

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO DEL PACÍFICO DE PANAMÁ



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO DEL PACÍFICO DE PANAMÁ

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO DEL PACÍFICO DE PANAMÁ

Proyecto Pacífico Sostenible «Hacia una gestión conjunta, integrada y basada en los ecosistemas del Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano (PACA)».

Financiado por Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés)
Implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
Ejecutado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF Mesoamérica)

Revisado por

Ministerio de Ambiente

Samira Kiwan, bióloga, Dirección de Costas y Mares

Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá

Ynés Sánchez, bióloga

Smithsonian Research Institute

Juan Maté, gerente de operaciones y asuntos científicos

Proyecto Pacífico Sostenible

Claudio González, especialista en manejo de recursos marinos

Comisionado por WWF Mesoamerica y Elaborado por Consorcio internacional HIDRIA-CEMARIN-MARVIVA

Fecha

Julio, 2025

Diseño y diagramación



www.puntoaparte.com.co

Ilustraciones

Guillermo Torres

Cita sugerida

Proyecto Pacífico Sostenible. (2025). *Diagnóstico del Estado del Ambiente Marino-Costero del Pacífico de Panamá*. Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). 173 páginas.

Derechos de uso

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación con fines educativos y sin fines de lucro, siempre que se cite adecuadamente la fuente. No se requiere permiso especial del titular de los derechos para estos usos.

Para cualquier otro uso, reproducción, distribución o adaptación no contemplado anteriormente, se requiere el consentimiento previo por escrito del titular de los derechos.

© 2025 World Wildlife Fund, INC.

Todo el contenido y los materiales presentes en este documento son propiedad intelectual de World Wildlife Fund, INC.

CONTENIDO

SIGLAS Y ACRÓNIMOS	6
PRESENTACIÓN	8
RESUMEN EJECUTIVO	9

1

METODOLOGÍA	12
1.1. Ámbito de estudio del ADT.....	12
1.2. Metodología de identificación y priorización de problemas ambientales	14
1.3. Metodología de identificación de los problemas transzonales y compartidos	21
1.4. Metodología de elaboración de los informes temáticos	24

2

GENERALIDADES SOBRE EL CONTEXTO BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO	26
2.1. Contexto biofísico (ecosistemas críticos)	26
2.2. Contexto socioeconómico	37

3

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	42
--	-----------

4

ANÁLISIS DE PROBLEMAS NACIONALES	44
4.1. Identificación y descripción de problemas ambientales de carácter nacional	44
4.2. Priorización de problemas ambientales de carácter nacional	73
4.3 Determinación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos por problema prioritario.....	77
4.4 Vinculación los impactos directos de los problemas ambientales nacionales, con: (a) los sectores azules y (b) las poblaciones de interés.....	86
4.5. Identificación y descripción de oportunidades y retos para los sectores azules, poblaciones de interés, áreas marinas protegidas y mitigación de los efectos del cambio climático.....	108

5

ANÁLISIS PROBLEMAS TRANZONALES.....112

5.1. Identificación y descripción de los problemas	112
5.2. Impactos del problema ambiental transzonal 1: Declive de los recursos pesqueros	126
5.3. Impactos del problema ambiental transzonal 2: Contaminación por vertidos y residuos sólidos	131
5.4. Impactos del problema ambiental transzonal 3: Especies invasoras	135
5.5. Análisis de cadenas causales de los problemas ambientales transzonales	137
5.6. Actores relevantes involucrados por problema transzonal	144
5.7. Retos y oportunidades para resolver los problemas transzonales.....	144

6

ANÁLISIS PROBLEMAS PRIORITARIOS COMPARTIDOS148

6.1. Identificación y descripción del problema	148
6.2. Descripción e identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del problema ambiental compartido 1: Declive de la biodiversidad	149
6.3. Descripción e identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del problema ambiental compartido 2: Declive de la calidad del agua.....	154
6.4. Descripción e identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del problema ambiental compartido 3: Declive de los recursos pesqueros.....	157
6.5. Análisis de cadenas causales de los problemas ambientales compartidos.....	160
6.6. Actores relevantes involucrados por problema compartido.....	168
6.7. Retos y oportunidades para resolver los problemas compartidos.....	168

7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES170

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173
ANEXOS.....	173

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ACP	Autoridad del Canal de Panamá	CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
ADT	Análisis de Diagnóstico Transzonal	CPUE	Captura por Unidad de Esfuerzo
AMCP	Áreas Marinas y Costeras Protegidas	CREHO	Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales en el Hemisferio Occidental
AMP	Áreas Marinas Protegidas	DCC	Diagrama de Cadena Causal
ATP	Autoridad de Turismo de Panamá	DDT	Diclorodifeniltricloroetano (un pesticida altamente contaminante)
ALDFG	Aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados (por sus siglas en inglés <i>Abandoned, Lost and Discarded Fishing Gears</i>)	DET	Dispositivos Excluidores de Tortugas
AMP	Áreas Marinas Protegidas	DICOMAR	Dirección de Costas y Mares
AMCP	Áreas Marinas y Costeras Protegidas	DIMAR	Dirección General Marítima de Colombia
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	EsIA	Estudios de Impacto Ambiental
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	FAO	Organización para la Alimentación y la Agricultura
CAT	Centro de Asistencia Técnica	FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
CEPAL	Comisión Económica para América Latina	GAD	Gobiernos Autónomos Descentralizados
CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical	GEF	Global Environment Facility
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres	GEM	Gran Ecosistema Marino
CMAR	Corredor Marino del Pacífico Oriental	GGGI	Global Ghost Gear Initiative
CMIP6	Proyecto de Intercomparación de Modelos de Clima Acoplados, Fase 6	IDH	Índice de Desarrollo Humano
CMS	Convención de Especies Migratorias	INDNR	Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada
		INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo

INGTG	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas	SbN	Soluciones Basadas en la Naturaleza
MiAmbiente	Ministerio de Ambiente	SENAN	Servicio Nacional Aeronaval
MICI	Ministerio de Comercio e Industrias	STRI	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
MPA	Marine Protection Alliance	TEP	Ecorregión Marina del Pacífico Oriental Tropical
MSC	Marine Stewardship Council	TNC	The Nature Conservancy
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration)	TTS	Traffic Separation Schemes (Esquemas de Separación de Tráfico)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
OIT	Organización Internacional del Trabajo	VMS	Vessel Monitoring System (Sistema de Monitoreo de Embarcaciones)
ONG	Organización No Gubernamental	WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature)
ONU	Organización de las Naciones Unidas	ZEE	Zona Económica Exclusiva
OROP	Organización Regional de Ordenación Pesquera		
PACA	Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano		
PAE	Programa de Acción Estratégica		
PAT	Problemas ambientales transzonales		
PNO	Política Nacional de Océanos		

PRESENTACIÓN

La realización de un diagnóstico del estado del ambiente marino-costero del Pacífico de Panamá, en el marco del proyecto Pacífico Sostenible, es de vital importancia para el país, ya que proporciona una base científica y técnica sólida para la toma de decisiones informadas sobre la gestión de sus recursos marinos-costeros. Este diagnóstico permite evaluar el estado actual del ecosistema marino, identificar amenazas como la contaminación, la sobrepesca y la pérdida de biodiversidad, y establecer prioridades para su conservación y uso sostenible.

A través de este ejercicio, es posible fortalecer la gobernanza marina y promover la articulación entre instituciones, comunidades costeras y sectores productivos, garantizando una gestión integrada y responsable del espacio oceánico.

Además, contribuye directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 14, que busca conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos

marinos. También se alinea con la visión de Estado de Panamá como un país comprometido con la sostenibilidad, la acción climática y la resiliencia ambiental. Contar con un panorama claro y actualizado del estado del océano Pacífico permite al país anticiparse a riesgos ambientales, diseñar políticas públicas más eficaces y fomentar una economía azul que beneficie tanto al sector ambiente como al bienestar social y económico de las poblaciones que dependen del mar.

Ministerio de Ambiente de Panamá

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Diagnóstico Nacional del ambiente marino y costero del Pacífico de Panamá se desarrolla en el marco del Análisis de Diagnóstico Transzonal (ADT) del Gran Ecosistema Marino del Pacífico Centroamericano (GEM PACA), con el apoyo del *Proyecto Pacífico Sostenible* y financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Su objetivo principal es identificar, priorizar y analizar los problemas ambientales que afectan la región, evaluar sus impactos y explorar oportunidades para una gestión sostenible de los recursos marino-costeros. Con este fin, en el marco de desarrollo del ADT Regional se programó la elaboración de diagnósticos nacionales en seis países del GEM PACA, la zona marino costera del sudeste de México, de Guatemala, Honduras, Costa Rica, Ecuador y Panamá

Principales Problemas Ambientales

A partir del análisis realizado, se han identificado tres problemas ambientales transzonales y compartidos de alta prioridad que afectan la salud de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades costeras:

1. **Declive de los recursos pesqueros**, impulsado por la sobreexplotación, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR), la pesca incidental y la degradación de hábitats clave. Esto compromete la seguridad alimentaria, la estabilidad ecológica y la economía de las comunidades que dependen de la pesca.
2. **Contaminación por vertidos y residuos sólidos**, derivada de la gestión deficiente de desechos urbanos, industriales y agrícolas. La acumulación de plásticos, metales pesados y agroquímicos deteriora la calidad del agua, afecta la biodiversidad marina y genera riesgos para la salud pública y el turismo.
3. **Aumento de especies invasoras**, favorecido por el transporte marítimo y la descarga de aguas de lastre, lo que provoca desequilibrios en los ecosistemas marinos y afecta la productividad pesquera.

Impactos Ambientales y Socioeconómicos

Estos problemas generan impactos ambientales, económicos y sociales que afectan de manera directa e indirecta a las comunidades costeras y a los sectores productivos de la región:

- **Ambientales:** Pérdida de biodiversidad, degradación de hábitats críticos como manglares, arrecifes de coral y humedales, alteración de la cadena trófica y proliferación de algas nocivas.
- **Económicos:** Reducción de ingresos en comunidades pesqueras, afectación de sectores como el turismo y la acuicultura, y aumento de costos en mitigación y restauración ambiental.
- **Sociales:** Aumento de la vulnerabilidad en comunidades costeras, reducción del acceso a recursos marinos y un impacto diferenciado en mujeres y poblaciones en situación de pobreza, que dependen directamente de los ecosistemas marinos para su sustento.

Retos Identificados

Para abordar estos problemas, se han identificado desafíos clave que deben ser superados a través de estrategias integradas y acciones coordinadas:

- Fortalecimiento de la gobernanza marina, promoviendo una mayor coordinación interinstitucional y una regulación efectiva.
- Implementación de tecnologías de monitoreo y control de la pesca INDNR, mejorando la vigilancia y el cumplimiento de normativas.
- Desarrollo de infraestructura para la gestión de residuos y tratamiento de aguas residuales, reduciendo la contaminación marina.

- Fomento de la participación de comunidades costeras en la toma de decisiones ambientales, asegurando inclusión y equidad en la gestión de los recursos.
- Adaptación de estrategias de conservación ante el cambio climático, abordando sus impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas marinos.

Oportunidades para la Sostenibilidad

A pesar de los desafíos, el diagnóstico identifica varias oportunidades que pueden contribuir a la conservación del GEM PACA y al desarrollo sostenible de las comunidades costeras:

- Impulso a la economía azul, promoviendo la pesca sostenible, el turismo ecológico y la restauración de ecosistemas marinos como fuentes alternativas de ingresos.
- Fortalecimiento de la educación ambiental marina, creando conciencia sobre la conservación y promoviendo capacidades locales para una gestión responsable de los recursos.
- Creación de redes de colaboración intersectorial, involucrando a instituciones gubernamentales, ONGs y actores privados en la planificación y ejecución de estrategias de conservación.
- Promoción de prácticas productivas sostenibles, reduciendo la presión sobre los ecosistemas y garantizando el uso responsable de los recursos naturales.

Recomendaciones para el Programa de Acción Estratégica (PAE)

Para avanzar en la sostenibilidad y conservación del GEM PACA, se proponen las siguientes recomendaciones clave para el Programa de Acción Estratégica (PAE):

1. **Mejorar la gobernanza y la regulación ambiental**, asegurando el cumplimiento de normativas y promoviendo la inclusión de actores clave en la toma de decisiones.
2. **Fortalecer el monitoreo ambiental y la investigación científica**, estableciendo indicadores estandarizados que permitan evaluar el estado de los ecosistemas.
3. **Implementar estrategias de restauración de hábitats críticos**, como manglares, arrecifes coralinos y humedales, para mejorar la resiliencia ecológica.
4. **Promover el acceso equitativo a oportunidades económicas** en comunidades costeras, fomentando la generación de empleos sostenibles.

5. **Reducir la contaminación marina**, desarrollando planes integrados para la gestión de residuos y el tratamiento de aguas residuales.

Este ADT constituye una base técnica y estratégica para la formulación de políticas y acciones concretas que contribuyan a la conservación del GEM PACA y al bienestar de las comunidades costeras en Panamá, promoviendo un modelo de desarrollo sostenible que equilibre la conservación de la biodiversidad con el crecimiento económico y social de la región.





1

METODOLOGÍA

1.1. Ámbito de estudio del ADT

El presente Análisis de Diagnóstico Transzonal (ADT) se centra en la zona marino-costera del Pacífico de Panamá y su Zona Económica Exclusiva (ZEE), una región de gran importancia ecológica y socioeconómica que alberga una diversidad de ecosistemas estratégicos y soporta múltiples actividades productivas vinculadas a la economía azul.

Panamá posee una línea costera de aproximadamente 2,988 km y una plataforma continental e insular de 25,000 km², de los cuales 19,000 km² corresponden a la vertiente del Pacífico. Este espacio marino y costero alberga ecosistemas clave como manglares, estuarios, litorales arenosos, fangosos, pantanosos y rocosos, praderas marinas y arrecifes coralinos, que forman un entorno altamente dinámico y biodiverso. Los sistemas fluviales que desembocan en el Pacífico generan estuarios asociados a bancos de arena submarina y extensos bosques de manglar, que cumplen

funciones ecológicas esenciales como la regulación de la calidad del agua, la protección contra la erosión costera y el soporte a la productividad pesquera.

La vertiente del Pacífico se distingue por sus extensas llanuras y colinas con una densa red hidrográfica de aproximadamente trescientos cincuenta ríos distribuidos en treinta y cuatro cuencas hidrográficas (IGNTG, 2016). Entre los ríos más importantes se encuentran el Chiriquí Viejo, Chiriquí, Tabasará, Santa María, Bayano y Tuirá-Chucunaque, los cuales desempeñan un papel clave en la conectividad ecológica entre los ecosistemas terrestres y marino-costeros. Esta vertiente también concentra la mayor parte de la población del país y de las actividades productivas agropecuarias, industriales y comerciales, lo que genera significativas presiones sobre los ecosistemas costeros y marinos.

Dentro del espacio marítimo panameño, que se extiende hasta 200 millas náuticas desde la costa, se distinguen tres zonas de jurisdicción:



- **Mar territorial (12 millas náuticas):** Panamá ejerce plena soberanía sobre este espacio.
- **Zona contigua (24 millas náuticas):** se permite el control para evitar actividades ilícitas como el tráfico ilegal y la pesca no autorizada.
- **Zona Económica Exclusiva (ZEE, hasta 200 millas náuticas):** Panamá tiene derechos exclusivos sobre la explotación y gestión de los recursos marinos y minerales, sin que esto implique soberanía total.

El litoral Pacífico de Panamá ha experimentado un rápido desarrollo urbano, industrial y comercial, especialmente en ciudades como Panamá, Colón y David, lo que ha generado una alteración de la dinámica costera natural debido a la construcción de infraestructuras rígidas, un incremento en los vertidos de aguas residuales urbanas, una acumulación de desechos sólidos, y la desaparición de manglares en zonas periurbanas. Además, actividades como la extracción irregular de arena con dragas y la expansión turística y urbanística en playas han restringido el acceso a espacios naturales y han alterado el equilibrio de los ecosistemas costeros.

El cambio de uso del suelo en esta región ha generado fuertes presiones urbanísticas sobre el frente litoral, con implicaciones directas en la erosión costera, la pérdida de hábitats críticos y la degradación de los servicios ecosistémicos que sostienen la biodiversidad y las actividades económicas. En este contexto, resulta esencial identificar y evaluar los principales problemas ambientales que afectan a la zona marino costera del país y al Gran Ecosistema Marino del Pacífico Centroamericano (GEM PACA), no solo para comprender sus impactos actuales, sino también para guiar estrategias de conservación y manejo sostenible de los recursos marinos y costeros del país.

El proceso metodológico adoptado para el ADT siguió la guía del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para el desarrollo de Análisis de Diagnóstico Transzonal (ADT), garantizando un enfoque estructurado, participativo y basado en evidencia científica.

1.2. Metodología de identificación y priorización de problemas ambientales

El primer paso fue la identificación y priorización de problemas ambientales nacionales para obtener un panorama amplio de los problemas que afectan a la conservación del GEM PACA en el ámbito definido. Este proceso se desarrolló en varias fases:

1. Recopilación de datos y análisis preliminar

El primer paso en la metodología consistió en la recopilación exhaustiva de datos que permitiera tener una visión amplia y detallada de los problemas ambientales que afectan la región del Pacífico de Panamá. Para ello, se utilizaron múltiples fuentes de información, incluyendo:

- **Informes y estudios científicos previos:** se consultaron documentos tales como informes técnicos y científicos elaborados por entidades gubernamentales y organizaciones internacionales, como el Ministerio del Ambiente (MiAmbiente), la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), la Fundación Marviva y el Programa de las

Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que proporcionan información sobre el estado del medio ambiente, la biodiversidad, los recursos pesqueros, el cambio climático y la igualdad de género en Panamá. Además, incluye estudios académicos y evaluaciones científicas realizados por investigadores nacionales e internacionales sobre temas específicos como la contaminación marina, la pesca, los ecosistemas costeros, y los impactos del cambio climático.

