolsas u otros recipientes para el manejo de los desechos. -Acopiar y transportan a tierra firme los desechos sólidos.

Medio	Componente	Elemento de Análisis	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
		Ámbiente marino acuático	Contaminación del agua marina con hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar solo los recipientes autorizados para el transporte de combustible. -Utilizar motores marinos en buen estado. -Verificar periódicamente la existencia de fugas de combustible o aceites. -Mantener en la embarcaciones materiales e implementos para ser utilizados en caso de desperfectos de los motores fuera de borda.
Biótico	Fauna silvestre	Hábitat marino	Perturbación de hábitat marino costero	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar todo tipo de situaciones que representen peligro para la vida marina. -No permitir que desechos sólidos sean tirados al medio marino. -Realizar actividades de limpieza en el área marino costera cuando sea pertinente. - Prohibir a los capitales de las lanchas el tránsito por las áreas identificadas con corales. - Promover la educación ambiental entre los usuarios del atracadero, especialmente con relación a los corales.
Socio económico	Social	Calidad de vida.	Incremento de la calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> -Mantener el atracadero en buenas condiciones para que pueda prestar sus servicios a residentes y visitantes.
	Económico	Economía local.	Contribución a la economía local.	<ul style="list-style-type: none"> -En la medida que sea posible, preferir el consumo de bienes y servicios a nivel local y así contribuir con el desarrollo socioeconómico del área.
	Cultura	Conocimiento y valoración de la belleza natural de la isla.	Contribución el conocimiento y valoración de la belleza natural de la isla.	<ul style="list-style-type: none"> -Promover la apreciación de la belleza escénica y natural de la isla. -Mantener toda el área del atracadero libre de desechos o condiciones que degraden la belleza del área.

9.1.1 Cronograma de ejecución.

Dado que la construcción del atracadero es una actividad que se puede realizar en muy corto tiempo, se ha planificado la implementación de las medidas para período de tres (3) meses, tiempo el cual se ha programado culminar la obra. A continuación, en la Tabla 11 se presenta el cronograma de ejecución durante la fase de construcción. De igual manera, en la Tabla 12 se presentan las medidas a ser aplicadas durante la fase de operación.

Tabla 11
Cronograma de ejecución de las medidas mitigación durante la
fase construcción Proyecto Construcción de Atracadero
en la Isla Silva de Afuera

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Meses		
		1	2	3
Contaminación del aire con polvo (partículas)	-Cubrir los materiales de construcción: cemento, arena, con lonas o plásticos. -Transportar estos materiales en envases seguros que eviten rupturas o escapes.	X	X	X
Incremento de ruido ambiental	-Utilizar equipos en buen estado para evitar ruidos innecesarios debido a mal funcionamiento. -Establecer un horario de trabajo diurno para la afectar las horas de descanso de residentes.	X	X	X
Pérdida de cobertura vegetal	-Reforestar, arborizar u ornamentar el área próxima al atracadero.	X	X	X
Contaminación de suelo con desechos sólidos vegetales	-Disponer lo desechos vegetales adecuadamente, considerar alternativas amigables con el ambiente, por ejemplo, compostaje.	X	X	X
Contaminación de suelo con desechos sólidos comunes.	-Ubicar recipientes con bolsas negras para la adecuada disposición de los desechos sólidos domésticos. -Acopiar y disponer de los desechos en un vertedero autorizado.	X	X	X

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Meses		
		1	2	3
Contaminación del suelo con hidrocarburos.	-Utilizar embarcaciones y equipos de transporte de combustible en buen estado. -Solo utilizar los recipientes autorizados para el transporte de combustible..	X X	X X	X X
Contaminación del agua desechos fisiológicos humanos.	-Asignar dentro de las instalaciones de la isla un baño para uso del personal que colaborará en la construcción del atracadero.	X	X	X
Agitación del fondo marino, incremento de turbiedad.	-Planificar utilizando técnicas que permitan una rápida ejecución de la obra. Utilizar moldes o formaletas de fácil instalación y retiro.	X X	X X	X X
Afectación a la vida acuática.	- Extremar las medidas de seguridad para evitar situaciones (derrames, mal embalaje) que puedan afectar la vida acuática.	X X	X X	X X
Contaminación con materiales de construcción: concreto.	-Transportar solo la cantidad de materiales requeridas para cada sesión de trabajo. - Recoger y retirar los materiales de construcción sobrantes. -No permitir el lavado de herramientas o equipos en el medio marino.	X	X	X
Pérdida de cobertura vegetal.	-Evitar la afectación (tala, poda) innecesaria de especie la flora. -Realizar tala solo como medida extrema.	X	X	X
Perturbación del hábitat para especies de la fauna silvestre.	-Prohibir la captura o afectación de elementos de la fauna silvestre. -Extremar la medidas para evitar el derrame o afectación al agua marina con sustancias o elementos contaminantes.	X X	X X	X X
Creación de empleos directos e indirectos.	-Contratar de preferencia mano de obra local en la comunidades cercanas al proyecto.	X	X	X
Efecto positivo en la economía local.	-En lo posible consumir bienes y servicios a nivel local.	X	X	X

Tabla 12
Cronograma de ejecución de las medidas mitigación durante la fase operación Proyecto Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Meses		
		1	2	3
Contaminación del aire gases de combustión.	-Utilizar embarcaciones en buen estado, cuyo motor no emita gases excesivos debido a mal funcionamiento.	X X	X X	X X
Incremento de ruido ambiental	-Utilizar solo motores y embarcaciones para evitar ruidos excesivos debido a mal funcionamiento.	X X	X X	X X
Contaminación de suelo con desechos sólidos domésticos	-Ubicar recipientes adecuados para disposición de los desechos sólidos comunes en el área del atracadero.	X	X	X
Reducción de la afectación de la calidad de agua marina.	-Adoptar prácticas y rutinas seguras de abordaje y desalojo de las embarcaciones, de tal manera que se eviten accidentes que puedan derramar (total o parcialmente) sustancias contaminantes al agua marina. - Utilizar solo las rutas de entrada y salida establecidas para las embarcaciones para proteger la vida marina, en especial los corales. - Instruir a los capitales de lanchas para que reduzcan la velocidad al mínimo cuando se aproximen o partan del atracadero.	X X X	X X X	X X X
Contaminación del agua marina con desechos sólidos domésticos.	-Prohibir a los residentes y usuarios tirar desechos sólidos al agua durante los viajes. -Dotar las embarcaciones con bolsas u otros recipientes para el manejo de los desechos. -Acopiar y transportan a tierra firme los desechos sólidos.	X X X	X X X	X X X
Contaminación del agua marina con hidrocarburos	-Utilizar solo los recipientes autorizados para el transporte de combustible. -Utilizar motores marinos en buen estado. -Verificar periódicamente la existencia de fugas de combustible o aceites. -Mantener en la embarcaciones materiales e implementos para ser utilizados en caso de desperfectos de los motores fuera de borda.	X X X	X X X	X X X

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Meses		
		1	2	3
Perturbación de hábitat marino costero	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar todo tipo de situaciones que representen peligro para la vida marina. -No permitir que desechos sólidos sean tirados al medio marino. -Realizar actividades de limpieza en el área marino costera cuando sea pertinente. - Prohibir a los capitales de las lanchas el tránsito por las áreas identificadas con corales. - Promover la educación ambiental entre los usuarios del atracadero, especialmente con relación a los corales. 	X	X	X
Incremento de la calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> -Mantener el atracadero en buenas condiciones para que pueda prestar sus servicios a residentes y visitantes. 	X	X	X
Contribución a la economía local.	<ul style="list-style-type: none"> -En la medida que sea posible, preferir el consumo de bienes y servicios a nivel local y así contribuir con el desarrollo socioeconómico del área. 	X	X	X
Contribución el conocimiento y valoración de la belleza natural de la isla.	<ul style="list-style-type: none"> -Promover la apreciación de la belleza escénica y natural de la isla. -Mantener toda el área del atracadero libre de desechos o condiciones que degraden la belleza del área. 	X	X	X

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.