- **Bases de datos y estudios de monitoreo ambiental:** se revisaron bases de datos y estudios de monitoreo relacionados con la calidad del agua, la biodiversidad marina, la cobertura de manglares y arrecifes de coral, entre otros. Estos datos permitieron establecer patrones y tendencias a largo plazo en la región.
- **Documentos de proyectos previos y políticas ambientales:** se revisaron documentos de proyectos previos llevados a cabo en el área, como evaluaciones ambientales estratégicas y estudios de impacto ambiental. Además, se tomaron en cuenta las políticas y marcos regulatorios vigentes, como la Ley General de Ambiente de Panamá y la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
- **Consultas con expertos:** se realizaron consultas a través de correo electrónico para tratar de dar mejor respuesta a la descripción de los problemas y como estos afectan en particular a la costa pacífica de Panamá.

Partiendo de la identificación de los problemas, el análisis avanzó tratando de ahondar en los problemas descritos, desagregando los datos por especies y ecosistemas afectados, tipos de fuentes de contaminación, y otras cuestiones que permiten obtener una información más precisa, no solo para conocer la problemática, sino para la posterior valoración de los impactos.

Este análisis también permitió establecer un panorama inicial sobre la interrelación entre los problemas ambientales y los efectos sociales y económicos en las comunidades costeras y sectores como la pesca, el turismo y la acuicultura.

2. Identificación de los problemas ambientales y descripción desagregada

El segundo paso de la metodología consistió en una descripción más detallada y desagregada de los problemas ambientales identificados. Este análisis permitió profundizar en las características específicas de cada problema, abordando de manera particular los siguientes aspectos:

- **Especies afectadas:** se identificaron las especies vulnerables a los problemas ambientales descritos. Por ejemplo, se detallaron los impactos sobre especies de peces comerciales y no comerciales, como pequeños pelágicos (anchoveta, arenque) y especies objetivo de la pesca artesanal. Asimismo, se evaluó cómo las alteraciones en los ecosistemas marinos, como los arrecifes de coral y los manglares, están afectando la biodiversidad local y la capacidad de estos ecosistemas para sustentar una diversidad de especies.
- **Tipos de contaminación:** se llevó a cabo una caracterización de los diferentes tipos de contaminación que afectan al Pacífico panameño, incluyendo:
 - **Contaminación química:** derivada de agroquímicos, fertilizantes y derrames de hidrocarburos.
 - **Contaminación por basuras marinas:** debida a la acumulación de residuos sólidos, especialmente plásticos, en los hábitats costeros y marinos.

- **Afectación a ecosistemas específicos:** se analizaron los ecosistemas clave afectados por los problemas ambientales, tales como:

- **Manglares:** sufren deforestación para actividades agrícolas y acuícolas, además de estar expuestos a contaminación por residuos sólidos y químicos.
- **Arrecifes de coral:** afectados por la sedimentación, el aumento de temperatura del mar y la acidificación oceánica, lo que está provocando su degradación y la pérdida de su capacidad para sustentar la biodiversidad marina.
- **Playas y otros hábitats costeros:** experimentan erosión y contaminación por residuos sólidos, afectando su función como áreas de anidación de tortugas marinas y otras especies.

3. Priorización de los problemas ambientales

Para llevar a cabo esta priorización, se definieron cinco criterios clave que permiten evaluar la relevancia y urgencia de cada problema ambiental. Estos criterios, seleccionados con base en su capacidad para captar diferentes dimensiones de los problemas ambientales, son los siguientes:

1. **Alcance o magnitud:** extensión y severidad del problema ambiental en relación con su impacto sobre el ecosistema marino-costero y su capacidad para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.
2. **Gravedad:** seriedad con que un problema ambiental afecta a la salud del ecosistema marino-costero y su capacidad para proveer bienes y servicios ecosistémicos. Este criterio mide la intensidad del impacto y las consecuencias que el problema tiene sobre el equilibrio ecológico y las funciones del ecosistema.

- 3. Gobernanza y capacidades:** disponibilidad y efectividad de los modelos de gobernanza y la capacidad institucional para enfrentar un problema ambiental. Este criterio evalúa la existencia, madurez y funcionalidad de los sistemas de gestión y toma de decisiones que involucran a actores clave y se basan en información técnica y científica de calidad.
- 4. Conflictividad social:** grado de tensión y disputa social y económica que genera un problema ambiental debido a la afectación o disputa por los derechos de uso de

los bienes y servicios que proporciona el ecosistema marino-costero.

- 5. Reversibilidad:** capacidad de restaurar un ecosistema marino-costero afectado por un problema ambiental, considerando si es posible eliminar o mitigar las causas e impactos de dicho problema.

Cada uno de estos criterios se valoró en una escala de cero a tres, en función del valor del criterio, de acuerdo con la tabla a continuación:

Criterios de priorización	
1. Alcance/magnitud	Puntaje
<i>Muy alta:</i> la magnitud del problema ambiental nacional es <i>muy grande</i> , sus impactos están afectando a gran parte del ecosistema marino-costero y a sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	3
<i>Alta:</i> la magnitud del problema ambiental nacional es <i>grande</i> , sus impactos han empezado a afectar al ecosistema marino-costero y a sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	2
<i>Media:</i> la magnitud del problema ambiental nacional es <i>considerable</i> , sus impactos están amenazando al ecosistema marino-costero y a sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	1
<i>Baja:</i> la magnitud del problema ambiental nacional es <i>preocupante</i> , aunque sus impactos son bajos en el ecosistema marino-costero y en sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	0
2. Gravedad	Puntaje
<i>Muy alta:</i> el problema ambiental nacional es <i>muy grave</i> , sus impactos están deteriorando la salud del ecosistema, y la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	3
<i>Alta:</i> el problema ambiental nacional es <i>grave</i> , sus impactos han empezado a deteriorar la salud del ecosistema y la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	2
<i>Media:</i> el problema ambiental nacional es <i>importante</i> , está amenazando la salud del ecosistema y la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	1
<i>Baja:</i> el problema ambiental nacional es <i>preocupante</i> aunque su impacto en la salud del ecosistema, y en la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos es bajo.	0

Tabla 1. Criterios de priorización de los problemas ambientales nacionales en el ámbito del ecosistema marino pacífico de Panamá

Criterios de priorización

3. Gobernanza/capacidad	Puntaje
<i>Ausente:</i> no existen modelos de gobernanza que permitan enfrentar el problema ambiental nacional y tomar decisiones de gestión basadas en la participación y representación de los actores clave, y en información técnica científica de calidad.	3
<i>Inmaduro:</i> existen modelos formales de gobernanza que no logran implementarse por distintos motivos de índole política, administrativa y técnica (información insuficiente o de dudosa veracidad).	2
<i>En desarrollo:</i> existen modelos formales de gobernanza en proceso de consolidación para alcanzar una gestión intersectorial para enfrentar el problema ambiental.	1
<i>Maduro:</i> existen modelos formales de gobernanza que permiten enfrentar el problema ambiental nacional y tomar decisiones de gestión basadas en la participación y representación de los actores clave, y en información técnica científica de calidad.	0
4. Conflictividad social	Puntaje
<i>Muy alta:</i> el problema ambiental nacional está generando un <i>fuerte conflicto</i> social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino-costero.	3
<i>Alta:</i> el problema ambiental nacional <i>ha empezado a generar un conflicto</i> social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino-costero.	2
<i>Media:</i> el problema ambiental nacional está generando un <i>leve conflicto</i> social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino-costero.	1
<i>Baja:</i> el problema ambiental nacional <i>podría generar</i> en el corto plazo un conflicto social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino-costero.	0
5. Reversibilidad	Puntaje
<i>Muy alta:</i> el problema ambiental nacional es <i>totalmente reversible</i> y el ecosistema marino-costero deteriorado puede ser restaurado en el largo plazo. Las causas e impactos pueden ser totalmente eliminados o mitigados.	3
<i>Alta:</i> el problema ambiental nacional es, <i>en gran medida, reversible</i> y el ecosistema marino-costero deteriorado puede ser parcialmente restaurado en el largo plazo. Algunas causas e impactos (no todos) pueden ser eliminados o mitigados con éxito.	2
<i>Media:</i> el problema ambiental nacional es <i>poco reversible</i> . No se pueden mitigar gran parte de sus causas e impactos sobre la salud del ecosistema y en la provisión de bienes y servicios.	1
<i>Baja:</i> el problema ambiental nacional es definitivamente, irreversible.	0

Para cada problema ambiental identificado se realizó una valoración cualitativa y cuantitativa en función de estos cinco criterios, calculando un promedio final de la puntuación obtenida. Este promedio determina la prioridad del problema de la siguiente manera:

Muy alta prioridad: promedio entre 2,6 y 3,0

Alta prioridad: promedio entre 1,6 y 2,5

Mediana prioridad: promedio entre 0,6 y 1,5

Baja prioridad: promedio entre 0,0 y 0,5

El objetivo de este ejercicio de priorización fue identificar qué problemas ambientales requieren atención inmediata y prioritaria dentro del marco de intervención del Proyecto Pacífico Sostenible. Solo los problemas que obtuvieron una valoración final de «alta» o «muy alta» prioridad fueron objeto de un análisis detallado de sus impactos ambientales y socioeconómicos directos. Este enfoque asegura que los recursos y esfuerzos se concentren en abordar los problemas

más críticos que afectan al GEM PACA y que tienen un mayor potencial para ser mitigados o gestionados eficazmente con las capacidades actuales y futuras.

4. Identificación y descripción de los impactos directos e indirectos

Para cada problema ambiental priorizado se procedió a identificar tanto los impactos directos (los efectos inmediatos y visibles sobre el ecosistema) como los impactos indirectos (efectos que se manifiestan a largo plazo o que afectan otros componentes del sistema ambiental o social). Esta etapa también consideró las interrelaciones entre los problemas, como el papel del cambio climático en la exacerbación de otros problemas ambientales. Los impactos fueron identificados mediante la revisión de la literatura complementada con consultas a expertos para determinados temas sobre los que existían lagunas. Una vez identificados estos impactos, estos fueron mapeados utilizando una figura tipo diagrama de flujo que representa los impactos directos del problema y los indirectos que derivan de los anteriores. Además, los impactos son clasificados en impacto ambiental (efectos del problema en la integridad de los

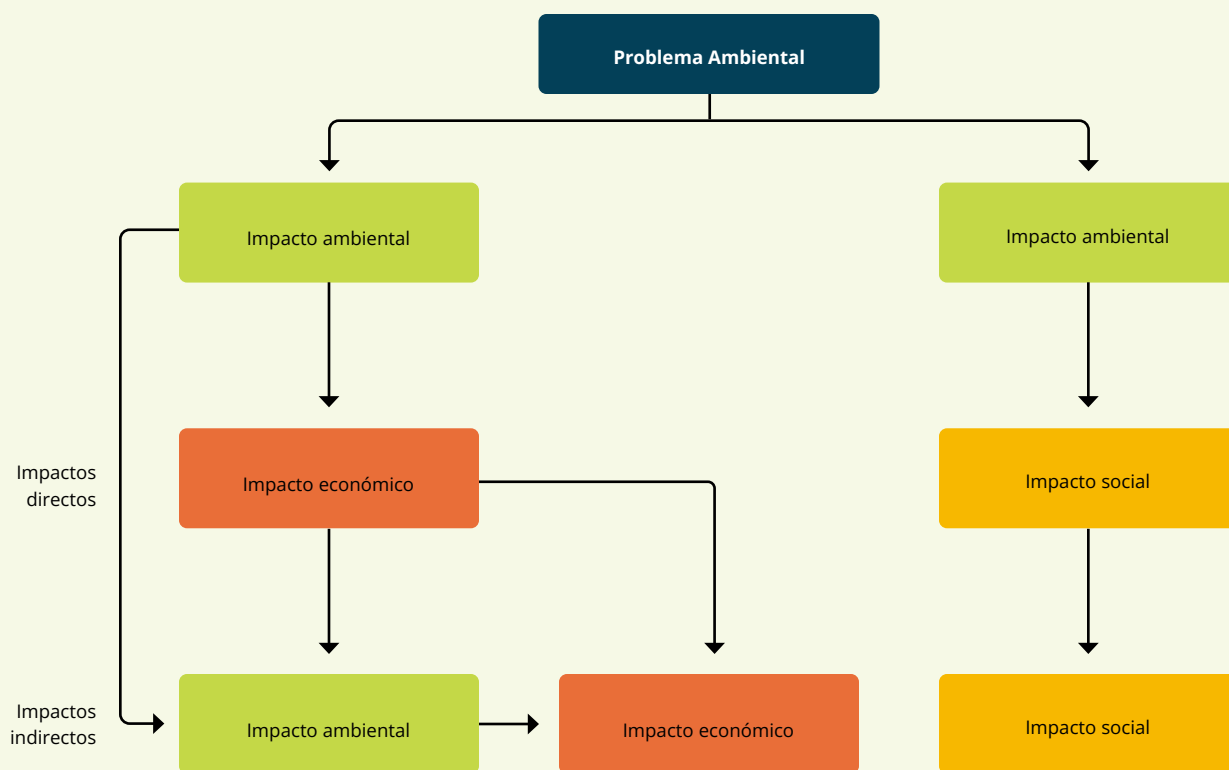


Figura 1. Ejemplo de diagrama de impactos directos e indirectos de tipo ambiental, social y económico, que derivan del problema ambiental

ecosistemas), social (efectos del problema en el bienestar de las personas) y económicos (consecuencias económicas imputables al problema ambiental) (Figura 1). Esta figura sirvió de soporte para la posterior explicación mediante tablas descriptivas de los impactos directos, es decir, aquellos que resultan como efectos inmediatos del problema ambiental y que se pueden reconocer en las dos primeras líneas de la figura. Cada impacto lleva asociada en las tablas, la correspondiente validación en las referencias consultadas.

5. Vinculación de los impactos con los sectores azules y las poblaciones vulnerables

Este paso consiste en la vinculación de los impactos directos previamente identificados con los sectores de la economía azul y las poblaciones vulnerables. Para ello, se elaboraron unas matrices o tablas de doble entrada que permitieron organizar y evaluar de forma sintética la relación entre cada impacto directo de los problemas prioritarios y su afectación a los sectores azules y poblaciones de interés en Panamá.

Problema ambiental		Sectores azules relevantes en el país					
Impactos directos identificados	Sectores azules relevantes en el país						
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos	
Ambientales							
Sociales							
Económicos							

Problema ambiental		Poblaciones de interés		
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés			
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas	
Ambientales				
Sociales				
Económicos				

Figura 2. Ejemplo de diagrama de matriz para la evaluación de los impactos de los problemas ambientales prioritarios con los sectores azules y los grupos de interés

Para el caso de la matriz de vinculación con los sectores azules, se evaluaron los impactos en términos de cómo afectan a cada sector, categorizándolos en tres niveles (i) *positivo* (si el impacto beneficia al sector), (ii) *negativo* (si lo perjudica), o (iii) *neutro* (si no tiene ninguna influencia significativa). Una vez definida la naturaleza de la afectación (positiva, negativa o neutra), se llevó a cabo una clasificación adicional para los impactos positivos y negativos, evaluando si estos eran de alto, medio o bajo impacto. Los impactos clasificados como de bajo impacto fueron eliminados para el análisis posterior, centrándose el estudio en aquellos que fueron considerados de alto y medio impacto. Por lo tanto, aquellos impactos positivos o negativos, de alta y media intensidad servirán de base para identificar los retos y oportunidades a los que se enfrentan, de tal manera que los impactos de mayor relevancia se convierten en el fundamento para proponer estrategias que mitiguen los efectos negativos y potencien las oportunidades que surgen de los impactos positivos para cada sector azul.

La matriz de vinculación de los impactos directos de los problemas ambientales con las poblaciones de interés se construyó con el propósito de analizar si dichos impactos generan efectos diferenciadores en mujeres, jóvenes o pueblos indígenas. El objetivo de este análisis es identificar de qué manera los impactos directos de los problemas ambientales prioritarios afectan de manera particular a estos grupos poblacionales, teniendo en cuenta sus vulnerabilidades y capacidades adaptativas.

El análisis de vinculación de los impactos de los problemas ambientales con los sectores azules y las poblaciones de interés se basó en la revisión bibliográfica exhaustiva realizada a lo largo de todo este trabajo y en el criterio del equipo consultor. Es importante resaltar que se encontró información muy limitada sobre las poblaciones indígenas del Pacífico panameño. Según la información censal y bibliográfica revisada, los pueblos indígenas de Panamá se localizan principalmente en la Costa Caribe o en el interior del país (PNUD, 2016), siendo su presencia sobre el Pacífico limitada a una porción pequeña de la comarca emberá y a una presencia estacional de comunidades satélites

del pueblo ngäbe en la playa El Zapotal en Chiriquí, por fuera de la comarca (WWF, 2024). Cabe señalar también que existe una población creciente que migra desde las provincias indígenas y la zona rural hacia las zonas urbanas, por lo cual es posible la presencia de personas indígenas en diferentes lugares del país, incluyendo las provincias localizadas sobre el Pacífico.

Por otro lado, de acuerdo con la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de marzo de 2019, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el 24 % de la población panameña se reconoce como afrodescendiente. Esta población tiene presencia en todo el territorio, siendo Colón, Los Santos, Darién, Panamá, Panamá Oeste y Bocas del Toro las provincias con mayor población afrodescendiente (PNUD, 2020). No obstante, no se ha encontrado información específica sobre esta población que se considere relevante para el proyecto.

6. Identificación de oportunidades y retos

Finalmente se identificaron las oportunidades y retos para los sectores azules y las áreas marinas protegidas, así como para la mejora de la gobernanza y la calidad de vida de las poblaciones de interés y la mitigación y adaptación de los impactos del cambio climático. Para los sectores azules, el análisis se centró en detectar oportunidades que impulsen su crecimiento sostenible, basándose en la identificación previa de los impactos ambientales que afectan directa o indirectamente a cada sector. Además, se evaluaron los retos que estos sectores deben afrontar para adaptarse y mitigar dichos impactos.

En el caso de las áreas marino-costeras protegidas, se exploraron las oportunidades para fortalecer su conservación y gestión efectiva, considerando los desafíos derivados de los problemas ambientales identificados, tales como la erosión costera, la pérdida de biodiversidad y los efectos del cambio climático. Asimismo, se analizó la capacidad de gobernanza de las comunidades locales, enfocándose en mejorar la participación activa de las mujeres en la toma de decisiones.

La identificación de oportunidades y retos para la mejora de la gobernanza y calidad de vida de las poblaciones de interés se centró en analizar su participación

en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los recursos marino-costeros. Entre las oportunidades se destaca la posibilidad de fortalecer su rol en la gobernanza mediante mecanismos inclusivos y participativos, promoviendo políticas que consideren las necesidades y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las mujeres, así como su integración en la planificación y gestión ambiental. Sin embargo, persisten retos significativos, como la falta de representación equitativa en los procesos de gobernanza, las barreras socioeconómicas que limitan su acceso a recursos y formación, y los efectos desproporcionados del cambio climático sobre estas poblaciones, lo que exige una atención específica para garantizar que las estrategias de adaptación y mitigación sean inclusivas y efectivas.

Por último, se abordaron las oportunidades y retos para la mitigación de los impactos del cambio climático, en especial dentro del marco del GEM PACA, identificando acciones prioritarias que podrían contribuir a una mayor resiliencia climática en las comunidades y sectores vulnerables.

1.3. Metodología de identificación de los problemas transzonales y compartidos

El ADT también abordó la identificación de problemas ambientales transfronterizos o transzonales y compartidos, en particular aquellos que afectan tanto a Panamá como a otros países vecinos. Este proceso se llevó a cabo a través del análisis de fuentes secundarias, complementado con consultas a expertos y trabajo participativo en un taller binacional con Costa Rica celebrado en la Ciudad de Panamá. Se estableció una diferenciación entre problemas transzonales y problemas compartidos, permitiendo definir con precisión aquellos que requieren una respuesta coordinada entre países.

Problemas transzonales

Los Problemas Ambientales Transzonales (PAT) son aquellos cuyo origen se sitúa total o parcialmente dentro de una jurisdicción política específica, pero cuyos

impactos negativos se extienden más allá de las fronteras nacionales. En este caso se consideraron aquellos problemas que tienen un origen dentro de la jurisdicción panameña, pero cuyos impactos negativos se extienden a otros países, o viceversa.

Su identificación es compleja ya que implica demostrar que los efectos del problema afectan a otros países, independientemente de que compartan o no una frontera terrestre. Para ello, se analizaron fenómenos como el transporte de contaminantes a través de corrientes marinas y la influencia que la dinámica marina tiene en el transporte de sustancias y otras materias. También se revisaron las cuestiones ligadas a la pesca ilegal no regulada cuando esta se produce en aguas internacionales, a través del estudio de registros de denuncias, y se analizó la influencia del transporte marino y la dinámica generada por el Canal de Panamá en el aumento de riesgos ambientales como la expansión de especies exóticas potencialmente invasoras, y los efectos que puede tener sobre la pérdida de hábitats críticos que ejercen funciones ecológicas clave a nivel regional. En los casos en los que la documentación era limitada, se realizaron consultas con expertos para validar los hallazgos.

Problemas compartidos

Los problemas compartidos fueron identificados mediante un proceso participativo en el Taller Binacional Costa Rica-Panamá (octubre 2024, Ciudad de Panamá). Se partió de la caracterización de problemas ambientales realizada en cada diagnóstico nacional, contrastando y consolidando una lista de problemas comunes.

Uno de los desafíos clave en este proceso fue la armonización de la nomenclatura y clasificación de los problemas ambientales, ya que algunos países los definían de manera más general (por ejemplo, «contaminación marina»), mientras que otros los desagregaban en categorías más específicas (por ejemplo, «contaminación por plásticos» y «contaminación por vertidos líquidos»). Mediante la discusión técnica, se acordó una lista consensuada de problemas compartidos, asegurando que reflejaran de manera precisa la realidad ambiental de ambos países.

Análisis de impactos de los problemas identificados

Para cada problema identificado, se realizó un análisis detallado de sus impactos directos e indirectos, diferenciando entre efectos ambientales, sociales y económicos.

- **Impactos directos:** efectos inmediatos y visibles sobre los ecosistemas, como la degradación de manglares, la eutrofización de cuerpos de agua o la mortalidad de especies marinas.
- **Impactos indirectos:** efectos a largo plazo o que afectan de manera sistémica a otros componentes, como la pérdida de biodiversidad, el colapso de pesquerías o la disminución de ingresos en comunidades costeras.

En el caso de los PAT, los impactos fueron identificados mediante la revisión de la literatura complementada

con consultas a expertos para determinados temas que lo requirieron. Una vez identificados los impactos, se elaboraron diagramas de flujo que representan los impactos directos del problema y los indirectos que derivan de los anteriores. Este tipo de diagramas permiten obtener una visualización general de las consecuencias del problema y un mapeo de las relaciones entre los impactos directos y los indirectos. Además, los impactos fueron clasificados en impactos ambientales (efectos del problema en la integridad de los ecosistemas), sociales (efectos del problema en el bienestar de las personas), y económicos (consecuencias económicas imputables al problema ambiental) (ver Figura 3). Los diagramas de impactos se complementaron con tablas descriptivas de los impactos directos, es decir, aquellos que resultan como efectos inmediatos del problema ambiental y que se pueden reconocer en las dos primeras líneas del gráfico. Cada impacto lleva asociada en las tablas, la correspondiente validación de las informaciones mediante las referencias consultadas.

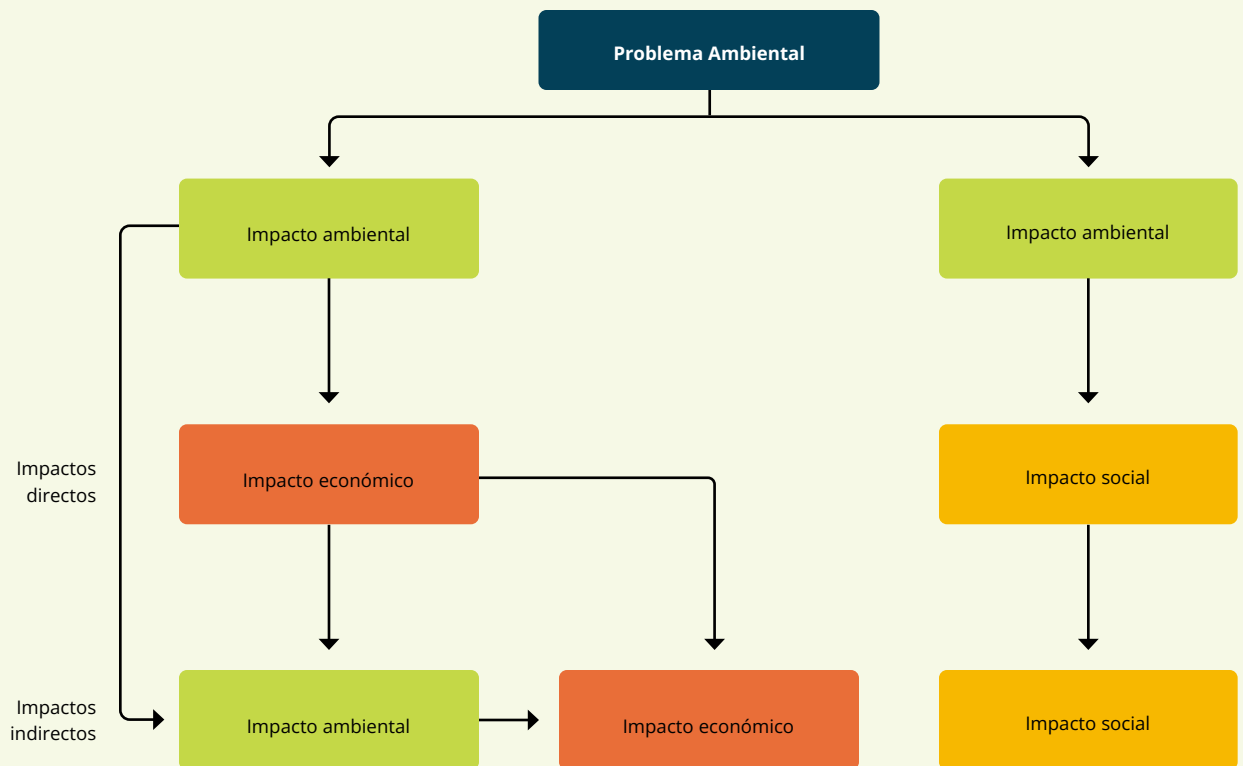


Figura 3. Ejemplo de diagrama de impactos directos e indirectos de tipo ambiental, social y económico, que derivan del problema ambiental. Se han utilizado diferentes tonalidades en el gráfico para expresar los impactos de tipo ambiental, económico y social

En el caso de los problemas compartidos este ejercicio se llevó a cabo como parte del Taller Binacional.

Análisis de cadena causal de los problemas identificados

El análisis de las causas de los problemas tanto transzonales como compartidos se llevó a cabo mediante la construcción de análisis de cadenas causales (ACC). En su forma más básica, una cadena causal es una secuencia ordenada de eventos que unen las causas de un problema con sus efectos. Cada eslabón de la cadena causal se crea respondiendo a la pregunta *¿por qué?* El proceso se repite sucesivamente desde las causas inmediatas o directas —causas técnicas directas del problema, tangibles y cuantificables— pasando por las causas subyacentes —que contribuyen a las causas inmediatas—,

hasta llegar a las causas raíz —relacionadas con aspectos fundamentales de la macroeconomía, la demografía, los patrones de consumo, los valores ambientales y el acceso a la información y los procesos democráticos—.

Hay diferentes formas de representar un diagrama de cadena causal, en este caso se optó por un gráfico que muestra una primera columna de causas inmediatas o directas del problema analizado, a partir de las cuales se identifican las causas subyacentes que son causa de esas causas inmediatas y que se representan en una segunda columna a la derecha relacionadas con flechas o conectores. Finalmente, en una tercera columna se muestran las causas raíz detrás de esas causas subyacentes que a su vez se relacionan con estas mediante conectores.

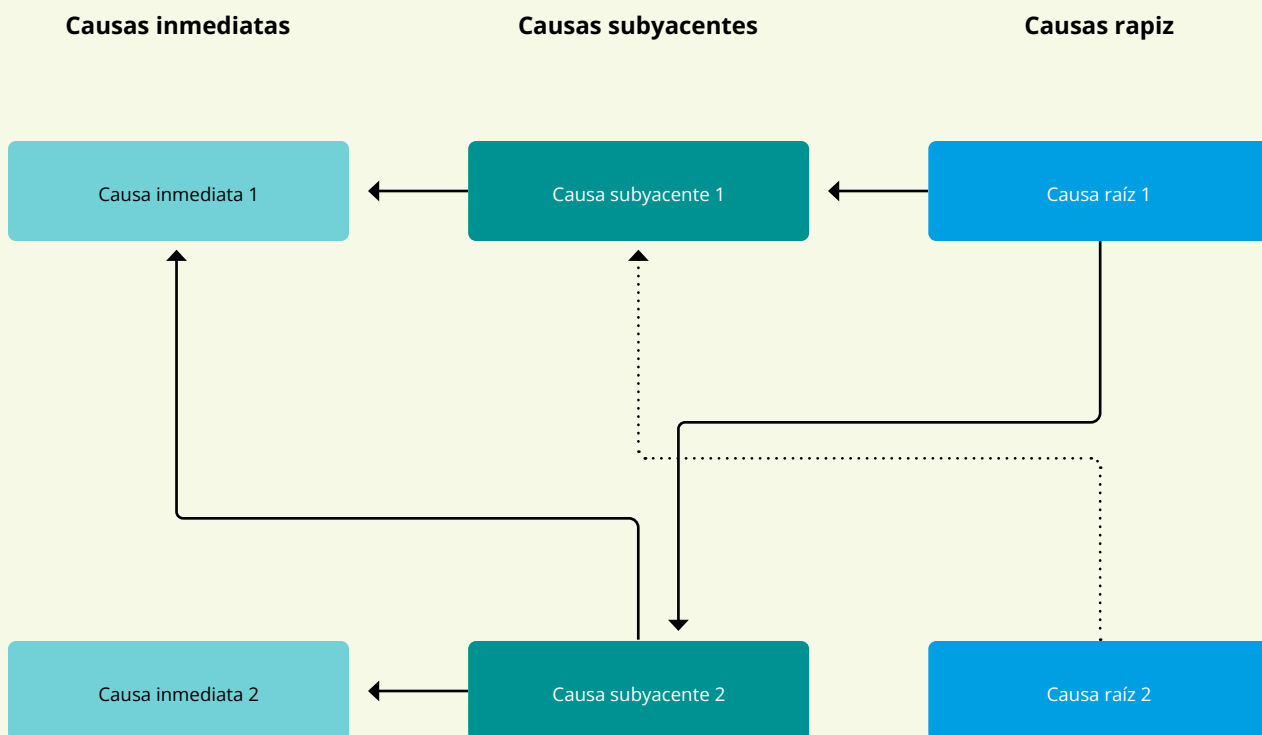


Figura 4. Modelo para el diagrama de cadena causal

La discusión plenaria realizada en el Taller Binacional permitió poner de relevancia las causas comunes que subyacen a diferentes problemas compartidos y que permiten vislumbrar causas comunes a los problemas, las cuales constituyen puntos sobre los que el PAE puede incidir mediante acciones estratégicas que ayuden a revertir las tendencias observadas y a mitigar los problemas identificados.

1.4. Metodología de elaboración de los informes temáticos

La elaboración de los informes temáticos que acompañan y complementan este diagnóstico marino-costero del Pacífico de Panamá se fundamentó en un enfoque integral que combinó la revisión documental, la recopilación de datos primarios y secundarios, el análisis comparativo y la consulta directa con actores clave. Este proceso permitió desarrollar un diagnóstico detallado sobre la gobernanza marina en el Pacífico panameño y los sectores de la economía azul, identificando desafíos y oportunidades en la gestión de los recursos marino-costeros.

1. Revisión documental y análisis normativo

Se realizó una revisión exhaustiva de fuentes documentales, incluyendo leyes, decretos, estrategias nacionales e internacionales y reportes oficiales de instituciones como MiAmbiente, ARAP y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). También se consideraron instrumentos legales internacionales y regionales, como el Acuerdo de Escazú, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales y la Estrategia Regional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en la Pesca y Acuicultura. Además, se analizaron estudios científicos de universidades y centros de investigación como el Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).

2. Integración de datos del ADT y evaluación de impactos

Los informes incorporaron información obtenida en el marco del ADT, con énfasis en la identificación de problemáticas ambientales transzonales compartidas

entre Panamá y Costa Rica. Para ello, se analizaron bases de datos sobre contaminación marina, sobrepesca, cambios en el uso del suelo costero y la afectación del cambio climático en los ecosistemas marino-costeros del Pacífico. Asimismo, se evaluaron indicadores socioeconómicos y de desarrollo humano en municipios con frente costero para contextualizar la relación entre gobernanza, conservación ambiental y bienestar social.

3. Consulta con actores clave e informaciones procedentes de los talleres participativos

Para enriquecer los informes con una perspectiva local y multisectorial, se llevaron a cabo consultas con actores clave mediante entrevistas, reuniones y talleres participativos. Entre los actores consultados estuvieron representantes de instituciones gubernamentales, ONG, comunidades pesqueras, empresas del sector marítimo y grupos de mujeres e indígenas que dependen de los recursos marino-costeros. También se tuvieron en cuenta los resultados del Taller Binacional Panamá-Costa Rica (octubre de 2024) y del Taller Nacional de Presentación del ADT (diciembre de 2024) en los que se discutieron necesidades, oportunidades, retos y estrategias de gobernanza conjunta y posibles mecanismos de cooperación para abordar los problemas identificados, así como referencias adicionales de consulta a considerar.

4. Análisis de mejores prácticas y oportunidades

Se realizó un análisis comparativo con experiencias internacionales en gobernanza marina y gestión de áreas protegidas en otros países con características similares. Este ejercicio permitió identificar estrategias aplicables a Panamá para fortalecer la conservación de los ecosistemas marino-costeros, mejorar la articulación interinstitucional y fomentar la participación de comunidades locales en la toma de decisiones.

5. Evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los sectores azules

Se realizó una evaluación de las principales actividades económicas de la zona costera del Pacífico panameño, incluyendo pesca artesanal e industrial, acuicultura, turismo marino y costero, transporte marítimo y energías

renovables. Para ello, se analizaron fuentes secundarias y se contrastaron con entrevistas a expertos sobre la relación entre estos sectores y la sostenibilidad ambiental. Se identificaron los principales desafíos, tales como la sobreexplotación de recursos pesqueros, la contaminación marina y la desigualdad en el acceso a beneficios económicos por parte de las comunidades locales.

6. Consideraciones de cambio climático y resiliencia

Dado el impacto del cambio climático en los ecosistemas marino-costeros, se incorporó un análisis basado

en modelos climáticos globales del Proyecto de intercomparación de modelos de clima acoplados, Fase 6 (CMIP6) y datos históricos de temperatura, precipitación y nivel del mar en el Pacífico panameño. Se evaluaron fenómenos como el blanqueamiento de corales, la intrusión salina en acuíferos y la vulnerabilidad de las comunidades costeras, con el objetivo de formular recomendaciones para aumentar la resiliencia y adaptación al cambio climático, estas fueron específicamente recogidas en el informe temático de cambio climático. Todos los informes temáticos se adjuntan en el Anexo I al presente ADT.





2

GENERALIDADES SOBRE EL CONTEXTO BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

El Pacífico panameño es una región de gran importancia ecológica y socioeconómica, caracterizada por una diversidad de ecosistemas marino-costeros que sustentan una amplia gama de actividades humanas. La interacción entre factores biofísicos y dinámicas socioeconómicas define los desafíos y oportunidades para la gestión sostenible de sus recursos naturales. Este apartado presenta una síntesis del contexto ambiental y social de la zona marino-costera pacífica, incluyendo sus principales ecosistemas, la distribución y composición de su población, los indicadores de desarrollo humano, el acceso a servicios básicos y las actividades económicas predominantes, con el fin de proporcionar una base integral para el análisis de la gobernanza y planificación en el marco del ADT GEM PACA.

2.1. Contexto biofísico (ecosistemas críticos)

2.1.1 Límites marítimos

La República de Panamá, ubicada en el Istmo centroamericano, posee una ubicación estratégica entre los océanos Atlántico y Pacífico, lo que la convierte en un

país con una fuerte dependencia de sus recursos marino-costeros. Su territorio marítimo es significativamente mayor que su territorio terrestre, con una superficie de 319,823.9 km² de mar patrimonial, en contraste con los 75,517 km² de superficie terrestre (Contraloría General de la República de Panamá, 2020). Panamá limita al norte con el Mar Caribe, al este con Colombia, al oeste con Costa Rica y al sur con el Océano Pacífico.

Litoral Pacífico

El Litoral Pacífico panameño se extiende aproximadamente 1,700.6 km, representando más de la mitad del total de la línea costera del país (Contraloría General de la República de Panamá, 2020). Se caracteriza por su diversidad de ecosistemas marino-costeros, que incluyen manglares, estuarios, playas arenosas y fangosas, formaciones rocosas, praderas marinas y arrecifes coralinos. A diferencia del Litoral Caribe, la vertiente del Pacífico posee una plataforma continental más extensa, con un promedio de 100 km de ancho, y alberga la mayor parte de la población del país, así como sus principales actividades económicas, como la pesca industrial, la agroindustria y el turismo (ANAM, 2014; INGTG, 2016).



La vertiente del Pacífico está conformada por treinta y cuatro cuencas hidrográficas y aproximadamente trescientos cincuenta ríos, muchos de los cuales desembocan en estuarios y aportan sedimentos a los manglares y las zonas costeras (INGTG, 2016). Entre los ríos más importantes se encuentran el Chiriquí Viejo, Chiriquí, Tabasará, Santa María, Bayano y Tuira-Chucunaque.

Zonificación marítima y jurisdicción en el Pacífico de Panamá

De acuerdo con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) y la legislación nacional, el territorio marítimo de Panamá se divide en varias zonas jurisdiccionales, tal y como refleja el mapa a continuación.

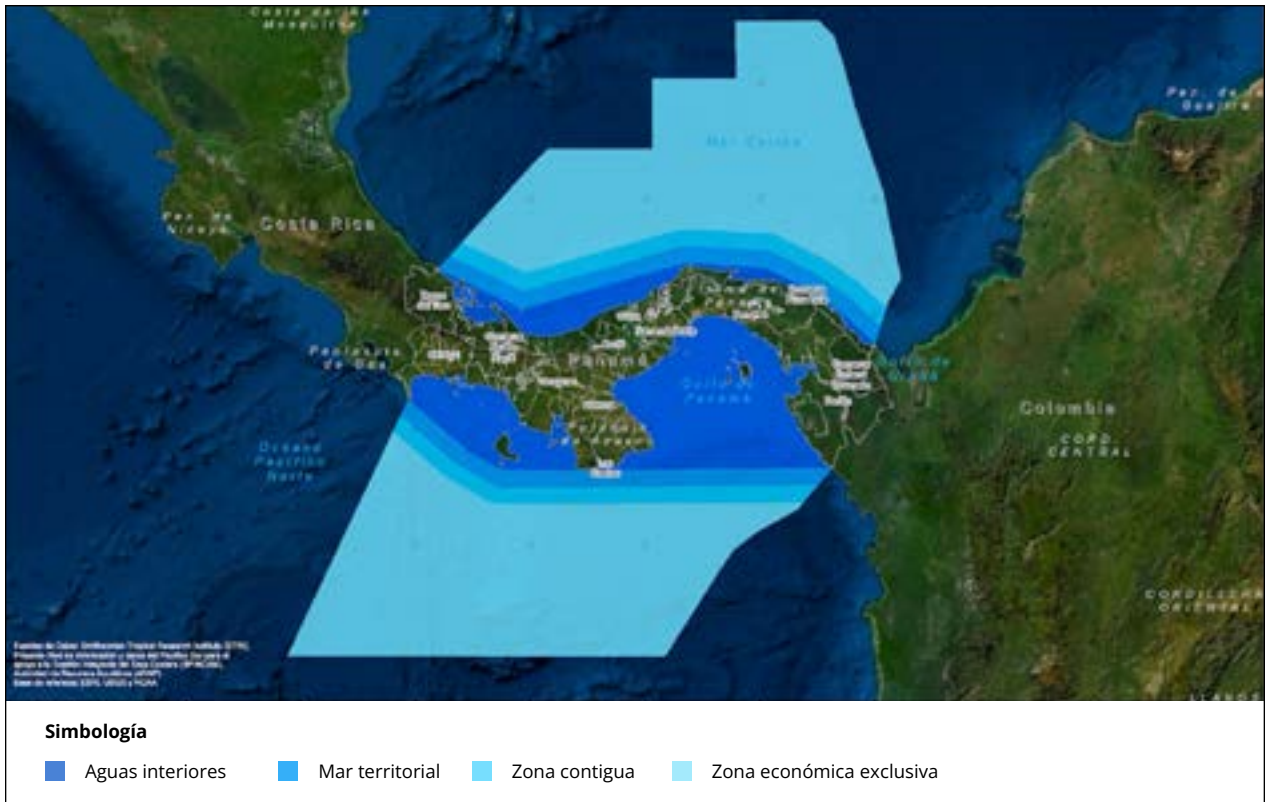


Figura 5. Mapa de los límites del mar territorial de Panamá
Fuente: HIDRIA-CEMARIN a partir de datos de STRI, 2020; ARAP, 2020, para la Política de Océanos de Panamá.

- **Mar territorial (0-12 millas náuticas):** dentro de esta franja marítima, Panamá ejerce soberanía plena sobre las aguas, el lecho marino, el subsuelo y el espacio aéreo suprayacente, regulando actividades como la pesca, la navegación y la conservación de los recursos marinos (Ley 47 de 2018, Gaceta Oficial No. 28602, 2018).
- **Zona contigua (12-24 millas náuticas):** en esta franja, el Estado panameño tiene la facultad de tomar medidas para prevenir infracciones a sus leyes en materia aduanera, fiscal, de inmigración y sanidad, además de monitorear el cumplimiento de normativas ambientales (Gaceta Oficial No. 28602, 2018).
- **Zona Económica Exclusiva (ZEE, 12-200 millas náuticas):** Panamá ejerce soberanía económica sobre esta zona, lo que implica derechos exclusivos para la exploración, explotación, conservación y gestión de los recursos naturales, tanto vivos (pesca, maricultura) como no vivos (hidrocarburos, minerales). No obstante, la ZEE sigue siendo considerada alta mar en términos de navegación internacional (ACP, 2018).
- **Plataforma continental:** La plataforma continental en el Pacífico panameño se extiende de forma variable, alcanzando anchos significativos en el Golfo de Panamá, el Golfo de Chiriquí y el Golfo de San Miguel. Su delimitación es clave para la exploración y explotación de recursos marinos y submarinos, incluidos los depósitos de hidrocarburos y minerales.
- **Aguas interiores:** las aguas interiores del Pacífico panameño comprenden bahías y golfos clave, como el Golfo de Panamá, el Golfo de Chiriquí y el Golfo de San Miguel, así como importantes zonas portuarias como la Bahía de Panamá. Estas áreas son vitales para actividades económicas como la pesca artesanal, el turismo y el comercio marítimo (Contraloría General de la República, 2020).

Importancia geopolítica y ambiental

El Pacífico panameño es una zona de gran relevancia geopolítica y ecológica. La presencia del Canal de Panamá, que une ambos océanos, otorga al país un papel clave en el comercio marítimo mundial (ACP, 2018). Adicionalmente, la región pacífica de Panamá alberga una de las mayores biodiversidades marinas del mundo, con ecosistemas como el Archipiélago de Coiba (Patrimonio Mundial de la UNESCO), el Golfo de Chiriquí y el Parque Nacional de Darién (ANAM, 2014).

Las presiones ambientales derivadas del cambio climático, el desarrollo costero desordenado y la sobreexplotación de los recursos marinos plantean desafíos críticos para la gestión sostenible del Pacífico panameño. La zonificación marítima y las estrategias de gobernanza deben fortalecerse para garantizar la protección de estos ecosistemas frente a amenazas como la contaminación marina, la pesca ilegal y la erosión costera.

2.1.2 Características biogeográficas de la región Pacífica

La región Pacífica de Panamá presenta una compleja interacción entre factores geológicos, climáticos, oceanográficos y biológicos que determinan su configuración biogeográfica y la gran diversidad de ecosistemas marino-costeros que alberga. Su ubicación en el Istmo centroamericano le confiere características únicas que influyen en la biodiversidad y en la productividad de sus aguas.

Configuración geológica y geomorfológica

El Litoral Pacífico panameño, con aproximadamente 1,700 km de costa, se extiende desde la frontera con Costa Rica hasta la frontera con Colombia. Su morfología varía desde costas bajas y arenosas hasta acantilados y formaciones ígneas, con un conjunto de islas y archipiélagos distribuidos en el Golfo de Chiriquí, el Golfo de Panamá y el Golfo de San Miguel (Arenas y Garcés, 2009). La plataforma continental es ancha en la vertiente del Caribe y estrecha en el Pacífico, donde la presencia de cañones submarinos y fosas oceánicas genera una gran variedad de hábitats bentónicos (Garcés, 2005).

El Pacífico panameño está marcado por la interacción de placas tectónicas, particularmente la Placa de Cocos y la Placa de Nazca, lo que ha dado lugar a un relieve submarino accidentado con zonas de subducción y volcanismo submarino, especialmente en la región del Golfo de Chiriquí y el Archipiélago de Coiba (PNUD, 2014).

Clima y patrones climáticos

La región Pacífica de Panamá se encuentra dentro de la zona intertropical, con un clima predominantemente tropical húmedo. Presenta dos estaciones marcadas:

- **Estación seca (enero-abril):** caracterizada por vientos alisios del noreste y el fenómeno de surgencias en el Golfo de Panamá, con una disminución de las temperaturas superficiales del mar y un aumento en la productividad oceánica (Burke et al., 2011).
- **Estación lluviosa (mayo-diciembre):** dominada por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), con un incremento en las precipitaciones y el aporte de nutrientes desde los ríos y estuarios costeros.

Fenómenos climáticos globales como El Niño y La Niña tienen un impacto significativo en la región, afectando las temperaturas del océano, la distribución de especies y la estabilidad de los ecosistemas costeros (MiAmbiente, 2019).

Ecorregiones marinas y conectividad ecológica

El Pacífico panameño forma parte de la Ecorregión Marina del Pacífico Oriental Tropical (TEP), que se extiende desde Baja California hasta el norte de Perú. Dentro de esta ecorregión se encuentran dos subprovincias biogeográficas clave en Panamá.

1. **Provincia del Golfo de Panamá:** caracterizada por aguas influenciadas por surgencias, con ecosistemas dominados por corales blandos, manglares y fondos arenosos.

2. **Provincia del Golfo de Chiriquí:** con ecosistemas de arrecifes coralinos más desarrollados, presencia de formaciones rocosas y mayor diversidad de especies endémicas.

Además, la conectividad ecológica entre Panamá y otros países del Pacífico Oriental Tropical es fundamental para la migración de especies marinas como tortugas, tiburones y cetáceos, que utilizan estas aguas como corredores migratorios (TNC, 2008).

Oceanografía y masas de agua

La región Pacífica de Panamá es influenciada por el sistema de surgencias estacionales, particularmente en el Golfo de Panamá, donde los vientos alisios del noreste favorecen el afloramiento de aguas frías y ricas en nutrientes, lo que potencia la productividad primaria y sustenta importantes pesquerías comerciales. En contraste, el Golfo de Chiriquí presenta una mayor estabilidad térmica debido a la menor incidencia de surgencias y la influencia de la Contracorriente Ecuatorial (Burke et al., 2011).

Las principales corrientes marinas que afectan la región son:

- **Corriente de Panamá:** fluye de oeste a este a lo largo de la costa pacífica, impulsada por los vientos alisios y responsable del transporte de nutrientes.
- **Corriente de Cromwell:** corriente subsuperficial ecuatorial que contribuye al enriquecimiento de las aguas del Pacífico panameño, favoreciendo la biodiversidad marina.
- **Corrientes de deriva costera:** juegan un papel clave en la dispersión de larvas y en la conectividad de los ecosistemas marinos a lo largo de la costa.

Estas condiciones oceanográficas influyen en los ecosistemas marinos, determinando la distribución de especies y la dinámica ecológica del Pacífico panameño.

Cuencas hidrográficas e hidrología del Pacífico panameño

En la región pacífica de Panamá se distribuyen treinta y cuatro cuencas hidrográficas y alrededor de trescientos cincuenta ríos, muchos de los cuales desempeñan un papel crucial en la provisión de agua, la regulación del ciclo hidrológico y el transporte de sedimentos y nutrientes hacia los ecosistemas costeros y marinos (IGNTG, 2016; MiAmbiente, 2019).

El comportamiento hidrológico de la vertiente pacífica está condicionado por una serie de factores climáticos y geográficos. La alternancia entre la estación seca, que se extiende de enero a abril, y la lluviosa, de mayo a diciembre, influye directamente en la disponibilidad hídrica. Además, la presencia de la Cordillera Central actúa como un divisor natural de aguas, regulando la cantidad de precipitación que recibe cada vertiente. Esta dinámica se ve afectada por fenómenos de variabilidad climática como El Niño y La Niña, que pueden generar sequías prolongadas o lluvias excesivas con un impacto significativo en las cuencas fluviales (Cornejo et al., 2017).

Los ríos de la vertiente del Pacífico son, en general, más largos y de mayor caudal que los de la vertiente caribeña. Entre las cuencas más relevantes se encuentra la del Río Chiriquí Viejo, que abarca 1,338 km² y es una de las principales fuentes de generación hidroeléctrica en el país, aunque su caudal ha sido afectado por la explotación intensiva del recurso hídrico (MiAmbiente, 2017). La cuenca del Río Tabasará, con una extensión de 2,393 km², ha sido escenario de conflictos socioambientales debido a la construcción de la hidroeléctrica Barro Blanco, que ha impactado a comunidades indígenas ngäbe-buglé (PNUD, 2014). El Río Santa María, que recorre 3,435 km² en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera, es fundamental para la actividad agropecuaria, aunque enfrenta problemas de contaminación por agroquímicos y sedimentación debido a la deforestación en su cuenca alta (MiAmbiente, 2019).

En la región oriental del país, el Río Bayano y el sistema Tuira-Chucunaque destacan por su importancia ecológica y social dentro del ámbito del Pacífico panameño. La Cuenca del Bayano, el cual desemboca en el Pacífico, cubre 3,509 km² y alberga el segundo embalse más grande de Panamá, siendo una fuente clave de agua potable y generación de energía. A su vez, el sistema fluvial Tuira-Chucunaque, con 16,145 km², es la mayor cuenca del país y atraviesa el Parque Nacional Darién, desempeñando un papel esencial en la conectividad ecológica con Colombia y la migración de especies marinas y fluviales. Sin embargo, enfrenta amenazas significativas como la deforestación, la minería ilegal y la contaminación por metales pesados (Cornejo et al., 2017).

El aporte de estas cuencas hidrográficas a los ecosistemas marino-costeros es fundamental, ya que transportan sedimentos que contribuyen a la formación de deltas, bancos de arena y humedales, además de regular el equilibrio de salinidad y nutrientes en los estuarios y manglares. Asimismo, los ríos proporcionan materia orgánica que sustenta las cadenas tróficas marinas y facilitan la migración de especies que dependen de hábitats interconectados para su reproducción y crianza.