El monitoreo de las medidas de mitigación lo realizará el promotor del proyecto en conjunto con la empresa contratada para la construcción del mismo.

A continuación, en la Tabla 13 se describe el programa de monitoreo propuesto para el proyecto.

Tabla 13
Monitoreo de las medidas de mitigación
Proyecto Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Monitoreo
Fase de Construcción		
Contaminación del aire con polvo (partículas)	<ul style="list-style-type: none"> -Cubrir los materiales de construcción: cemento, arena, con lonas o plásticos. -Transportar estos materiales en envases seguros que eviten rupturas o escapes. 	<p>Verificación ocular en sitio. Evidencias fotográficas</p> <p>Verificación ocular en sitio. Evidencia fotográficas.</p>
Incremento de ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar equipos en buen estado para evitar ruidos innecesarios debido a mal funcionamiento. -Establecer un horario de trabajo diurno para la afectar las horas de descanso de residentes. 	<p>Entrevista a capitanes de lanchas. Inspección en sitio</p> <p>Verificación en sitio. Entrevista a colaboradores y residentes.</p>
Pérdida de cobertura vegetal	-Reforestar, arborizar u ornamentar el área próxima al atracadero.	<p>Inspección ocular, conteo de árboles plantados. Área (m²) de grama sembrada.</p>
Contaminación de suelo con desechos sólidos vegetales	-Disponer lo desechos vegetales adecuadamente, considerar alternativas amigables con el ambiente, por ejemplo, compostaje.	Evidencias fotográficas, inspección en sitio.
Contaminación de suelo con desechos sólidos comunes.	<ul style="list-style-type: none"> -Ubicar recipientes con bolsas negras para la adecuada disposición de los desechos sólidos domésticos. -Acopiar y disponer de los desechos en un vertedero autorizado. 	<p>Conteo de recipientes instalados.</p> <p>Evidencia fotográfica, recibos en entrada a vertedero.</p>

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Monitoreo
Contaminación del suelo con hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar embarcaciones y equipos de transporte de combustible en buen estado. -Solo utilizar los recipientes autorizados para el transporte de combustible.. 	<ul style="list-style-type: none"> -Inspección a los equipos. -Verificación de recipientes aprobados por norma vigente. -Verificación de materiales absorbentes en sitio.
Contaminación del agua desechos fisiológicos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> -Asignar dentro de las instalaciones de la isla un baño para uso del personal que colaborará en la construcción del atracadero. 	<ul style="list-style-type: none"> -Verificación de baño asignado para los colaboradores del proyecto.
Agitación del fondo marino, incremento de turbiedad.	<ul style="list-style-type: none"> -Planificar utilizando técnicas que permitan una rápida ejecución de la obra. -Utilizar moldes o formaletas de fácil instalación y retiro. 	<ul style="list-style-type: none"> -Verificación árboles, tocones. -Inspección ocular en sitio.
Afectación a la vida acuática.	<ul style="list-style-type: none"> - Extremar las medidas de seguridad para evitar situaciones (derrames, mal embalaje) que puedan afectar la vida acuática. 	<ul style="list-style-type: none"> -Entrevistas, visitas al sitio. -Inspección de embarcaciones, bodega de lanchas, inspección al momento de atracar y abordar.
Contaminación con materiales de construcción: concreto.	<ul style="list-style-type: none"> -Transportar solo la cantidad de materiales requeridas para cada sesión de trabajo. - Recoger y retirar los materiales de construcción sobrantes. -No permitir el lavado de herramientas o equipos en el medio marino. 	<ul style="list-style-type: none"> -Entrevista a colaboradores. - Inspección en sitio.
Pérdida de cobertura vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar la afectación (tala, poda) innecesaria de especie la flora. -Realizar tala solo como medida extrema. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista a moradores y colaboradores. Inspección de verificación.
Perturbación del hábitat para especies de la fauna silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> -Prohibir la captura o afectación de elementos de la fauna silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas con usuarios y residentes.

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Monitoreo
	-Extremar las medidas para evitar el derrame o afectación al agua marina con sustancias o elementos contaminantes.	Inspección periódica de embarcaciones.
Creación de empleos directos e indirectos.	-Contratar de preferencia mano de obra local en la comunidades cercanas al proyecto.	Entrevistas con trabajadores. Revisión de documentación.
Efecto positivo en la economía local.	-En lo posible consumir bienes y servicios a nivel local.	Revisión de facturas, contratos.
Fase de Operación		
Contaminación del aire gases de combustión.	-Utilizar embarcaciones en buen estado, cuyo motor no emita gases excesivos debido a mal funcionamiento.	Inspección periódica
Incremento de ruido ambiental	-Utilizar solo motores y embarcaciones en buen estado, para evitar ruidos excesivos debido a mal funcionamiento.	Revisión periódica de las embarcaciones.
Contaminación de suelo con desechos sólidos domésticos	-Ubicar recipientes adecuados para disposición de los desechos sólidos comunes en el área del atracadero.	Conteo de recipientes.
Reducción de la afectación de la calidad de agua marina.	<p>-Adoptar prácticas y rutinas seguras de abordaje y desalojo de las embarcaciones, de tal manera que se eviten accidentes que puedan derramar (total o parcialmente) sustancias contaminantes al agua marina.</p> <p>- Utilizar solo las rutas de entrada y salida establecidas para las embarcaciones para proteger la vida marina, en especial los corales.</p> <p>- Instruir a los capitales de lanchas para que reduzcan la velocidad al mínimo cuando se aproximen o partan del atracadero.</p>	<p>Entrevistas a capitales de lanchas. Monitoreo de la calidad de agua marina a través de sensores remotos y/o otras herramientas tecnológicas.</p> <p>Verificación en sitio.</p> <p>Verificación en sitio.</p>

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Monitoreo
Contaminación del agua marina con desechos sólidos domésticos.	<ul style="list-style-type: none"> -Prohibir a los residentes y usuarios tirar desechos sólidos al agua durante los viajes. -Dotar las embarcaciones con bolsas u otros recipientes para el manejo de los desechos. -Acopiar y transportan a tierra firme los desechos sólidos. 	<p>Verificación en sitio, recorrido por la costa.</p> <p>Inspección de embarcaciones.</p> <p>Evidencia documental y fotográficas.</p>
Contaminación del agua marina con hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar solo los recipientes autorizados para el transporte de combustible. -Utilizar motores marinos en buen estado. -Verificar periódicamente la existencia de fugas de combustible o aceites. -Mantener en la embarcaciones materiales e implementos para ser utilizados en caso de desperfectos de los motores fuera de borda. 	<p>Inspección de embarcaciones.</p> <p>Revisión en sitio</p> <p>Verificación en las embarcaciones</p>
Perturbación de hábitat marino costero	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar todo tipo de situaciones que representen peligro para la vida marina. -No permitir que desechos sólidos sean tirados al medio marino. -Realizar actividades de limpieza en el área marino costera cuando sea pertinente. - Prohibir a los capitales de las lanchas el tránsito por las áreas identificadas con corales. - Promover la educación ambiental entre los usuarios del atracadero, especialmente con relación a los corales. 	<p>Entrevistas con usuarios y residentes.</p> <p>Inspección en sitio.</p> <p>Evidencia fotográfica.</p> <p>Monitoreo de área de corales. Uso de sensores remotos y otras tecnologías.</p> <p>Listados de asistentes a charlas de instrucción, fotos de eventos.</p>
Incremento de la calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> -Mantener el atracadero en buenas condiciones para que pueda prestar sus servicios a residentes y visitantes. 	<p>Inspección ocular de atracadero.</p> <p>Entrevistas a usuarios.</p>

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación	Monitoreo
Contribución a la economía local.	<ul style="list-style-type: none"> -En la medida que sea posible, preferir el consumo de bienes y servicios a nivel local y así contribuir con el desarrollo socioeconómico del área. 	Revisión de documentos, facturas, contratos.
Contribución al conocimiento y valoración de la belleza natural de la isla.	<ul style="list-style-type: none"> -Promover la apreciación de la belleza escénica y natural de la isla. -Mantener toda el área del atracadero libre de desechos o condiciones que degraden la belleza del área. 	<ul style="list-style-type: none"> Fotos, videos de actividades de apreciación. Inspección en sitio.

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales.

Los riesgos ambientales para el presente proyecto fueron identificados y valorizados en la sección 8.6. A continuación, en la Tabla 14 se listan las medidas que se aplicarán para evitar que algunos de los riesgos ambientales potenciales lleguen a convertirse en realidad.

Es importante señalar que se ha incluido la perturbación a las áreas de coral como un posible riesgo ambiental; sin embargo, es preciso dejar claro que los ecosistemas coralinos son susceptibles de factores ambiental que tienen mayor incidencia, como, por ejemplo: el incremento prolongando de la temperatura promedia de la superficie marina.

Por otro lado, es preciso considerar que con o sin atracadero los residentes de la Isla Silva de Afuera necesitan continuar transportándose desde y hacia la isla. Así mismo es importante señalar que la isla ha estado habitada desde hace muchos años, y el transporte a través de lanchas con motores fuera de borda ha sido una constante durante todo ese tiempo. Tal hecho permite indicar que el tráfico de lanchas de uso particular o doméstico no ha tenido un efecto negativo sobre la sobrevivencia o desarrollo de las áreas de coral.

Dado que el nivel de tránsitos se mantendrá, prácticamente, inalterado no se prevé, a simple vista, que pueda existir una afectación significativa sobre el ecosistema mariano en el área en estudio.

Tabla 14
Medidas para la prevención de riesgos ambientales
Proyecto Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera

Riesgo Ambiental		Medida de prevención
Fase de construcción	Derrame de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar contenedores apropiados para el manejo de hidrocarburos, siguiendo la norma NFPA-30. Brindarle el mantenimiento oportuno a los equipos y maquinarias que se utilicen en el proyecto. -Mantener materiales absorbentes dentro de los predios del proyecto para ser utilizados tan pronto se produzca un derrame. -Recoger el suelo donde se realizó el derrame y depositarlo en contenedores para su posterior tratamiento o descontaminación.
	Derrame de cemento	<ul style="list-style-type: none"> -Instruir al personal sobre el manejo adecuado de las bolsas de cemento, para así evitar accidente en su transporte. -Mantener recipientes y herramientas apropiadas para la recolección inmediata de todo derrame de cemento en polvo.
	Derrame mezcla de hormigón	Calcular la cantidad de hormigón a utilizar en cada jornada de trabajo para evitar el desperdicio. En caso de derrame contener el mismo, proceder a la recolección inmediata para evitar que fluya hacia drenajes o al agua marina.

Riesgo Ambiental		Medida de prevención
	Derrame de pinturas	<ul style="list-style-type: none"> -Prestar especial atención a los trabajos que requieran el uso de pintura o anticorrosivos. -Asegurar los contenedores de pintura utilizados. -En caso de derrame, proceder inmediatamente a recoger la pintura, acopiar el suelo afectado en contendores para su estabilización.
	Derrame de combustible y aceites	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar contenedores apropiados para el manejo de hidrocarburos, siguiendo la norma NFPA-30. Brindarle el mantenimiento oportuno a los equipos y maquinarias que se utilicen en el proyecto. -Mantener materiales absorbentes dentro de los predios del proyecto para ser utilizados tan pronto se produzca un derrame. -Recoger el suelo donde se realizó el derrame y depositarlo en contenedores para su posterior tratamiento o descontaminación.
Fase Operación	Derrame de insumos o productos transportados hacia o desde la isla	<ul style="list-style-type: none"> -Al transportar insumos o productos realizar un adecuado embalaje para evitar perforaciones y derrame de productos o sustancias (detergentes, desinfectantes, plaguicidas, fertilizantes y otros). -Mantener controles para el embarque y desembarque de insumos hacia y desde la isla. -Utilizar canasta, bidones o cualquier dispositivo que contribuya a brindar seguridad en el manejo y transporte de insumos y mercancías.
	Acumulación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> -Acopiar, transportar y disponer periódicamente los desechos sólidos de manera adecuada. -Evitar la acumulación de desechos domésticos. -En lo posible aplicar prácticas de reciclajes, reutilización y manejo amigable de desechos (compostaje, lombricultura, otras).

Riesgo Ambiental	Medida de prevención
Perturbación de área de coral.	Monitorear a través de los medios posibles, directos o indirectos el estado de los corales. De preferencia hacer uso de las últimas tecnologías para detectar posibles afectaciones a las área de coral.

9.6 Plan de Contingencia.

Para el presente estudio de impacto ambiental se ha confeccionado un plan de contingencia que detalla las medidas o reacciones previstas, para enfrentar de manera inmediata situaciones de emergencia, tendientes a disminuir o evitar las afectaciones a la salud humana, salud pública o ambiental, debido a fenómenos naturales, errores humanos o situaciones fortuitas relacionados con las actividades del proyecto, durante las etapas de construcción, operación y abandono.

Este Plan de Contingencia se ilustra mediante la presentación de un listado, en donde se denotan los eventos identificados en base al plan de prevención de riesgos, las áreas o sitios donde puede ocurrir, las fases del proyecto en que se presenta la situación contingente, las medidas o acciones de contingencia en caso de suscitarse el evento, los responsables de velar por el cumplimiento de esas acciones y finalmente la entidad oficial o autoridad competente con las que se deberán coordinar.

Evento suscitado: Accidentes laborales: caídas, heridas, lesiones

Áreas de ocurrencia: Sitio de construcción

Fases en que puede ocurrir: Construcción/Operación.

Acciones de contingencia:

- 1) Evacuación del accidentado del frente de trabajo (sitio o máquina).
- 2) Aplicación de primeros auxilios para estabilizar el accidentado.
- 3) Traslado del accidentado al centro médico más cercano.

- 4) Informar inmediatamente a los superiores.