No obstante, el desarrollo humano ha ejercido una fuerte presión sobre las cuencas del Pacífico panameño. La deforestación en cuencas altas y medias ha incrementado la erosión y la sedimentación en ríos y estuarios, reduciendo la calidad del agua y afectando la biodiversidad acuática (ANAM, 2014). La contaminación por agroquímicos y residuos urbanos ha deteriorado los ecosistemas fluviales, mientras que la proliferación de hidroeléctricas ha fragmentado ríos y modificado sus caudales naturales, afectando la conectividad ecológica y la migración de peces (PNUD, 2014).

En este ADT se identifican algunos de los problemas ambientales que afectan al medio costero y marino del Pacífico panameño relacionados con estas problemáticas, tales como la contaminación por actividades terrestres, la deforestación de zonas de recarga hídrica y el impacto de la variabilidad climática sobre la

hidrología. Como se verá más adelante, estos factores juegan un papel clave en la degradación de ecosistemas costeros como manglares, estuarios y arrecifes, y requieren estrategias de manejo integradas para su mitigación.

2.1.3 Biodiversidad y ecosistemas críticos del Pacífico

La región Pacífica de Panamá alberga una biodiversidad excepcional debido a su ubicación en un punto de convergencia de corrientes marinas, su compleja geomorfología costera y la gran variedad de hábitats que sustentan especies de importancia ecológica y económica (MiAmbiente, 2019). Esta diversidad se refleja en la presencia de ecosistemas clave como manglares, arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos, estuarios, playas y sistemas insulares, los cuales proporcionan hábitats esenciales para numerosas especies de flora y fauna.

Mamíferos marinos

En las aguas del Pacífico panameño se han registrado múltiples especies de mamíferos marinos, entre ellas la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), que migra anualmente desde ambos hemisferios, y diversas especies de delfines, como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el delfín manchado pantropical (*Stenella attenuata*). También se han documentado orcas (*Orcinus orca*), falsas orcas (*Pseudorca crassidens*) y cachalotes (*Physeter macrocephalus*), muchas de ellas incluidas en los apéndices de CITES debido a su vulnerabilidad (ARAP, 2014).



Figura 6. Mapa de las zonas de observación y registro de la presencia de mamíferos marinos Fuente: HIDRIA-CEMARIN a partir de datos de STRI, 2020; ARAP, 2020 para la Política de Océanos de Panamá.

El Corredor Marino de Panamá, establecido en 2005, protege a los mamíferos marinos a través de normativas que regulan su conservación y monitoreo. Sitios como el Golfo de Chiriquí, el Parque Nacional Coiba y la Zona Especial de Manejo Marino-Costero de Pedasí han sido identificados como áreas clave para la observación y protección de estas especies.

Reptiles marinos

Cinco especies de tortugas marinas utilizan las costas del Pacífico panameño para su reproducción y alimentación: la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Varias de estas especies anidan en playas como Isla Cañas y La Marinera, en la Península de Azuero (MiAmbiente, 2017a). Todas ellas están categorizadas como vulnerables o en peligro de extinción según la UICN y se encuentran en el Apéndice I de CITES.

El Ministerio de Ambiente de Panamá ejecutó el Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tortugas

Marinas (2017-2021), el cual implementó medidas de protección en comunidades costeras para promover el manejo sostenible de estos reptiles y sus hábitats.

Peces e invertebrados marinos

El Pacífico panameño alberga 678 especies de peces marinos, incluyendo 223 especies de interés pesquero. Entre las familias más representadas se encuentran Carangidae, Sciaenidae y Carcharhinidae, con especies comerciales como jureles, pargos y tiburones (Garcés, 2021). Además, el Archipiélago de Las Perlas es un punto de agregación del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), mientras que en Bahía Piñas abundan los picudos, marlines y pez vela.

Los invertebrados marinos incluyen camarones penaeidos, langostas espinosas (*Panulirus spp.*) y diversas especies de moluscos, que representan un sector económico clave en la pesca artesanal e industrial (AMP, 2005). La presencia de la estrella de mar corona de espinas (*Acanthaster planci*), una especie que se alimenta de corales, se ha identificado como una posible amenaza para los arrecifes del Pacífico panameño.



Figura 7. Mapa de puntos de observación de tortugas marinas y playas importantes para el anidamiento de las tortugas marinas en base al proyecto SPINCAM
Fuente: HIDRIA-CEMARIN a partir de datos de STRI, 2020; ARAP, 2020; Proyecto SPINCAM, 2014, para la Política de Océanos de Panamá.

Ecosistemas críticos del Pacífico panameño

La diversidad del Pacífico panameño se refleja en la presencia de ecosistemas clave como manglares, arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos, estuarios, playas y sistemas insulares, los cuales proporcionan hábitats esenciales para las numerosas especies de flora y fauna mencionadas. Entre los ecosistemas críticos más relevantes se encuentran los arrecifes coralinos, los manglares, las praderas de pastos marinos, los estuarios y los humedales costeros, cada uno con una función clave en la dinámica ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos esenciales.

Arrecifes coralinos

Si bien la mayor extensión de arrecifes coralinos en Panamá se encuentra en el Caribe, el Pacífico cuenta con alrededor de setenta y cinco especies de coral, incluyendo veintitrés corales duros y cincuenta y dos corales blandos, con tres especies endémicas en la región (TNC, 2008).

Los arrecifes del Pacífico se distribuyen en su mayoría en el Archipiélago de Las Perlas y el Archipiélago de

Coiba, donde los corales duros aparecen en pequeños parches discontinuos y los corales blandos ocupan mayores extensiones. Se han identificado 110 ha de arrecifes de coral duro en Las Perlas y 1,703 ha en Coiba, con una biodiversidad significativa de especies endémicas (PNUD, 2014).

Los arrecifes del Pacífico enfrentan una degradación progresiva, acelerada por la contaminación, la deforestación costera, la pesca destructiva y el cambio climático. Se han registrado episodios de blanqueamiento coralino severo en eventos de El Niño (1982-83 y 1997-98), particularmente en el Golfo de Chiriquí (TNC, 2008).

Manglares

Los manglares del Pacífico representan más el 85 % de la cobertura total de manglares en Panamá, con una extensión estimada de 187,064 ha en el año 2021 (MiAmbiente, 2023). Estos ecosistemas desempeñan un papel crucial en la protección costera, la captura de carbono y el mantenimiento de la biodiversidad marina y terrestre.



Figura 8. Área de cobertura de ecosistemas de manglares
Fuente: HIDRIA-CEMARIN, a partir de datos de Proyecto SPINCAM, 2012; Giri et al., 2011, recogidos por GEOSUR, 2015, para la Política de Océanos de Panamá.

Las especies de mangle presentes en el Pacífico incluyen *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo), esta última considerada vulnerable según la UICN (Spalding et al., 2010).

Los archipiélagos de Las Perlas y Coiba albergan importantes comunidades de manglares, con 1,400 ha en Las Perlas y 1,486 ha en Coiba, que funcionan como hábitats críticos para peces, como el pargo (*Lutjanus spp.*) moluscos y crustáceos (Vega et al., 2015), además de proteger las costas de la erosión y eventos climáticos extremos (PNUD, 2014). Sin embargo, se encuentran bajo presión debido a la expansión agrícola, la tala para la cría de camarones y para para la producción de carbón, la construcción de infraestructura turística y portuaria, y la modificación de los cursos de agua. Entre 2000 y 2019, Panamá perdió 9,017 ha de estos ecosistemas (MiAmbiente, 2023).

Estas actividades son agravadas por las condiciones socioeconómicas de las comunidades costeras, que dependen de estos recursos. Aunque se han impulsado proyectos de restauración de manglares con apoyo internacional, la falta de continuidad de estas iniciativas dificulta su sostenibilidad.

Otro desafío crítico es la falta de un ordenamiento marino-costero efectivo, que permita una regulación clara de actividades como la pesca, el turismo y la navegación para evitar conflictos y asegurar la conservación.

Praderas de Pastos Marinos

Las praderas de pastos marinos son menos extensas en el Pacífico que en el Caribe, pero cumplen un papel fundamental en la protección del sustrato marino y en la provisión de hábitats para numerosas especies. Entre las especies más representativas se encuentran *Thalassia testudinum* (pasto de tortuga) y *Syringodium filiforme* (pasto de manatí), que proporcionan alimento y refugio para especies de peces, invertebrados y tortugas marinas (ARAP, 2016).

Humedales Costero-Marinos y Estuarios

Los humedales costeros y estuarinos del Pacífico incluyen áreas de gran importancia ecológica, como el Golfo de San Miguel, la Bahía de Panamá y el Golfo de Montijo, que albergan amplias zonas de manglares, lagunas costeras y estuarios con una gran biodiversidad de especies marinas y aves migratorias.

El Golfo de Montijo, con 894.5 km², es uno de los humedales más relevantes del Pacífico panameño,

incluido en la lista de Sitios Ramsar de Importancia Internacional por su papel en la conservación de aves migratorias y la biodiversidad marina (CREHO, 2010).

Los humedales y estuarios en esta región son esenciales para la regulación hídrica, la filtración de contaminantes y la protección costera, además de ser zonas de reproducción para especies marinas de alto valor ecológico y comercial.

Playas del pacífico Panameño

Las playas del Pacífico panameño representan un ecosistema costero clave, desempeñando un papel fundamental en la dinámica ecológica, la conservación de biodiversidad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades costeras. Se extienden a lo largo de una línea costera de aproximadamente 1,700 km, caracterizándose por su diversidad morfológica y su función como hábitat para numerosas especies marinas y terrestres.

Las playas presentan una gran variedad de sustratos y dinámicas sedimentarias, lo que define su estructura y funcionalidad dentro del ecosistema costero. Se pueden clasificar en tres principales tipos:

1. **Playas arenosas:** son las más comunes y se localizan en la mayoría de la costa pacífica, particularmente en el Golfo de Panamá y el Golfo de Chiriquí. Estas playas están sujetas a una dinámica de erosión y deposición sedimentaria, influenciada por las corrientes marinas y la actividad humana.
2. **Playas fangosas:** generalmente se encuentran en áreas cercanas a los manglares y en bahías protegidas, donde los sedimentos finos se acumulan debido a la acción de los ríos y mareas. Son zonas de gran productividad biológica, esenciales para moluscos y otros invertebrados marinos.
3. **Playas rocosas y acantilados:** comunes en sectores con formaciones ígneas y en áreas donde la erosión marina ha moldeado la costa. Estas zonas suelen albergar ecosistemas intermareales con una biodiversidad adaptada a condiciones extremas de oleaje y exposición solar.



Figura 9. Tipos de litoral de la costa Panameña
Fuente: HIDRIA-CEMARIN a partir de datos de STRI, 2020, para la Política de Océanos de Panamá.

Las playas no solo actúan como hábitats críticos para la reproducción y alimentación de diversas especies, sino que también cumplen funciones esenciales en la regulación de los procesos sedimentarios y en la protección del litoral. Uno de los aspectos más relevantes de estas playas es su importancia para la anidación de tortugas marinas, como la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), especies en peligro que dependen de playas como Isla Cañas y La Marinera en la Península de Azuero para completar su ciclo reproductivo (MiAmbiente, 2017a). Además, estos ecosistemas albergan diversas comunidades bentónicas e intermareales, formadas por moluscos, crustáceos y poliquetos, los cuales desempeñan un papel clave en la cadena trófica marina. Las playas también funcionan como barreras naturales frente a la erosión costera, disipando la energía del oleaje y reduciendo el impacto de tormentas y marejadas en los asentamientos humanos y los ecosistemas costeros adyacentes.

A pesar de su importancia ecológica y socioeconómica, las playas del Pacífico de Panamá están sometidas a múltiples amenazas que ponen en riesgo su integridad. La erosión costera se ha incrementado en muchas áreas debido a cambios en las dinámicas sedimentarias, provocados por la construcción de infraestructuras, la extracción de arena y la modificación de los cauces fluviales. Asimismo, la contaminación por residuos plásticos y otros desechos sólidos representa un problema creciente, afectando la calidad del hábitat y la fauna marina, particularmente a las tortugas marinas, que pueden confundir los plásticos con alimento. La urbanización descontrolada y la expansión del turismo han llevado a la alteración de muchas playas, restringiendo el acceso de especies que dependen de ellas para su reproducción y degradando la vegetación costera que estabiliza los sedimentos.

2.1.4 Áreas protegidas costeras y marinas del Pacífico

Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) del Pacífico panameño constituyen una pieza clave en la estrategia de conservación del GEM PACA. Estas áreas buscan proteger ecosistemas críticos como manglares, arrecifes

de coral y zonas de reproducción de especies comerciales y migratorias, asegurando la sostenibilidad de los recursos marino-costeros y la resiliencia frente al cambio climático.

Dentro de las AMP más representativas del Pacífico panameño se encuentran el Parque Nacional Coiba, el Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo y la Cordillera de Coiba, cada una con características únicas de biodiversidad y desafíos de gestión. El Parque Nacional Coiba, declarado Patrimonio Mundial de la UNESCO en 2005, se mantiene en un estado de conservación relativamente alto, favorecido por la ausencia de poblaciones humanas permanentes y la implementación de un plan de manejo pesquero. En contraste, el Golfo de Montijo, que alberga una de las mayores extensiones de manglares del Pacífico panameño, enfrenta presiones por la actividad pesquera, la agropecuaria y la contaminación. Por su parte, la Cordillera de Coiba, siendo la AMP más extensa del Pacífico panameño, enfrenta dificultades en la implementación de su plan de manejo debido a su lejanía y a la falta de presencia institucional permanente.

Las AMP del Pacífico panameño enfrentan múltiples presiones, principalmente la pesca ilegal, la contaminación marina y la degradación de hábitats. La pesca no declarada y no reglamentada sigue siendo una amenaza importante, especialmente en áreas remotas como la Cordillera de Coiba. Si bien se han implementado programas de control y vigilancia, la escasez de recursos y personal limita su efectividad. Además, la gestión de las AMP se ve afectada por cambios administrativos y la falta de continuidad en políticas de conservación a largo plazo.

A pesar de los retos, Panamá ha logrado avances significativos en la gestión de sus AMP. Se ha expandido la superficie marina protegida hasta cubrir el 53 % de su territorio marino, un logro respaldado por compromisos internacionales y la integración de estas áreas en el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), que conecta espacios protegidos en Panamá, Colombia, Costa Rica y Ecuador.

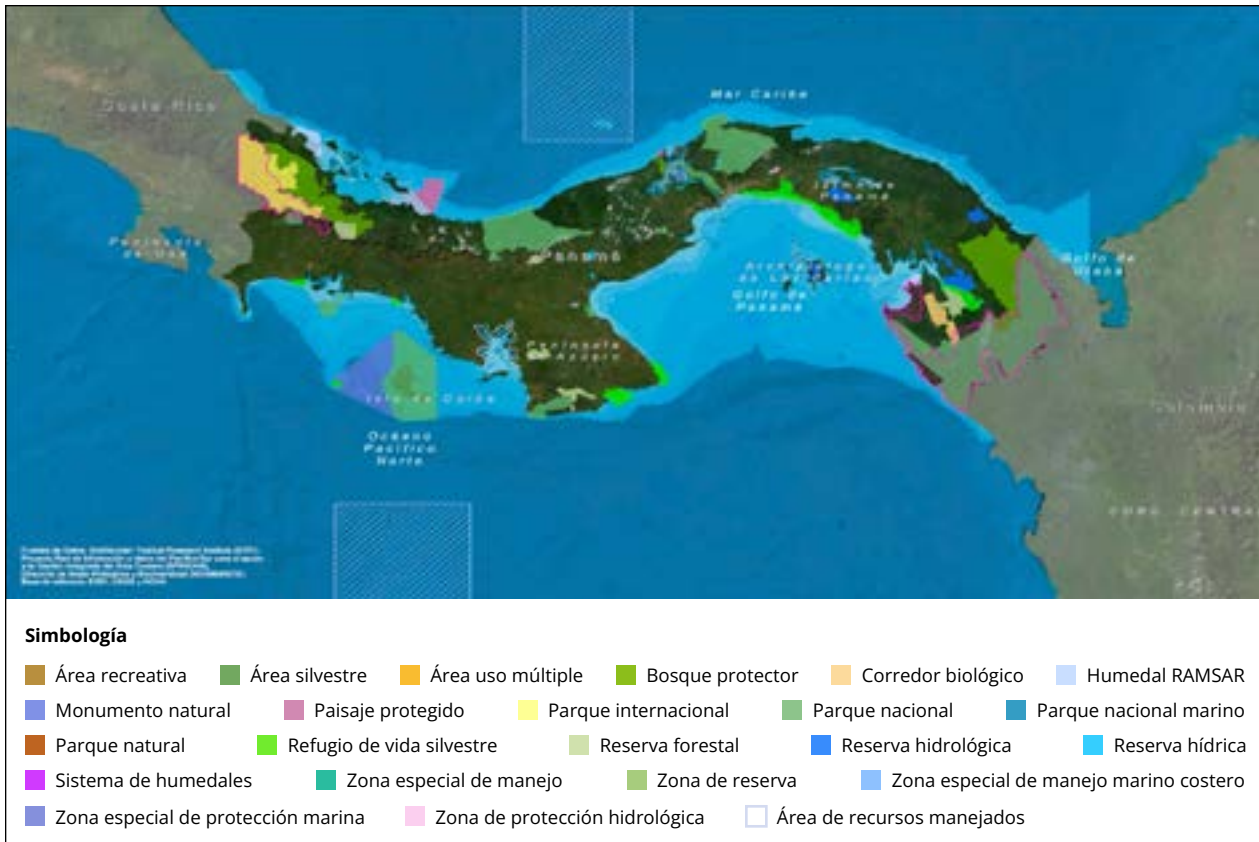


Figura 10. Áreas marinas protegidas de Panamá según la última actualización del SINAP por el MiAMBIENTE. Fuente: HIDRIA-CEMARIN, a partir de datos de STRI, 2020 y MIAMBIENTE, 2020, para la Política de Océanos de Panamá.

La implementación de tecnologías avanzadas de vigilancia satelital ha reducido la pesca ilegal en zonas clave como la Cordillera de Coiba, facilitando la detección y disuasión de actividades no permitidas. Asimismo, la participación de comunidades locales ha ido en aumento, con iniciativas de vigilancia comunitaria y restauración de manglares, particularmente en el Golfo de Montijo.

Finalmente, se han fortalecido mecanismos de gobernanza, promoviendo la colaboración entre instituciones gubernamentales, sociedad civil y sector académico. Sin embargo, persiste la necesidad de mejorar la asignación de recursos y garantizar la aplicación efectiva de los planes de manejo, con un enfoque que incluya la sostenibilidad socioeconómica de las comunidades locales para asegurar el éxito a largo plazo.

En el informe temático anexo de las Áreas protegidas se proporciona un análisis en profundidad del estado de las AMP en el pacífico de Panamá.

2.2. Contexto socioeconómico

2.2.1. Dinámica poblacional en la región costera del Pacífico panameño

La región del Pacífico panameño alberga una parte significativa de la población del país, con importantes dinámicas de crecimiento, estructura demográfica y composición étnica que influyen en su desarrollo socioeconómico. Según los datos del Censo 2023, la población total de Panamá alcanzó los 4'064,780 habitantes, lo que representa un aumento respecto a los 3'405,813 registrados en 2010. La provincia de Panamá sigue siendo la más poblada, concentrando el 35,4 % de los habitantes, aunque ha experimentado un leve decrecimiento anual (-1,37 %) debido a la separación de Panamá Oeste, que ahora representa el 16,1 % de la población total y muestra un crecimiento acelerado del 2,7 % anual. Otras provincias con frente costero en el Pacífico, como Herrera y Los Santos, han mantenido un crecimiento moderado, mientras que Chiriquí ha visto un repunte poblacional en áreas vinculadas a la pesca y el turismo (INEC, 2023).

En términos de estructura demográfica, la población menor de 15 años ha disminuido en las últimas décadas, pasando del 35 % en 1990 al 25,4 % en 2023. Esta tendencia refleja una reducción en las tasas de natalidad y un cambio hacia una pirámide poblacional más envejecida. Actualmente, el 64,8 % de la población se encuentra en edad productiva (15-64 años), lo que representa un potencial económico significativo para el desarrollo del país. Sin embargo, el envejecimiento progresivo también es evidente, con un aumento en la población mayor de 65 años, que ahora representa el 13,9 % del total. Como resultado, la edad mediana de la población ha pasado de 22 años en 1990 a 30 años en 2023, lo que indica un cambio en las necesidades de servicios y oportunidades laborales (INEC, 2023).

Las proyecciones de población indican que para 2030, aproximadamente el 22,9 % de los habitantes de los cantones con frente costero estarán en el rango de 15 a 29 años, alcanzando un total estimado de 1'106,862 personas. Este segmento poblacional enfrenta desafíos en términos de acceso al empleo, con tasas de desempleo juvenil que rondan el 16,5 % y brechas de género que afectan particularmente a las mujeres jóvenes, cuyo desempleo es un 20,4 % superior al de los hombres en el mismo grupo etario. Estos factores hacen necesaria la implementación de políticas públicas enfocadas en educación, formación técnica y acceso a oportunidades laborales en sectores estratégicos como la pesca, el turismo y la logística portuaria (MEF, 2023).

La composición étnica de la población también juega un papel clave en la identidad y el desarrollo social de las comunidades costeras del Pacífico panameño. Según el Censo 2023, un 17,2 % de la población nacional (aproximadamente 698,114 personas) pertenece a algún grupo indígena, mientras que el 31,7 % (alrededor de 1'286,857 personas) se identificó como afrodescendiente. En las regiones costeras del Pacífico, la presencia afrodescendiente es más predominante en provincias como Panamá, Colón y Darién, donde históricamente se han asentado comunidades vinculadas a la pesca, la navegación y el comercio marítimo. Estas poblaciones han contribuido significativamente a la riqueza cultural y económica del país, aunque siguen

enfrentando desafíos en términos de acceso a oportunidades económicas y servicios básicos (INEC, 2023).

2.2.2. Indicadores de desarrollo humano y acceso a servicios básicos en las regiones costeras del Pacífico panameño

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) en Panamá ha mostrado una evolución positiva en las últimas décadas, reflejando mejoras en educación, salud e ingresos. Uno de los avances más significativos ha sido la reducción del analfabetismo, que pasó del 7,6 % en el año 2000 al 3,7 % en 2023. Sin embargo, persisten desigualdades entre las distintas regiones del país, especialmente en las zonas rurales y comarcas indígenas. En términos de escolaridad, el promedio nacional varía notablemente según la ubicación geográfica: mientras que en las comarcas indígenas el promedio de escolaridad es de apenas 6 años, en provincias rurales oscila entre 7 y 9 años, alcanzando 10 años en Colón y 11 años en la provincia de Panamá. Estas diferencias educativas influyen directamente en las oportunidades de empleo y en la calidad de vida de los habitantes de las regiones costeras del Pacífico (INEC, 2023).

A pesar de estas mejoras, la asistencia escolar sigue siendo un desafío, con un promedio de 75 % a nivel nacional. En las áreas urbanas este porcentaje es más alto, pero en las zonas rurales e indígenas se reportan tasas significativamente más bajas, debido a factores como el acceso limitado a infraestructura educativa, la necesidad de que los niños trabajen en actividades familiares y la falta de transporte escolar adecuado. La educación sigue siendo un factor clave para el desarrollo sostenible en estas comunidades, requiriendo estrategias que fortalezcan el acceso y la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo (MEF, 2023).

El acceso a servicios básicos es otro aspecto fundamental del desarrollo humano en las regiones costeras del Pacífico panameño. La cobertura de electricidad es alta en provincias como Herrera, Los Santos, Colón y Panamá, donde más del 90 % de los hogares cuentan con este servicio. Sin embargo, en provincias con menor densidad poblacional y mayor dispersión geográfica, como Darién y algunas áreas de Bocas del

Toro, la cobertura es más limitada, lo que impacta el acceso a la educación, la conectividad y el desarrollo productivo de las comunidades.

En cuanto a agua potable y saneamiento, la cobertura oscila entre 80 % y 90 % en provincias como Chiriquí, Colón y Panamá, aunque la calidad del servicio varía dependiendo de la infraestructura disponible. Las regiones con menor acceso a agua segura son Darién y algunas zonas de Bocas del Toro, donde la ausencia de redes de abastecimiento confiables obliga a muchas comunidades a depender de fuentes naturales sin tratamiento adecuado. Además, la mayoría de los acueductos rurales en Panamá carecen de sistemas eficientes de tratamiento de agua, lo que aumenta el riesgo de enfermedades hídricas y afecta la calidad de vida de la población (INEC, 2023).

Estos indicadores reflejan la necesidad de continuar fortaleciendo políticas de equidad social y desarrollo sostenible en las regiones costeras del Pacífico panameño, con especial énfasis en la educación y el acceso a servicios básicos, pilares fundamentales para mejorar la calidad de vida y reducir las desigualdades regionales.

2.2.3. Principales actividades económicas en el Pacífico panameño

La economía del Pacífico panameño se sustenta en actividades como la pesca, la acuicultura, el turismo marino-costero y el transporte marítimo, además de otras industrias emergentes como las energías renovables y el desarrollo inmobiliario costero. Estas actividades tienen un impacto significativo en el desarrollo local, pero también generan presiones ambientales que requieren un enfoque de manejo sostenible.

Pesca artesanal e industrial

La pesca ha sido históricamente una de las principales fuentes de empleo y sustento para las comunidades costeras del Pacífico panameño. Sin embargo, en las últimas décadas se ha registrado una disminución en las capturas debido a la sobreexplotación de recursos y a factores ambientales como el cambio climático y la contaminación marina (FAO, 2022).

En 2022, la producción industrial de pesca en Panamá alcanzó 67,401 toneladas, reflejando una caída del 1,2 % en comparación con el año anterior (ARAP, 2022). A pesar de la reducción en la captura, la pesca artesanal sigue siendo una actividad clave para la seguridad alimentaria y el empleo en el litoral pacífico. Se estima que el 85 % del pescado consumido en comunidades locales proviene de la pesca artesanal (FAO, 2022), lo que resalta su importancia económica y social (Figura 12).

Acuicultura y maricultura

El crecimiento de la acuicultura y la maricultura ha sido identificado como una oportunidad para el desarrollo sostenible en el Pacífico panameño. Aunque todavía es un sector en desarrollo, su potencial para generar empleo y garantizar la seguridad alimentaria es significativo. En 2023, la producción acuícola total alcanzó las 13.605 t, con un crecimiento del 17,1 % respecto al año anterior. Las dos especies principales cultivadas fueron el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), que representó el 63 % de la producción, con 8.592 t, y el bójala (*Seriola rivoliana*), con 5.013 t (37 % del total), mostrando un notable aumento con respecto a 2022 (ARAP, 2023).

La actividad camaronera se concentra principalmente en la vertiente del Pacífico, especialmente en las provincias de Coclé, Herrera, Los Santos y Panamá Oeste, donde existen condiciones favorables para el desarrollo de esta industria. Por su parte, la maricultura del bójala se ha impulsado en zonas costeras con acceso a aguas protegidas del Golfo de Panamá y del Golfo de Chiriquí, donde empresas privadas han desarrollado proyectos de engorde en jaulas marinas.

El fortalecimiento de esta industria requiere superar retos vinculados al acceso a financiamiento, la mejora en la trazabilidad y calidad de los productos, y el fortalecimiento del monitoreo ambiental para evitar impactos negativos sobre los ecosistemas costeros. Aun así, representa una alternativa estratégica para diversificar la producción pesquera, reducir la presión sobre los recursos naturales y posicionar a Panamá como referente en acuicultura sostenible en la región.

Figura 11. Situación de la pesca artesanal (barcos registrados), con base en estudio realizado por ARAP en 2016. Los datos no se encuentran actualizados, pero proporcionan una idea visual del volumen que representa la actividad por provincia especialmente en la vertiente pacífica. Fuente: HIDRIA-CEMARIN, HIDRIA-CEMARIN a partir de datos de STRI, 2020; ARAP, 2016, para la Política de Océanos de Panamá.



Turismo marino y costero

Según el Informe Estadístico Nacional (2024), el país registró un total de **2'775.405 visitantes internacionales** entre enero y diciembre de 2024, lo que representa un **incremento del 10,6 %** respecto al mismo período de 2023. En ese mismo período, los ingresos turísticos alcanzaron los 6.000,2 millones de balboas, con un aumento del 10,1 %, y la ocupación hotelera promedio se situó en el 51 % (INEC, 2024).

Si nos focalizamos en el turismo marino-costero en la región pacífica de Panamá, esta actividad representa uno de los sectores con mayor potencial para contribuir al desarrollo sostenible del país, tanto por sus recursos naturales excepcionales como por la creciente demanda de experiencias de naturaleza, ecoturismo y turismo activo. Esta zona incluye destinos consolidados y emergentes como el Parque Nacional Coiba, el Golfo de Chiriquí, Pedasí-Tonosí, Santa Catalina, Mariato y otras áreas del llamado «Corredor Pacífico Occidental», con más de 13,000 km² de superficie marino-costera, más de 1,000 km de costa, media centena de islas y al menos cuatro áreas protegidas (ATP, 2020). Estas zonas atraen visitantes interesados en actividades como el ecoturismo, el buceo, la pesca

deportiva, el avistamiento de fauna marina y el surf, que han demostrado ser rentables y sostenibles cuando se gestionan adecuadamente. El Plan Maestro de Turismo Sostenible 2020-2025 clasifica varias de estas zonas como destinos turísticos prioritarios o de gran potencial, incluyendo la Costa Pacífica, que llegó a proyectarse como destino «masivo» con un horizonte de más de 300,000 llegadas anuales. En términos de actividades, la oferta turística se basa en el buceo, el snorkel, el avistamiento de cetáceos, la pesca deportiva, el kayak y el turismo comunitario, muchas veces vinculado a ecosistemas estratégicos como manglares, arrecifes de coral y áreas protegidas.

Sin embargo, este potencial enfrenta importantes desafíos: escasa inversión pública y privada en infraestructura, limitada conectividad aérea y terrestre, servicios básicos insuficientes (como agua, electricidad o manejo de desechos), débil promoción y desarrollo de productos turísticos comprobables, y la falta de articulación institucional para una gobernanza efectiva del turismo en estas zonas. El fortalecimiento de la planificación, el monitoreo y la participación comunitaria son fundamentales para maximizar los beneficios del turismo y minimizar su huella ecológica (PNUD, 2015).

Para la región costera del Pacífico, el turismo no solo representa una fuente de ingresos y empleo, también una herramienta para la conservación, la diversificación de medios de vida —por ejemplo, para comunidades pesqueras que han comenzado a ofrecer servicios turísticos— y una vía para revalorizar los activos culturales y naturales, como ya ocurre en áreas del Golfo de Chiriquí y Las Perlas, donde antiguos pescadores lideran proyectos de tours, buceo o avistamiento de fauna.

Transporte marítimo y puertos

Panamá es un centro logístico de importancia global gracias a su ubicación estratégica y al Canal de Panamá. El sector logístico de Panamá lo comprenden una infraestructura de terminales marítimas en ambos litorales Pacífico y Caribe, junto con una red de 15,137 km de carreteras, de las cuales 6,351 km son pavimentados y 8,786 km se encuentran por pavimentar; adicionalmente una línea ferroviaria que transporta carga desde la ciudad de Panamá hasta la Ciudad de Colón y viceversa. En el litoral Pacífico, existen puertos de relevancia como Balboa y PSA Panamá, que manejan un alto volumen de comercio marítimo. La conectividad marítima no solo impulsa el comercio internacional, sino que también genera empleo en sectores relacionados con la logística y el transporte (Contraloría General de la República de Panamá, 2020). En este sistema o clúster logístico, el Canal de Panamá representa el principal eslabón alrededor del cual los otros componentes anteriores se han desarrollado.

La Ley 19 de 11 de junio de 1997, establece (Artículo 121) que los reglamentos de la Autoridad del Canal de Panamá deben incluir la protección, conservación, mantenimiento y mejoramiento del medio ambiente en el área de compatibilidad con la operación del canal y en su sistema de lagos, de forma coordinada con las autoridades competentes. Aspectos como el saneamiento de las aguas del canal, la cantidad y calidad de esta, la prevención de vertidos de hidrocarburos y sustancias nocivas deben ser contemplados.

En la actualidad, aproximadamente el 6 % del comercio marítimo mundial transita por el Canal de Panamá. Tras la ampliación inaugurada en junio de 2016, que permitió

el paso de buques de mayor tamaño (Neopanamax), se registró un incremento significativo en la capacidad de carga transportada. Durante los primeros 20 meses de operación, más de 3,000 buques Neopanamax transitaban por las nuevas esclusas, evidenciando el impacto positivo de la ampliación en el tráfico marítimo. Además, en el año fiscal 2016, el Canal reportó ingresos por peajes de B/.1,933.1 millones, con las nuevas esclusas aportando más del 5 % de estos ingresos durante sus primeros tres meses de funcionamiento (ACP, 2016).

Cabe señalar que, atendiendo al modelo de economía azul, a través de la cual los océanos son motores de la economía, el Canal desempeña un rol de facilitador del transporte de mercancías entre los centros de fabricación y los de consumo del mundo.

En relación con el tráfico de las naves a través de la vía interoceánica y el compromiso de la entidad con la preservación del medio marino, el Canal cuenta en su cauce, desde el año 2014, con dispositivos de separación del tráfico marítimo (*TTS - Traffic Separation Schemes*, por sus siglas en inglés) en el Caribe y en el océano Pacífico, ambos en las rutas de navegación de la entrada al Canal de Panamá. Estos dispositivos ayudan a prevenir la colisión de cetáceos con los buques que transitan la vía. Paralelamente, durante la temporada de migración de cetáceos y el avistamiento en aguas nacionales, se limita a 10 millas náuticas por hora la velocidad de tránsito de las naves por las rutas del canal, evitando así la posible colisión con estos animales.

Otras actividades económicas

El Pacífico panameño también está experimentando un crecimiento en sectores como las energías renovables, los hidrocarburos y el desarrollo inmobiliario costero. La expansión de proyectos de energía eólica y solar en esta región ha sido promovida como una alternativa sostenible al uso de combustibles fósiles (PNUD, 2015). Sin embargo, el desarrollo inmobiliario en la franja costera genera preocupaciones en cuanto a la pérdida de ecosistemas críticos como manglares y playas. Por ello, se requieren estrategias de ordenamiento territorial que permitan compatibilizar el crecimiento económico con la conservación del medio ambiente.