Responsables de atender el evento: Gerente de Proyecto, Entes de coordinación: Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Evento suscitado: Ataque de especies silvestres (abejas, especies marinas: medusas, rayas, erizos, otros).

Áreas de ocurrencia: Todo el polígono de ejecución del proyecto.

Fases en que puede ocurrir: Construcción, operación.

Acciones de contingencia:

- 1) Evacuación del (o los) accidentado del frente de trabajo (sitio o máquina).
- 2) Aplicación de primeros auxilios para estabilizar el accidentado.
- 3) Traslado inmediato del accidentado al centro médico más cercano.
- 4) Informar inmediatamente a los superiores.
- 5) En caso de ataques de abejas contactar a los bomberos para su atención.

Responsables de atender el evento: Gerente de Proyecto.

Entes de coordinación: Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Evento suscitado: Accidentes durante la navegación: golpes, fracturas.

Áreas de ocurrencia: Embarcaciones, atracadero.

Fases en que puede ocurrir: Construcción/Operación.

Acciones de contingencia:

- 1) En caso de ocurrir un accidente dentro de las instalaciones del proyecto, inmovilizarlo bajo la dirección de un empleado capacitado en

primeros auxilios, evaluar y atender al accidentado, evacuar al accidentado del sitio de los hechos si es posible y viable.

2) Traslado del accidentado al centro médico más cercano dependiendo de la gravedad del afectado.

3) Informar a los superiores, ingeniero residente y autoridades del tránsito de lo ocurrido.

Responsables de atender el evento: Gerente de Proyecto, en caso de que este no esté cerca al evento, la responsabilidad recaerá en el empleado de mayor jerarquía más cercano al sitio donde se suscita el evento.

Ente de coordinación: Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, Cuerpo de Bomberos de Panamá, Policía Nacional.

Evento suscitado: Incendio.

Áreas de ocurrencia: Sitio del proyecto, atracadero o embarcaciones.

Fases en que puede ocurrir: Construcción / Operación.

Acciones de contingencia:

1) De ser posible cortar la entrada de oxígeno al núcleo de incendio.

2) Utilizar extintores de incendio para sofocar el incendio lo más rápido posible.

3) Extraer personal afectado por el incendio y llevarlo a un lugar seguro.

Brindar primeros auxilios de ser necesario.

4) De ser necesario rociar con agua el punto donde se genera el incendio.

regar hasta tener seguridad que el incendio no pueda reiniciar.

Responsable de atender el evento: Gerente de Proyecto.

Entes de coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Autoridad marítima de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente, Servicio Nacional

de Protección Civil, Ministerio de Salud, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.

Evento suscitado: Derrames de productos derivados del petróleo.

Áreas de ocurrencia: Sitio del proyecto y ruta marítima utilizadas por el proyecto.

Fases en que puede ocurrir: Construcción/operación.

Acciones de contingencia:

- 1) De ocurrir derrames sobre el suelo, contener el líquido en el menor espacio posible con el uso de materiales absorbentes, como aserrín, arena y esponjas industriales. Evitar en todo momento que el producto derramado llegue a drenajes y cursos de agua.
- 2) Recoger y colocar el suelo y materiales absorbentes contaminados en tanques o cubos cerrados para su disposición final en un sitio aprobado por las autoridades competentes. Recordar que no se debe enterrar suelo y materiales absorbentes contaminados con derivados de petróleo.
- 3) De tratarse de derrame en una embarcación, se deberá apagar el motor e identificar el lugar de la fuga y trata de reparar la fuga. De ser posible contener el derrame utilizando un recipiente adecuado para tal fin.

Responsable de atender el evento: Gerente de Proyecto.

Entes de coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente, Servicio Nacional de Protección Civil, Ministerio de Salud, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.

9.7 Plan de cierre.

Este Plan de Cierre consiste en la implementación de una serie de actividades dirigidas a obtener la recuperación ambiental de todas las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto. Normalmente, el referido plan inicia con la paralización o abandono de las actividades de construcción y operación.

Por la naturaleza de la obra a construir, la cual se espera que se manterá en servicio durante muchos años, se ha determinado el tipo de medida considerada dentro del programa de actividades de recuperación ambiental después de finalizada la fase de construcción, las cuales se presentan a continuación:

- Revegetar con especies adecuadas (gramíneas, arbustivas ornamentales, árboles ornamentales) las áreas expuestas próximas al atracadero.
- Revegetar sitios susceptibles de esta erosión (borde superior de la ribera) utilizando gramíneas de rápido crecimiento y adecuado sistema radicular.
- La responsabilidad de ejecutar todas las actividades de recuperación ambiental de las áreas afectadas por la operación corresponde a la empresa promotora en coordinación con las autoridades competentes.

Como parte del Plan de Cierre el promotor procederá a dar correcta disposición final a los desechos sólidos generados, por ejemplo: caliche, restos de madera, restos de metales y otros.

Las condiciones de limpieza del sitio utilizado deberán ser similares a las del inicio del proyecto a fin de crear las condiciones idóneas para una buena recuperación y regeneración natural.

Las actividades de abandono constituyen una continuación de las acciones emprendidas para la recuperación ambiental, en este sentido se llevarán a cabo actividades como las que se anotan:

- Retirar del área todos los equipos, estructuras, insumos, residuos o productos que puedan generar contaminación a la salud humana, al ambiente marino o que simplemente afecten la belleza escénica del área.

- Cerciorarse que el acceso al proyecto, y cualquier otra infraestructura o detalles atribuidos a las operaciones del proyecto, queden en buenas condiciones.
- Colocar letreros relativos a la protección y cuidado el ambiente. Entre otros temas incluir: Manejo adecuado de desechos sólidos, medidas para la protección de las áreas de coral, medidas para la protección de los ecosistemas marinos costeros.
- Cumplir con todas las prestaciones laborales de los trabajadores acorde con el código de trabajo.
- Todos los compromisos con las autoridades competentes deberán quedar cerrados adecuadamente durante esta etapa.

La responsabilidad de ejecutar el Plan de Cierre concierne a la empresa promotora, en coordinación o supervisión de las unidades ambientales sectoriales y demás autoridades competentes.

Comentarios finales.

La construcción del atracadero en Isla Silva de Afuera es una obra anhelada por todos los residentes de la isla.

Los residentes de Isla Silva de Afuera, con o sin atracadero, necesitan continuar transportándose desde y hacia la isla.

La Isla Silva de Afuera ha estado habitada desde hace muchos años, y el transporte a través de lanchas con motores fuera de borda ha sido una constante durante todo ese tiempo. Tal hecho permite indicar que el tráfico de lanchas de uso particular o doméstico no ha tenido un efecto negativo sobre la sobrevivencia o desarrollo de las áreas de coral.

Desde nuestra humilde opinión, la construcción y operación del atracadero involucra beneficios sociales, económicos y ambientales. Basta con considerar que el impacto sobre el medio marino es menor al utilizar un atracadero, ya que la agitación del fondo marino es menor, pues no habrá necesidad de entrar al agua

para abordar o desembarcar de las lanchas. Por otro lado, hay mayores riesgos y posibilidades de accidentes y/o contaminación con el actual tráfico de lanchas sin un lugar adecuado para atracar o partir, donde las mercancías y los insumos de uso domésticos deben ser bajados o subidos luchando con el vaivén de las olas y las mareas.

Finalmente, es preciso indicar que el número de tránsitos en el área se mantendrá, prácticamente, inalterado, ya que las embarcaciones que utilizarían el atracadero serían las mismas que han transitado en el área durante los últimos años. En consecuencia, no existen condiciones para suponer que habrá una afectación ambiental mayor a la que existe actualmente al transitar sin el uso de un atracadero.

Como amantes de la naturaleza, y en especial de la naturaleza marina, estamos comprometidos con la protección y debido cuidado del ecosistema marino-costero. Somos conscientes que las áreas de corales requieren una protección mayor y nos comprometemos a brindar protección especial de dichas áreas. Sin embargo, es preciso dejar claro que los ecosistemas coralinos son susceptibles de factores ambiental que tienen mayor incidencia, como, por ejemplo: el incremento prologando de la temperatura promedia de la superficie marina o la sedimentación proveniente de las áreas continentales.

En resumen, creemos firmemente que la construcción del atracadero propuesto traerá más beneficios que afectaciones al medio marino.

Referencias:

- Reference Material Training Course: NASA - Applied Remote Sensing Training Program (ARSET) - Calculating Spectral Indices for Land and Aquatic Applications Using QGIS. February, 2025.
- Mishra y Mishra (2012). Normalized difference chlorophyll index: A novel model for remote estimation of chlorophyll-a concentration in turbid productive waters. *Remote Sensing of Environment*, 117, 394-406.

ANEXOS.

- Componente Biológico de Fauna Acuática y Terrestre. Preparado por Bio-Consultant. Marcos A. Ponce A., Biólogo consultor, Idoneidad No. 1159.
- Mapa 1. Superposición del atracadero propuesto sobre una imagen satelital.
- Mapa 2. Mapa del Índice de Clorofila de Diferencia Normalizada (NDCI).
- Mapa 3. Rutas de entrada y salida de embarcaciones a la Isla Silva de Afuera.
- Mapa 4. Áreas estimadas con presencia de corales.
- Hoja de Plano 1. Planta Arquitectónica. Sellada en original por Arq. Karina Carrillo y el Ing. Álvaro Moreno.
- Hoja de Plano 2. Planta de cimientos, Sección de Zapatas, Planta de Escalera, Detalle de articulación, Sección escalera. Sellada en original por Arq. Karina Carrillo y el Ing. Álvaro Moreno.

COMPONENTE BIOLÓGICO DE FAUNA ACUÁTICA Y TERRESTRE

Este documento ha sido preparado por:



PROFESIONALES DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS RESPONSABLES:

Marcos A. Ponce A.
Biólogo consultor
Idoneidad No. 1159

Colaboradores:

Norman Ponce

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Marcos A. Ponce A.
C.T. Idoneidad N° 1159

Empresa promotora:

La Silva, S.A.

Proyecto:

Construcción de Atracadero en la Isla Silva de Afuera

Julio, 2024

6. Descripción Del Ambiente Biológico.

Cuadro 1 Listado de coordenadas que detalla el esfuerzo de muestreo de la fauna terrestre y fauna acuática aplicado en el proyecto "", durante junio de 2024.

Sitios de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Puntos de muestreo de fauna terrestre	410481.06	894090.73
	410544.34	894108.51
	410446.02	894115.08
Puntos de muestreo de fauna acuática (peces)	410513.35	894147.57
	410480.64	894159.28
	410436.97	894140.68
Punto de muestreo de plancton	410436.13	894159.25



Figura 1 Vista satelital del esfuerzo de muestreo para la fauna en el área del proyecto, durante junio de 2024.

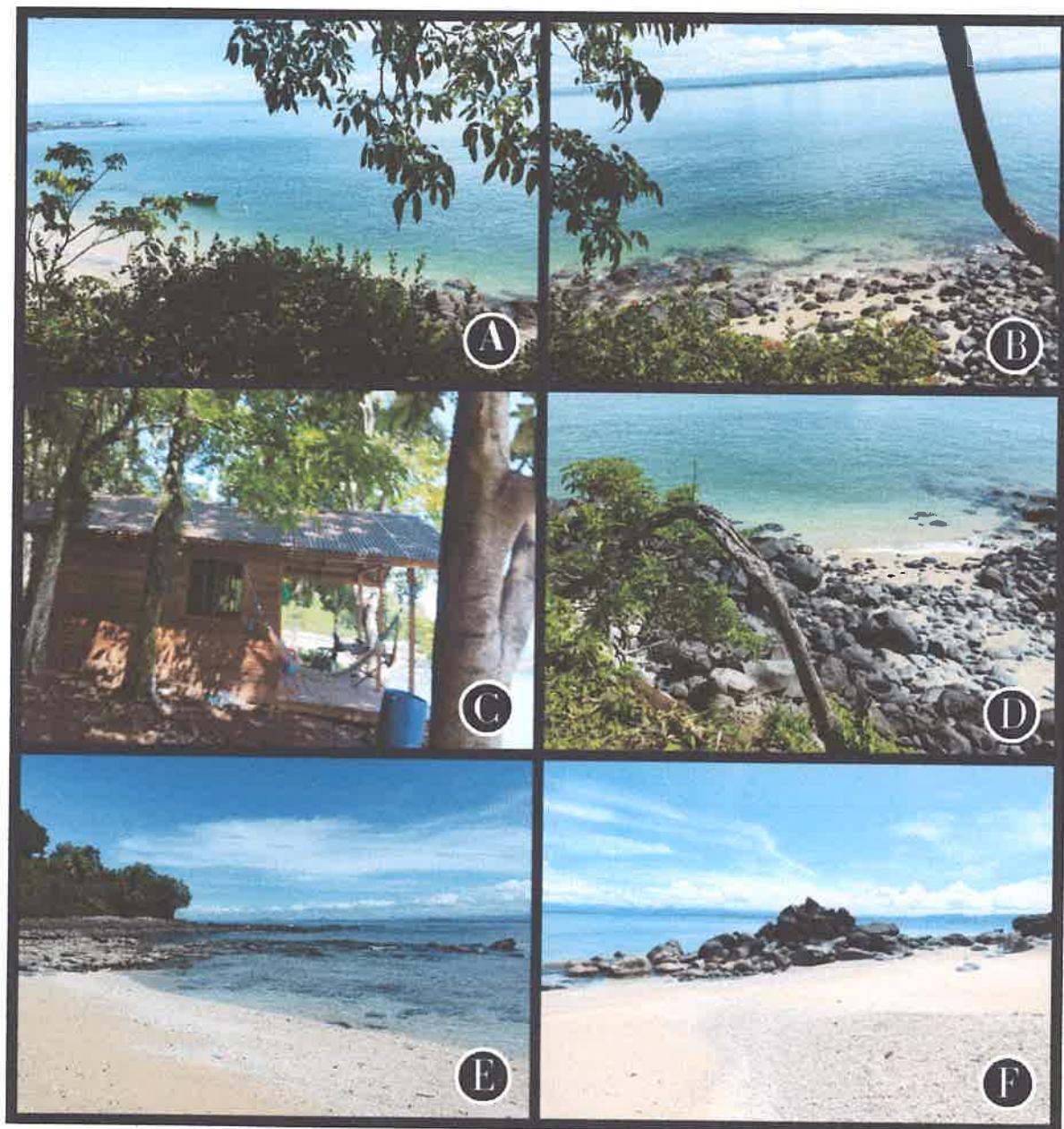


Figura 2 Vistas panorámicas de los sitios de muestreo en el área del proyecto. Junio 2024

6.2 Características de la fauna.

Objetivos.