3

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El marco legal e institucional en Panamá establece los lineamientos para la gestión ambiental, los sectores azules y las poblaciones de interés, a través de normativas nacionales y acuerdos internacionales. Estas regulaciones buscan la conservación de los ecosistemas marino-costeros, el uso sostenible de los recursos y la inclusión de comunidades en la gobernanza oceánica.

El país cuenta con leyes clave como la Ley General de Ambiente (Ley 41 de 1998) y la Ley de Recursos Acuáticos (Ley 44 de 2006), así como normativas sobre áreas protegidas y ordenamiento territorial. A nivel internacional, es signatario de tratados como el Convenio de Cartagena, el Acuerdo de París sobre

Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y acuerdos sobre pesca sostenible y control de la contaminación marina.

En materia institucional, MiAMBIENTE lidera la conservación ambiental, la ARAP regula la pesca y acuicultura, y la AMP gestiona el transporte marítimo. Además, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tienen competencias en manejo ambiental local.

El Anexo 2 de Marco Legal e Institucional detalla los instrumentos jurídicos y las entidades responsables en la gobernanza oceánica a nivel nacional, de acuerdos regionales sobre medio ambiente, sectores azules, áreas marinas protegidas y cambio climático.





4

ANÁLISIS DE PROBLEMAS NACIONALES

4.1. Identificación y descripción de problemas ambientales de carácter nacional

Para la identificación de los de problemas ambientales que afectan al GEM PACA en el ámbito mencionado, se partió de la definición de problema ambiental tal y como lo recoge el Ministerio del Ambiente en el informe *Principales problemas ambientales de Panamá*. De esta manera, se considera problema ambiental a «cualquier alteración o afectación negativa que ocurra sobre los sistemas naturales como por ejemplo la contaminación de aguas, la erosión de suelos, etc.», es decir, un problema ambiental es frecuentemente asociado a los efectos observables (o tangibles) provocados por intervenciones humanas o por eventos naturales (MiAmbiente, 2022).

Los problemas fueron recogidos inicialmente en una matriz en la cual se incluyó una descripción general de cada uno, y la justificación o validación como problema ambiental en el ámbito del PACA en Panamá, sustentados en la búsqueda e investigación de las

fuentes de información y referencias encontradas que dan soporte a la selección de dichos problemas.

Estos problemas fueron objeto posteriormente de un análisis de priorización y análisis de los impactos de aquellos que resultaron prioritarios tras la evaluación en base a los criterios mencionados en el Capítulo 2 de Metodología. Con base en este análisis fueron descritas las oportunidades y retos que surgen para el crecimiento sostenible de: a) los sectores de la economía azul (pesca de captura, acuicultura costera, transporte marítimo y puertos, turismo marino y costero, y explotación de petróleo y gas en alta mar); b) la gestión de las AMP; c) los pueblos indígenas y las organizaciones de mujeres que dependen de los recursos marinos y costeros y d) la capacidad de adaptación al cambio climático y resiliencia.

Los problemas fueron seleccionados con base en su relevancia para la conservación del ecosistema marino-costero del GEM PACA en Panamá y su impacto en las comunidades locales y regionales. Los problemas ambientales identificados son:



1. **Contaminación por residuos sólidos y plásticos:** se destacó la presencia de residuos plásticos, tanto macro como microplásticos, en diversas áreas del Pacífico panameño, afectando la biodiversidad marina y los hábitats costeros.

2. **Contaminación de origen químico, biológico y derrames de hidrocarburos:** se identificó este problema como uno de los más relevantes con diferentes estudios que apuntan a altas concentraciones de contaminantes químicos, como metales pesados y agroquímicos, aguas fecales y otras sustancias que perjudican la vida marina. El riesgo de derrames de

hidrocarburos también es alto en esta región, debido a la influencia del tráfico marítimo, con varios derrames accidentales documentados en la costa pacífica.

3. **Tendencia decreciente de los stocks pesqueros:** diversos estudios han evidenciado una tendencia descendente en la rentabilidad y disponibilidad de especies pesqueras, especialmente en la costa pacífica de Panamá. Aunque no todas las especies muestran signos de sobreexplotación, se ha documentado una reducción sostenida en las capturas de recursos como el camarón, los pequeños pelágicos y varias especies de tiburones. Esta disminución se relaciona con el aumento del esfuerzo

pesquero, la pesca no regulada y no reportada (que llegó a representar el 40 % de las capturas en 2018), y la aplicación de artes de pesca poco selectivas, como el trasmallo. La pesca artesanal, inicialmente de subsistencia, ha crecido sin un marco de control robusto, generando presiones adicionales sobre especies clave. Aunque el sector industrial atribuye parte del descenso a factores económicos y normativos, la evidencia sugiere la necesidad de mejorar el manejo y monitoreo para asegurar la sostenibilidad del recurso (ARAP, 2016; ARAP, 2022; Castrejón y Bucaram, 2020; Harper et al., 2014).

4. Captura incidental y saqueo de especies protegidas: la captura accidental de especies como tortugas marinas y tiburones en actividades pesqueras, así como el saqueo de sus nidos, se identificó como una amenaza grave para la biodiversidad marina.

5. Degradación o pérdida de hábitats costeros: este problema incluye la degradación de manglares, playas, arrecifes de coral y praderas marinas debido a la urbanización, la deforestación, y la contaminación.

6. Minería submarina y explotación de recursos marinos: la extracción de minerales y recursos del fondo marino provoca daños a los hábitats clave, aumenta la contaminación del agua y afecta a especies vulnerables.

7. Aumento de las especies invasoras en los ecosistemas marinos: la introducción y proliferación de especies invasoras, que compiten con las especies nativas y alteran los equilibrios ecológicos locales.

8. Cambio climático: un problema transversal que agrava los impactos de otros problemas ambientales, afectando la biodiversidad, los hábitats costeros, y aumentando la vulnerabilidad de las comunidades locales.

A continuación se realiza una descripción sintetizada de todos los problemas identificados.

4.1.1. Contaminación por residuos sólidos y plásticos

La basura marina en Panamá proviene tanto de fuentes terrestres como marítimas, siendo transportada por ríos o corrientes oceánicas y generada por actividades industriales y recreativas. Entre los residuos más comunes se encuentran plásticos, metales, vidrio, madera procesada, textiles, caucho y desechos agrícolas e industriales, afectando gravemente los ecosistemas marino-costeros (MiAmbiente, 2022).

Principales tipos de residuos:

- **Plásticos y microplásticos:** son el contaminante predominante, afectando especialmente a las playas. Más abajo se detalla más la problemática específica asociada a esta fracción de los residuos que afectan a la costa pacífica.
- **Metales:** latas y otros objetos metálicos liberan toxinas en el agua y suelo costero, representando una amenaza duradera (MiAmbiente y PNUD, 2022).
- **Vidrio y madera procesada:** alteran paisajes naturales y generan barreras en manglares y estuarios (MiAmbiente, 2022).
- **Textiles y caucho:** ropa desechada y neumáticos liberan fibras sintéticas y afectan la fauna marina (MiAmbiente y PNUD, 2022).
- **Residuos agrícolas e industriales:** envases de pesticidas y contaminantes de la industria afectan la calidad del agua y la biodiversidad marina (MiAmbiente y PNUD, 2022).

Un estudio de 2019 en el Río Matías Hernández reveló que los plásticos más abundantes eran botellas PET (29.5 %) y envases de polietileno expandido (17.2 %) (Quirós, 2019). Además, un análisis del sistema de

alcantarillado en 2018 evidenció que el material dominante era la celulosa (56.53 %), seguido de materia orgánica (15.22 %) y textiles (9.55 %) (Quirós, 2018; MiAmbiente y PNUD, 2022).

El problema de los microplásticos en el Pacífico de Panamá

El aumento de residuos plásticos en los océanos y su impacto en especies de valor comercial ha impulsado estudios globales para identificar fuentes y estrategias de mitigación (Herrera et al., 2017; De la Torre, 2019; Padilla, 2020; Castro et al., 2021). En Panamá, las playas del Pacífico presentan menor concentración de microplásticos que las del Caribe, con registros de 105 ítems/m² en Juan Díaz y 34 ítems/m² en San Carlos (Delvalle de Borrero et al., 2020). No obstante, recientes evaluaciones detectaron un aumento a 295 ítems/m² en Juan Díaz, atribuido a la alta densidad poblacional y la mala gestión de residuos. Los microplásticos blancos y azules predominan, siendo su origen mayormente la fragmentación de envases de tipo *foam* y productos desechables.

A nivel regional, Panamá tiene menor contaminación por microplásticos que Nicaragua (304 ítems/m²) y Costa Rica (2,900 ítems/m²) (Barrera et al., 2023). Sin embargo, genera aproximadamente 191,580 toneladas de residuos plásticos anuales, siendo el segundo mayor productor de América Latina (BID, 2023). A pesar de avances en normativas como la Ley 1/2018 y la Ley 187/2020, se requieren medidas adicionales para reducir la contaminación plástica y fortalecer la economía circular.

Ahondando en el análisis de la problemática a nivel regional, el estudio de Barrera et al. (2023) demuestra que las playas panameñas analizadas, como El Uverito, El Estero y Las Comadres, presentan una menor cantidad de microplásticos en comparación con otros países de la región, especialmente con países como Nicaragua y Costa Rica. Por ejemplo, en playas de Nicaragua se han registrado concentraciones de 304 ítems/m², y en Costa Rica más de 2,900 ítems/m² (Tabla 2). En cambio, en Panamá, los niveles de microplásticos varían entre 9.2 y 37.2 ítems/m² en estas playas, lo cual indica una menor concentración de contaminación por plásticos (Figura 12).

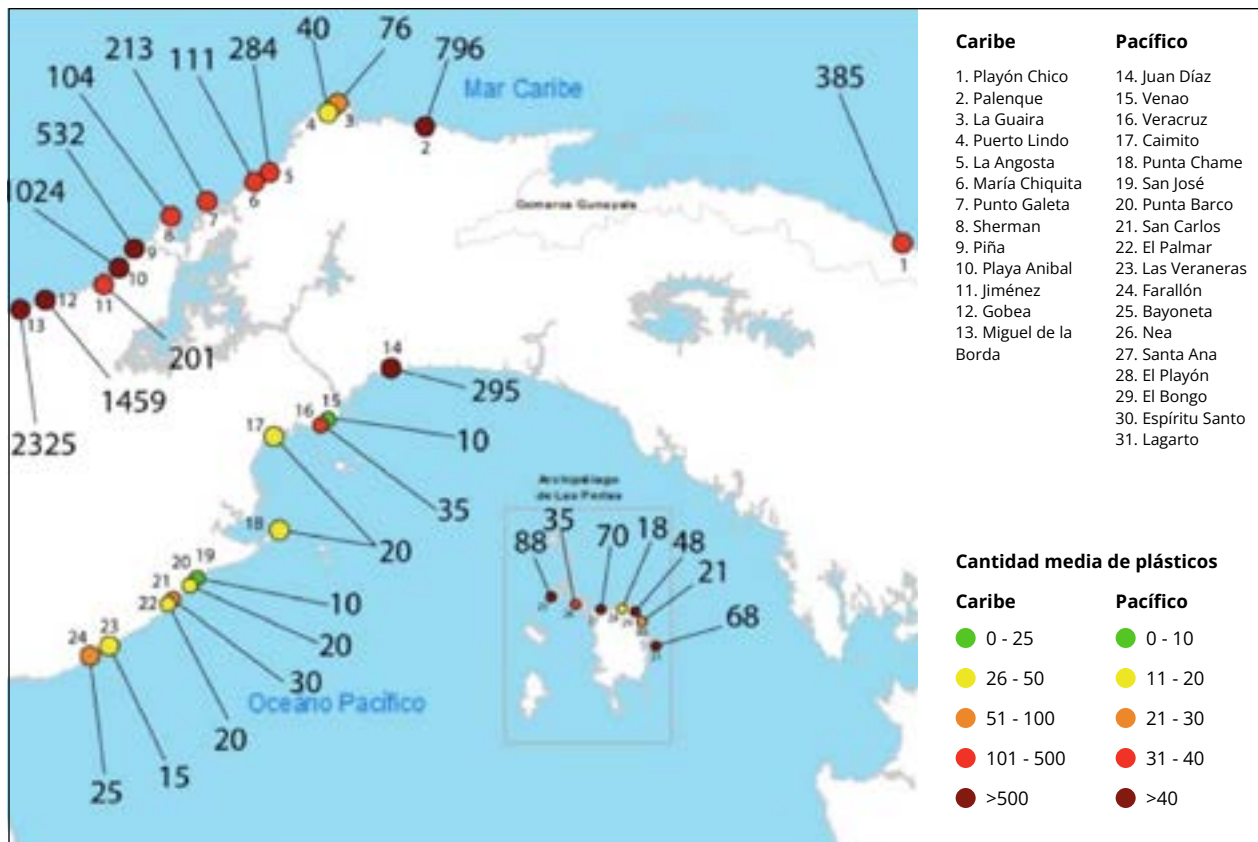


Figura 12. Puntos muestreados y cantidad media de plásticos en el Caribe y Pacífico de Panamá
Fuente: Delvalle de Borrero et al. (2020).

País	Abundancia (ítems/m ²)	Referencia
Guatemala	18.7	Mazariegos-Ortíz et al., 2021
Nicaragua	304	Díaz y Sarria (2019)
Costa Rica (Puntarenas)	2900	Sabog (2022)
Panamá	47 - 70	Delvalle et al., 2020
Panamá	9.2 - 37.2	Barrera et al., 2023
Colombia	138	Garcés-Ordóñez et al., 2020
Ecuador (Islas Galápagos)	74 (Tortuga Bay)	Jones et al., 2022
Ecuador (Islas Galápagos)	381 (Punta Pitt)	Jones et al., 2022
Perú	130	Purca e Hinestroza, 2017
Chile (continental)	27	Hidalgo-Ruz y Thiel, 2013
Chile (Isla de Pascua)	805	Hidalgo-Ruz y Thiel, 2013
Chile (continental)	2.2	Honorato-Zimmet et al., 2019

Tabla 2. Abundancia promedio de microplásticos reportados en playas de la vertiente Pacífica de Centro y Sur América
Fuente: Barrera et al., 2023.

Es preocupante los resultados obtenidos en Puntarenas, Costa Rica, en donde se contabilizaron en el año 2019 más de 1,400 ítems/m², ascendiendo para el año 2021, a más de 2,900 ítems/m², duplicando su abundancia en dos años (Sabog, 2022). Estos hallazgos evidencian la necesidad de realizar un constante monitoreo de la abundancia de MP en la zona, y la implementación de programas de educación ambiental en torno al tema. Otros factores relacionados con la circulación marina y dinámica litoral podrían estar influyendo en el resultado.

Centrándose en los resultados de los puntos de muestreo en Panamá, a pesar de la elevada generación de residuos plásticos, el país ha dado pasos importantes en la lucha contra la contaminación plástica, implementando diversas políticas y compromisos orientados a reducir el uso de plásticos, lo que refuerza su compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. No obstante, la creciente amenaza que representa la acumulación de plásticos en los ecosistemas marino-costeros demuestra que los esfuerzos actuales no son suficientes, siendo urgente tomar medidas adicionales, especialmente para reducir su generación.

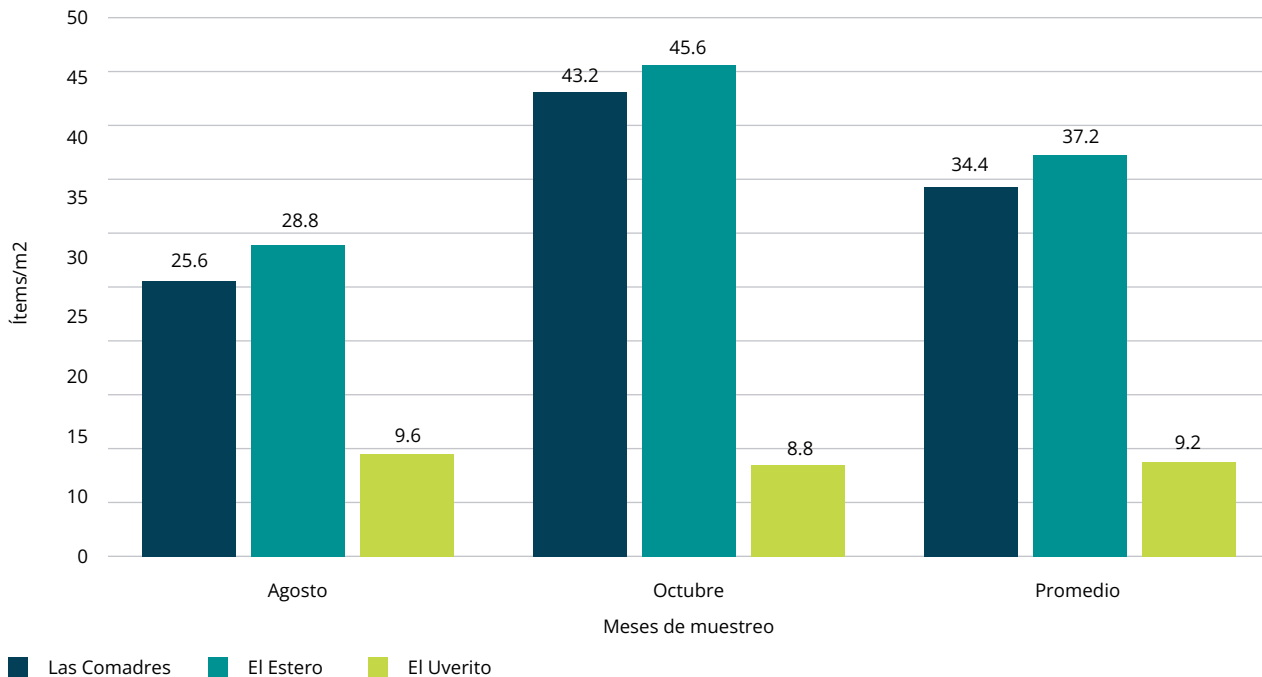


Figura 13. Abundancia promedio de microplásticos (ítems/m²) en tres playas del distrito de Las Tablas, litoral Pacífico de Panamá, año 2022. Fuente: Barrera et al., 2023.