- Determinar la riqueza de especies y abundancia de los peces marino-costeros en el área del proyecto.
- Determinar la abundancia relativa y composición del Plancton (fitoplancton y zooplancton) en el área del proyecto.
- Registrar las especies de fauna terrestre presentes en las áreas de estudio, mediante métodos de búsqueda generalizada.

6.2.1 Descripción de la Metodología para la caracterización de la fauna puntos y esfuerzo de muestreo georeferenciados y bibliografía.

Fauna acuática.

Peces. Para llevar a cabo el muestreo de la ictiofauna, se implementaron dos técnicas de pesca distintas:

- a) Se empleó la pesca con atarrayas de vuelo con malla de $\frac{1}{4}$ de pulgada.
- b) Se utilizó la pesca con chinchorro.

Cada una de estas técnicas se aplicó durante un período de 20 minutos para garantizar una muestra representativa y diversa del ecosistema acuático estudiado. De no ser identificado los peces al momento de la captura, estos se colocaron cuidadosamente en bolsas plásticas tipo Ziploc, a las cuales se les añadió agua del cauce correspondiente (véase Figura 3) para garantizar su bienestar durante el proceso de identificación. En el campo, cada especie fue fotografiada y meticulosamente identificada.

Fitoplancton. Las muestras de fitoplancton superficial fueron tomadas utilizando una red de plancton tipo cono truncado de 80 μm de apertura de malla y 20 cm de diámetro de boca de red durante 5 minutos a una velocidad de 0.873 m/s. La muestra colectada se preservó utilizando Lugol ácido en frascos oscuros de 150 ml de capacidad protegido de la luz solar.

El recuento e identificación del fitoplancton se realizó utilizando un microscopio de luz con aumentos de 4x, 10x y 40x. Las muestras se identificaron utilizando las claves contenidas en Thomas et al. 1997.

La densidad celular (células por m^3) se realizó mediante el recuento de organismos presentes en un mililitro de la muestra original utilizando para ello una cámara Sedgewick Rafter (50x20x1 mm). Los resultados de la concentración de fitoplancton se expresan en cel/L. Para el cálculo del agua filtrada se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = \pi r^2(d)$$

Donde:

V = volumen de agua filtrada

r² = radio de la boca de la red de plancton en metros

d = distancia recorrida por la red durante el muestreo en metros

Parámetros hidrológicos. Los parámetros hidrológicos superficiales que se tomaron en el punto de colecta de las muestras de plancton fueron: la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y la transparencia. La temperatura superficial del agua se realizó utilizando un medidor de temperatura marca ExStik de EXTECH (rango 0 a 50 $^{\circ}\text{C}$) y la transparencia del agua se midió utilizando un disco de Secchi.

Zooplancton. El muestreo de zooplancton fue realizado utilizando una red de plancton tipo cono truncado de 80 μm de apertura de malla y 20 cm de diámetro de boca de red durante 5 minutos a una velocidad de 0.873 m/s. La muestra obtenida se preservó inmediatamente utilizando Formol al 4% en frascos oscuros de 150 ml de capacidad protegido de la luz solar.

La identificación y recuento del zooplancton se realizó utilizando un microscopio de luz con aumentos de 4x y 10x. Las muestras se identificaron utilizando las claves

contenidas en Johnson & Allen 2012 y la base de datos digital: Worms (<https://www.marinespecies.org>).

La densidad del zooplancton (individuos por litro) se realizó mediante el recuento de organismos presentes en un mililitro de la muestra original utilizando para ello una cámara Sedgewick Rafter (50x20x1 mm). Los resultados de la concentración se expresan en individuos/L. Para el cálculo del agua filtrada se utilizó la siguiente formula:

$$V = \pi r^2(d)$$

Donde:

V = volumen de agua filtrada.

r^2 = radio de la boca de la red de plancton en metros.

d = distancia recorrida por la red durante el muestreo en metros.

Organismos marino-costeros.

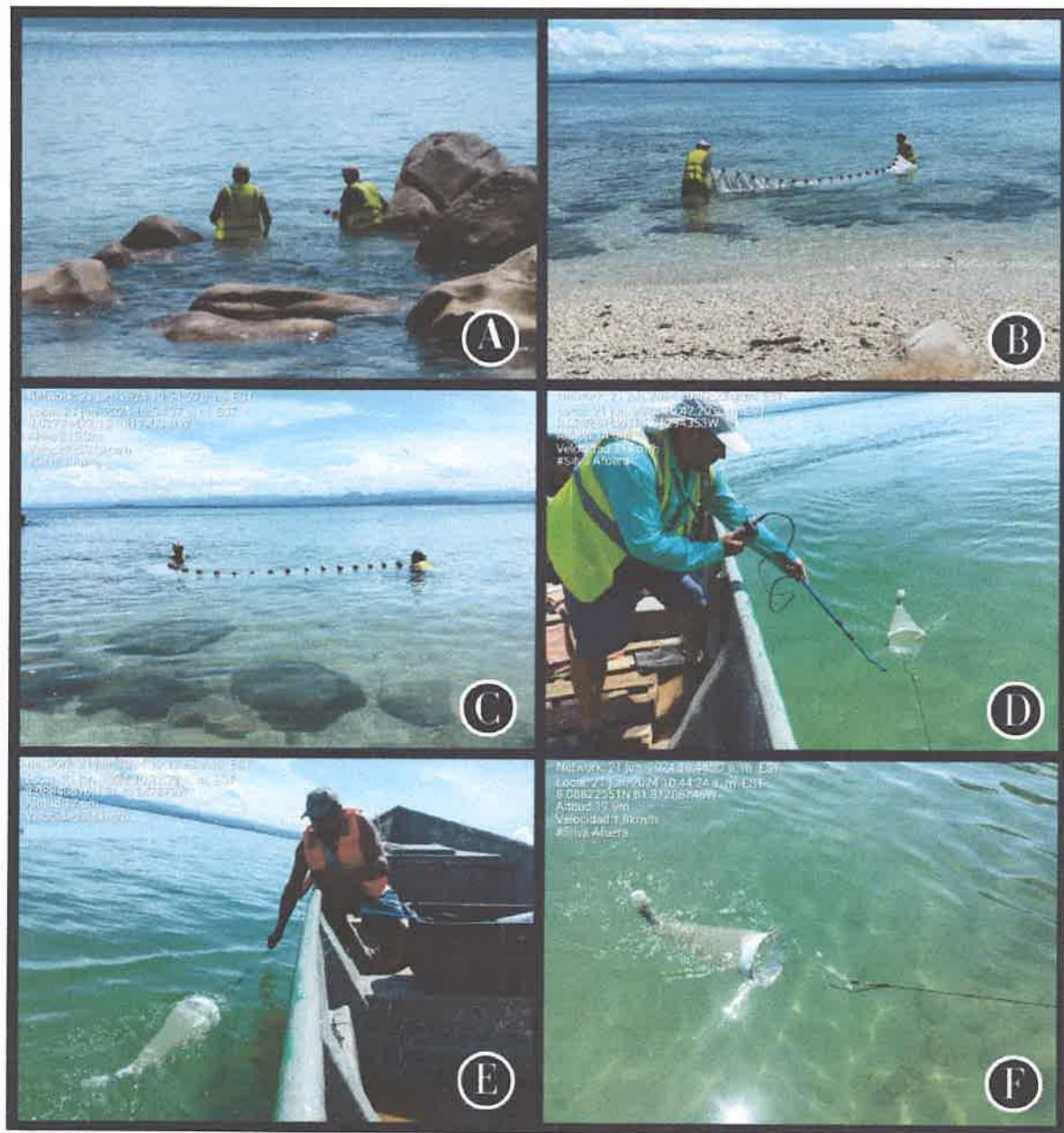


Figura 3 Metodología aplicada para el muestreo de la fauna acuática en el área del proyecto durante junio de 2024. **A - C)** Muestreo de los peces utilizando un chinchorro; **D)** Toma de los Parámetros hidrológicos utilizando un medidor de temperatura; **E y F)** Muestreo del plancton utilizando una red de plancton tipo cono.

Fauna terrestre.

Anfibios y Reptiles: Para la búsqueda de la herpetofauna (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consistió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles con el fin de registrar especies de anfibios y reptiles. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez et al, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008) y Leenders (2016, 2019).

Aves: Para el muestreo de las aves se utilizó el método de (Conteo por punto) por medio de recorridos a pie en el área de estudio. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Vortex 8 x 42. Las especies fueron identificadas con la ayuda de la Guía de Campo de las Aves de Panamá de (Ridgely & Gwynne, 1993) The Birds of Panama a Field Guide (Angehr, 2010), (<http://www.ebird.org>).

Mamíferos: Para la búsqueda de mamíferos medianos a grandes se realizaron recorridos a pie diurnos dentro de las áreas de estudio, invirtiendo un mayor esfuerzo entre los arbustos y matorrales presentes en el área y lugares de posible refugio de animales. Para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía de campo A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico (Reid, 2009).

6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentran enlistada a causa de su estado de conservación.

Fauna acuática.

Peces. Durante el muestreo de la fauna acuática en el área del proyecto, se identificaron 12 especies de peces que representan 10 familias distintas, Belonidae, Chaetodontidae, Acanthuridae, Lutjanidae, Gerreidae, Centropomidae, Tetraodontidae, Gobiidae, Mugilidae y Pomacentridae, y pertenecen a ocho órdenes taxonómicos diferentes, Beloniformes, Acanthuriformes, Eupercaria, Carangaria, Tetraodontiformes, Gobiiformes, Mugiliformes y Ovalentaria (ver cuadro 2).

Cuadro 2 Listado de los peces registrado en el área del proyecto durante junio de 2024.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Beloniformes	Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i>	Marao lisero del Pacífico Oriental
Acanthuriformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa muñeca
	Acanthuridae	<i>Ctenochaetus marginatus</i>	Pez Cirujano de Aleta Rayada
Eupercaria	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo amarillo
	Gerreidae	<i>Diapterus brevirostris</i>	Palmito aleta amarilla
		<i>Eucinostomus entomelas</i>	Palmito brillante
Carangaria	Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>	Robalo de aleta amarilla
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Arothron hispidus</i>	Tamboril hawaiano
Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius sagittula</i>	Gobio aguzado
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa blanca
Ovalentaria	Pomacentridae	<i>Abudefduf troschelii</i>	Pintaño amarillo
		<i>Abudefduf concolor</i>	Pintaño pardo
8 ordenes	10 familias	12 especies	

Fuente: Datos registrados en campo.

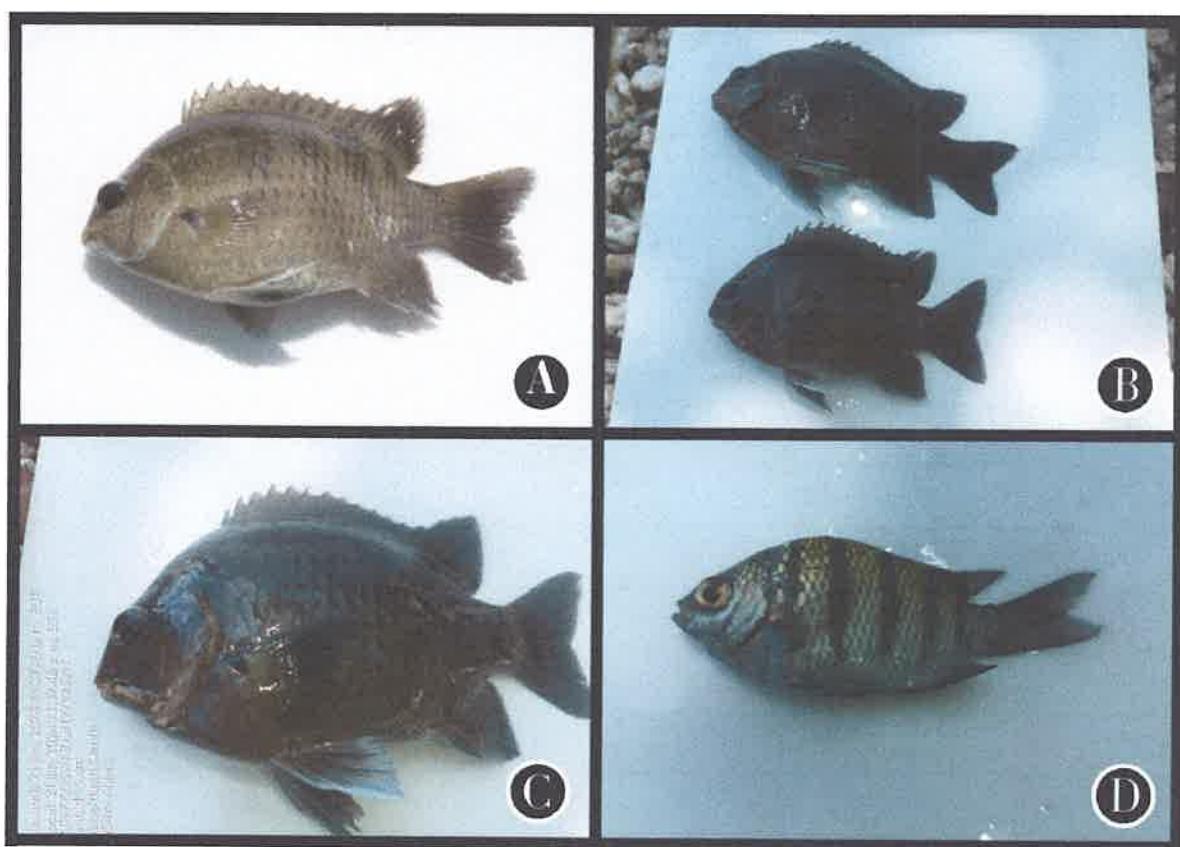


Figura 4 Especies de peces registrados el muestreo en el área del proyecto durante junio de 2024. **A - C)** Pintaño pardo (*Abudefduf concolor*); **D)** Pintaño amarillo (*Abudefduf troschelii*).

Fitoplancton. Durante el estudio del plancton en el área del proyecto, se analizaron un total de 316 especímenes en 6, 832.96 litros de agua filtrada, lo que arrojó una densidad de fitoplancton de 4.62 células por litro (véase Cuadro 3).

La comunidad de fitoplancton en esta región de muestreo estuvo compuesta por 15 especies distintas. Del total, 8 correspondieron a diatomeas, representando el 53.3% del total de especies identificadas. Dentro de este grupo, las diatomeas céntricas abarcaron el 87.5%, mientras que las diatomeas pennadas constituyeron el 12.5%. Además, se registraron un coanoflagelado (6.6%), una *Navicularia* (6.6%) tres dinoflagelados (20.2%), y dos algas pardas (13.3%).

Entre las especies más prevalentes se encontraron *Chaetoceros* sp. (30%), *Rhizolenia hyalina* (13.9%), *Haslea wawrikae* (12%), *Stephanopyxis turris* (10.7%) y *Odontella sinensis* (10.4%) cuatro pertenecientes al grupo de las diatomeas céntricas y una *Navicularia*. Los géneros restantes presentaron una frecuencia que osciló entre el 8% y el 0.3% cada uno.

Cuadro 3 Datos del fitoplancton registrado durante el muestreo en el área del proyecto. Julio de 2024.

clase	Orden	Familia	Genero	Nombre común	1 ml concentrado- Total	Volumen Colectado Concentrado (ml)	Número de individuos x volumen concentrado de la muestra)	Volumen de agua filtrada (L)	Abundancia de Plancton en el agua	
	Triceratiales	Triceratiaceae	Odontella sinensis	Diatomea centrica	33	100	3300	6832.96402	0.483	
Biddulphiales	Thalassiosiraceae	Thalassiosina robusta	Thalassiosina	Diatomea centrica	13	100	1300	6832.96402	0.190	
	Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	gravida	Thalassiosina	Diatomea centrica	6	100	600	6832.96402	0.088
Bacillariophyceae	Melosirales	Stephanopyxidaceae	Rhizolenia hyalina	Diatomea centrica	44	100	4400	6832.96402	0.644	
	Chaetocerotanae	Chaetocerotaceae	Stephanopyxis turris	Diatomea centrica	34	100	3400	6832.96402	0.498	
	Naviculales	Naviculaceae	Chaetoceros sp.	Diatomea centrica	96	100	9600	6832.96402	1.405	
	Raphoneidales	Asterionellopsidae	Pleurosigma sp.	Diatomea pennada	5	100	500	6832.96402	0.073	
Choanoflagellatae	Acanthoecida	Acanthoecidae	Hastea wawrikiae	Navicularia	39	100	3900	6832.96402	0.571	
	Dinophysales	Dinophysaceae	Asterionellopsis glacialis	Diatomea centrica	2	100	200	6832.96402	0.029	
Dinophyceae	Peridiniales	Protoperidinium	Campanocea sp.	Ccoanoflagelado	8	100	800	6832.96402	0.117	
	Gonyaulacales	Ceratiaceae	Ornithocercus steinii	Dinoflagelado	1	100	100	6832.96402	0.015	
Mediophyceae	Hemiaulales	Hemiaulaceae	Proterodinium excentricum	Dinoflagelado	1	100	100	6832.96402	0.015	
	Thalassiosirales	Skeletonemataceae	Ceratium tricheceros	Dinoflagelado	6	100	600	6832.96402	0.088	
			Eucampia comuta	Alga parda	26	100	2600	6832.96402	0.381	
			Skkeletonema costatum	Alga parda	2	100	200	6832.96402	0.029	
	4 clases	13 órdenes	13 familias	15 géneros	316	100	31600	6832.96402	4.625	

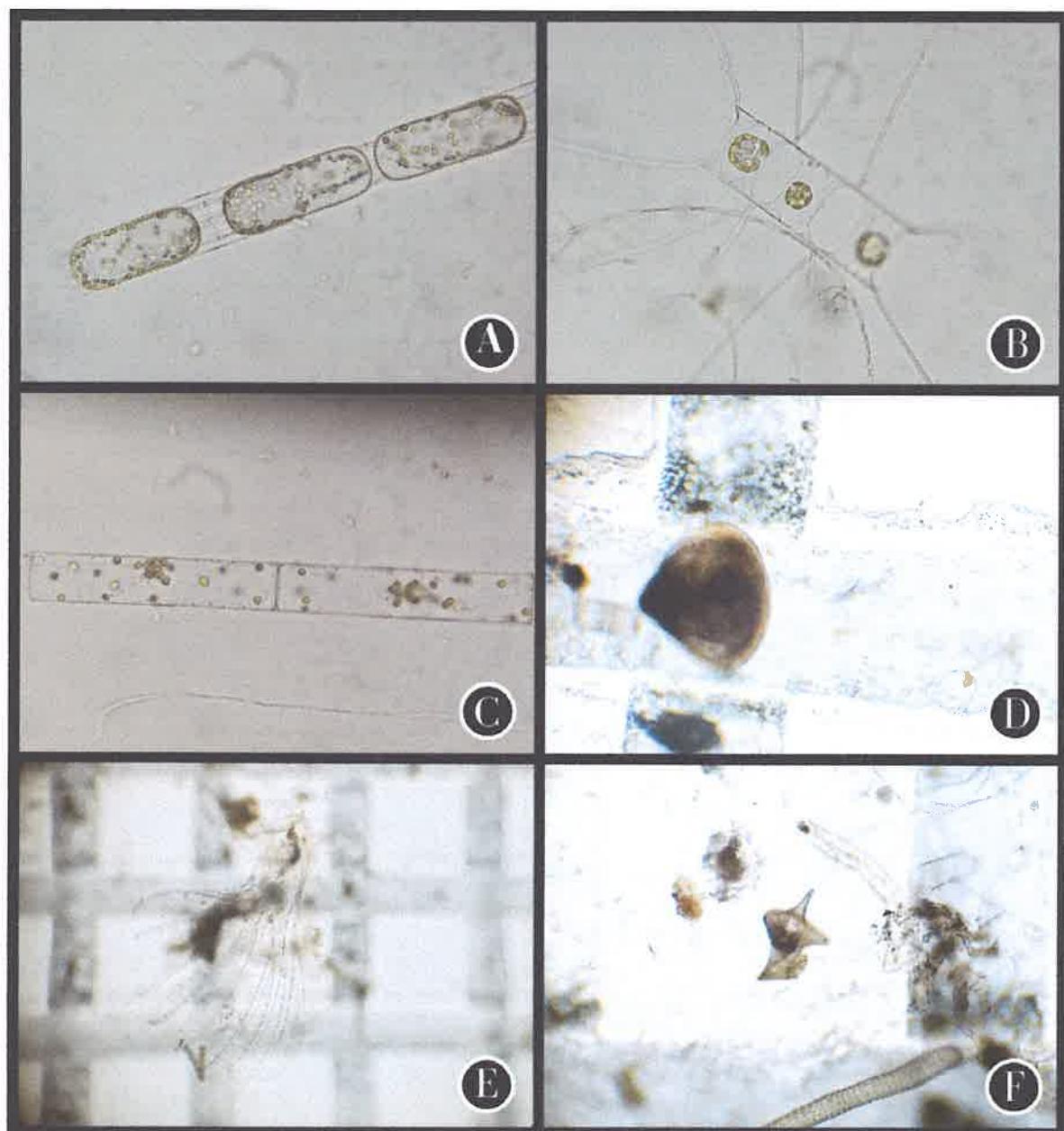


Figura 5 Fitoplancton registrados el muestreo en el área del proyecto durante julio de 2024.
A) *Stephanopyxis turris*; B) *Chaetoceros* sp.; C) *Leptocylindrus danicus*; D) Bivalvo; E) Cirripedia; F) *Protoperidinium excentricum*.