En la *VIII Conferencia Our Ocean 2023*, Panamá se comprometió a eliminar plásticos de un solo uso en tres años, reducir en 30 % la importación de envases plásticos en cinco años y disminuir en 50 % la venta e importación de plásticos en diez años. Además, la Autoridad de Recursos Acuáticos (ARAP) prometió extraer al menos tres toneladas de aparejos de pesca abandonados (ALDFG).

El problema de aparejos de pesca abandonados (ALDFG) en el Pacífico de Panamá

Los aparejos de pesca abandonados (ALDFG), también conocidos como «redes fantasmas», representan el 10-15 % de los plásticos marinos y pueden permanecer en el océano hasta 600 años, afectando la biodiversidad y las actividades pesqueras (Macfayden et al., 2011; FAO y PNUMA, 2022). Sus impactos incluyen la captura incidental de especies marinas, daños en hábitats bentónicos y costos elevados en limpieza y recuperación. Su abandono está relacionado con condiciones climáticas, costos de recuperación y conflictos en la pesca, aunque se requiere más investigación para abordar el problema eficazmente.

Desde 2009, la ARAP, en alianza con pescadores y el sector privado, implementó un proyecto para su

extracción y sensibilización. En 2017, Panamá se unió a la Global Ghost Gear Initiative (GGGI), realizando extracciones en Taboga, Otoque, Pixvae, Coiba, Puerto Armuelles, Boca Chica y el Archipiélago de Las Perlas.

Hasta la fecha, las barreras atrapa-sólidos han sido una de las medidas más exitosas¹ en la reducción de la entrada de residuos plásticos y otros desechos al océano, pero su efectividad depende del mantenimiento continuo y de una mejor infraestructura de gestión de residuos en las áreas urbanas. El Plan de Acción Nacional de Basura Marina subraya la importancia de un enfoque colaborativo entre las diferentes instituciones y actores involucrados, pero también destaca la necesidad urgente de mejorar la infraestructura para la recolección y manejo de residuos en las zonas rurales y costeras aisladas.

1 https://www.tvn-2.com/contenido-exclusivo/barreras-atrapa-basura-multiplican-rios-panama-contaminacion_1_2077728.html
<https://www.prensa.com/sociedad/wanda-diaz-la-rueda-que-atrapo-45000-libras-de-plastico-durante-el-2023/>
<https://www.metrolibre.com/nacionales/miambiente-implementa-estrategias-para-evitar-degradacion-de-la-biodiversidad-EG-ML169973>



Figura 14. Puntos de extracción de redes fantasma en la costa de Panamá
Fuente: HIDRIA-CEMARIN para la elaboración de la Política de Océanos de Panamá.

4.1.2. Contaminación por vertidos de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos

Los vertidos de origen químico y biológico representan una de las principales amenazas para la salud de los ecosistemas marinos del GEM PACA. La contaminación en la costa pacífica panameña proviene de aguas residuales domésticas e industriales, uso de agroquímicos, minería y desechos sólidos. Estos contaminantes llegan al mar a través de escorrentías, cursos de agua y filtraciones subterráneas, afectando la biodiversidad y la calidad del agua. La falta de coordinación entre organismos de gestión terrestre y marina dificulta la implementación de soluciones efectivas.

Fuentes de contaminación química y biológica *Manejo inadecuado de desechos sólidos*

Panamá enfrenta serios desafíos en la gestión de residuos. Se generan 1.6 kg de basura per cápita al día, y la cobertura del servicio de recolección solo alcanza el 65 % de la población, con grandes brechas en áreas rurales e indígenas. La acumulación de residuos en vertederos informales contamina suelos y fuentes de

agua, afectando la fauna marina y el turismo costero. Los plásticos representan 22.2 % de los desechos, y su arrastre hacia el mar contribuye a la degradación de los ecosistemas (MiAmbiente, 2022).

Vertido de aguas residuales

Las aguas residuales domésticas e industriales contienen materia orgánica, metales pesados y compuestos químicos que reducen la calidad del agua, disminuyen el oxígeno disponible y afectan la biodiversidad. Muchas industrias descargan sustancias que no pueden ser tratadas con métodos convencionales, agravando la contaminación de ríos y mares. Los contaminantes acumulados en los organismos marinos alteran la resiliencia del ecosistema y pueden afectar la salud humana. Según el Ministerio de Ambiente, este es uno de los problemas ambientales más críticos, con impactos en la economía y la calidad de vida de las poblaciones costeras.

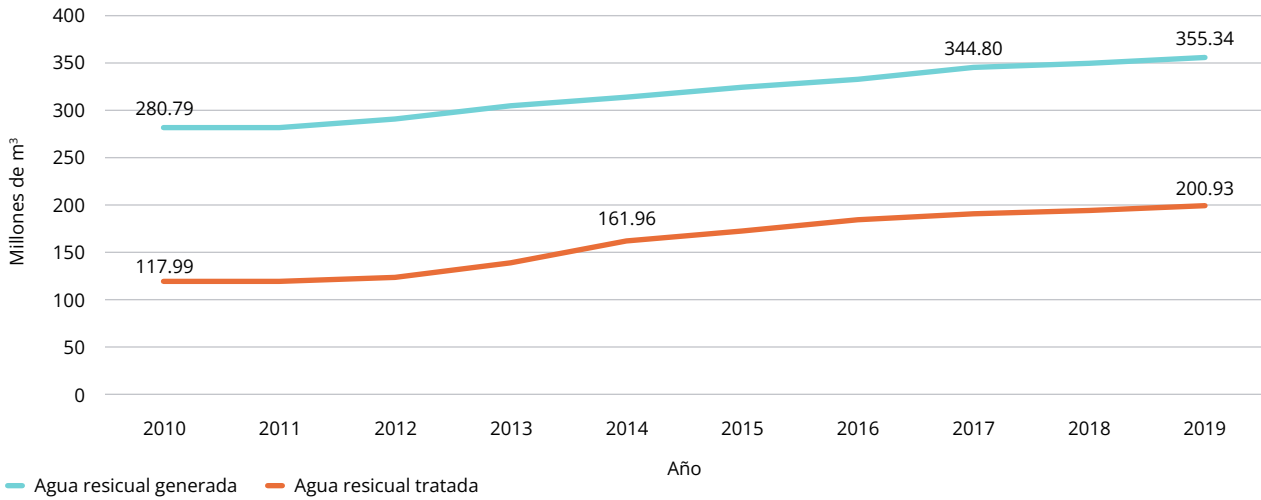


Figura 15. Principales efectos ambientales del vertido de aguas residuales domésticas e industriales y evolución en la generación y tratamiento de las aguas residuales desde 2010 a 2019. Fuente: MiAmbiente, 2022.

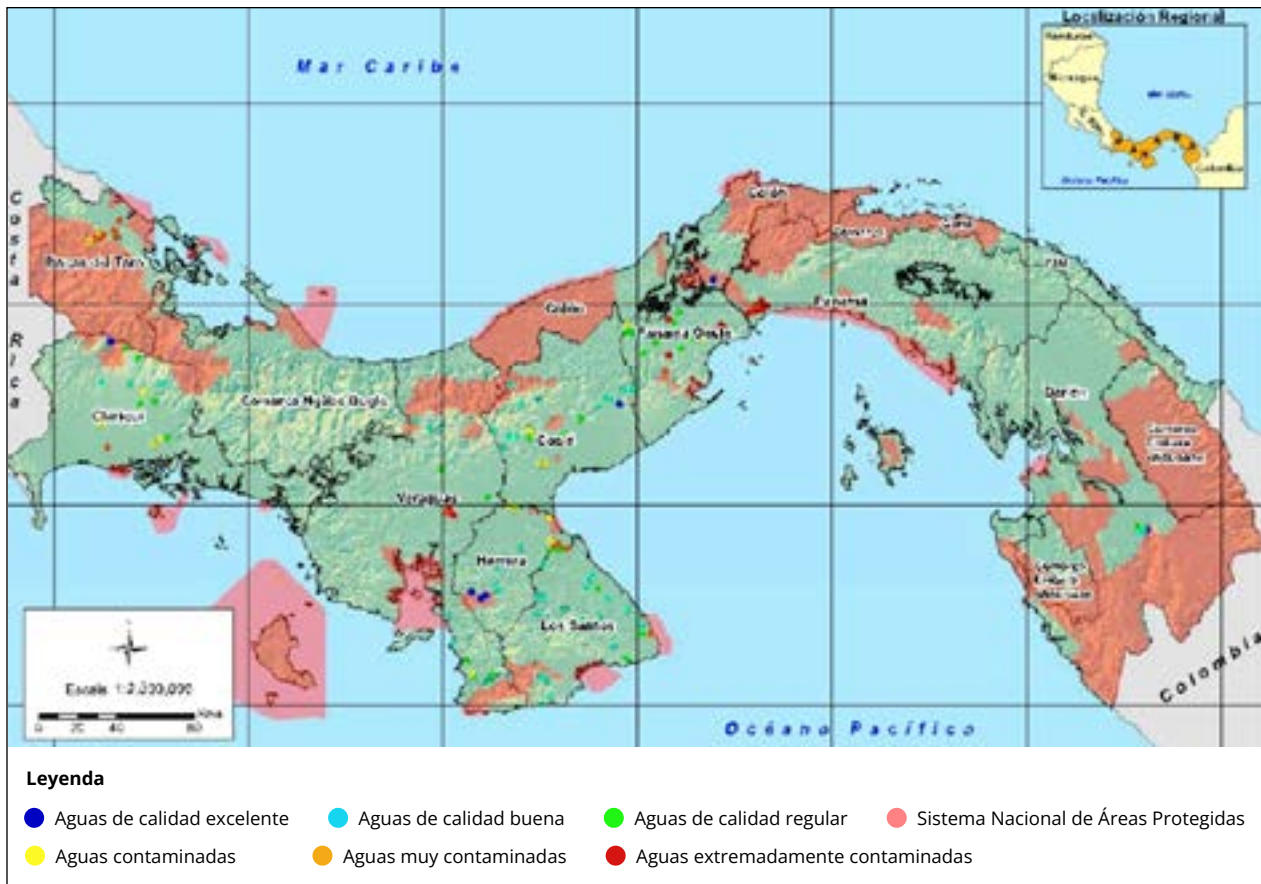


Figura 16. Calidad biológica de las aguas en función a la aplicación del Índice Biological Monitoring Working Party calibrado y validado para Panamá (BMWP/PAN) en diferentes puntos de muestreo. Fuente: Cornejo et al., 2017.

En Panamá, la mayoría de las aguas residuales provienen de fuentes domésticas. En 2019, se generaron 355.34 millones de m³ de aguas residuales, equivalentes al 82 % del agua potable utilizada (MiAmbiente). Gracias al Proyecto de Saneamiento de la Bahía, el 56.55 % de estas aguas fueron tratadas en 2019, con planes de expansión a más zonas urbanas. Actualmente, el proyecto opera en Ciudad de Panamá y Panamá Oeste.

Un estudio de 2017 sobre la calidad ambiental de los afluentes superficiales identificó que las cuencas más deterioradas se encuentran en el Pacífico panameño, coincidiendo con áreas de mayor desarrollo urbano, comercial e industrial (Cornejo et al., 2017).

Cambio en el uso del suelo por actividades agropecuarias y desarrollo urbano

El crecimiento de la agricultura y la ganadería ha transformado significativamente el paisaje del Pacífico panameño, aumentando la contaminación de las aguas marinas. Entre 2000 y 2012, la superficie agrícola creció en 130,715 ha, mayormente a expensas de bosques, lo que ha intensificado la erosión, la sedimentación y la escorrentía de agroquímicos. Paralelamente, el desarrollo urbano en la costa aumentó en 1,780 ha, incrementando los vertidos de aguas residuales y desechos industriales.

Desde 1960 hasta 2010, las explotaciones agropecuarias crecieron un 49.4 %, con 57 % destinadas a pastizales, generando deforestación y contaminación del agua. Estudios han identificado presencia de agroquímicos en la Bahía de Punta Mala y el Golfo de Montijo, con aumentos de contaminantes durante la temporada de lluvias. Entre 2000 y 2019, Panamá perdió 9,017 ha de manglares, esenciales para la biodiversidad y la protección costera, debido a actividades agrícolas, ganaderas y turísticas.

El financiamiento al sector agropecuario aumentó de 143 millones de balboas en 1990 a 1,822 millones en 2019, favoreciendo la expansión del uso de fertilizantes y pesticidas, impactando negativamente la calidad del agua. Además, la contaminación histórica por plaguicidas en el Canal de Panamá ha dejado rastros de sustancias tóxicas (DDT, arsénico), con efectos persistentes en el ecosistema.

Minería no metálica

La extracción de arena, piedra y tosca es la actividad minera predominante en Panamá, con ciento cincuenta y un contratos y doscientos ochenta y tres solicitudes activas hasta 2022, principalmente en Coclé, Panamá y el Archipiélago de Las Perlas. Esta actividad genera contaminación por sedimentación, altera cauces fluviales, aumenta la turbidez y afecta manglares y arrecifes. Además, la cercanía de estas operaciones a áreas pobladas contribuye a la degradación ambiental por polvo, ruido y alteración del paisaje, con efectos negativos a largo plazo en los ecosistemas costeros y marinos.

Deficiencias en la implementación de planes de manejo de cuencas y necesidad de mejora de la gobernanza marina y costera

En el Pacífico de Panamá, treinta y cuatro de las cincuenta y dos cuencas hidrográficas del país desembocan en esta vertiente, pero solo cinco cuentan con planes de manejo aprobados, dejando el 86.5 % sin planificación. Esta falta de gestión impacta especialmente en cuencas con déficit hídrico, como los ríos Antón, La Villa, Pacora, Grande y Chico, afectando la agricultura, el turismo y el acceso al agua potable.

Aunque existen Comités de Cuenca en cuarenta y tres de estas áreas, su falta de recursos y capacidad limita su efectividad. Además, la gobernanza ambiental enfrenta problemas de coordinación interinstitucional y traslape de competencias, afectando la gestión del agua y la aplicación de normativas. Se recomienda la creación de planes de manejo para todas las cuencas, la mejora en la gobernanza y el fortalecimiento del monitoreo ambiental con indicadores biológicos, garantizando la sostenibilidad de los ecosistemas marino-costeros del Pacífico panameño.

El problema de los derrames de hidrocarburos y aumento de la contaminación por metales pesados derivados del tráfico marítimo

El tráfico marítimo y el mantenimiento de buques en el Canal de Panamá generan descargas de metales pesados, hidrocarburos y sustancias tóxicas, impactando gravemente los ecosistemas marinos. En áreas como la Bahía de Punta Mala, se han detectado altas concentraciones de hierro (9,827 ppm), zinc (105 ppm) y plomo (78.2 ppm), niveles comparables a zonas industrialmente contaminadas. En el Golfo de Montijo, el cadmio en sedimentos supera hasta diecisiete veces los límites recomendados, afectando especies comerciales y la seguridad alimentaria.

El tráfico marítimo también incrementa la contaminación por biocidas y compuestos químicos, afectando la biodiversidad en zonas cercanas al canal. Se han reportado niveles alarmantes de vanadio, litio y plomo, que alteran la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y afectan organismos clave. Además, el uso

histórico de pesticidas y herbicidas como DDT y arsénico ha dejado contaminantes persistentes en los sedimentos y la cadena alimentaria.

Los derrames de hidrocarburos representan otro problema grave. En 2021, un derrame de 250,000 galones de petróleo afectó la Isla Taboga, y en 2022, nuevas fugas de diésel y petróleo impactaron Isla Melones e Isla Perico. Estos eventos reflejan la frecuencia del problema y la necesidad de monitoreo constante y gestión ambiental efectiva para mitigar sus impactos ecológicos y socioeconómicos.

4.1.3. Declive de los recursos pesqueros

El 95 % de la pesca en Panamá se concentra en el Pacífico y el 5 % en el Caribe (FAO, 2018). Históricamente, ha sido clave para la seguridad alimentaria y la economía, pero en los últimos años ha mostrado una tendencia descendente en la rentabilidad y los volúmenes de captura debido al incremento del esfuerzo pesquero, el acceso libre a los recursos y la falta de control y monitoreo (ARAP, 2016). Factores como el cambio climático y el incumplimiento de regulaciones han agravado la situación.

Pesca industrial

La pesca industrial en Panamá, dominada por técnicas como el arrastre, el palangre y las redes de cerco, ha sido señalada como una de las causas principales de la reducción de los recursos pesqueros, particularmente por su impacto en el hábitat marino y la baja selectividad de sus métodos. Si bien los datos más recientes indican una disminución del 1,2 % en el desembarque industrial en 2022 respecto a 2021 (ARAP, 2022), estudios históricos muestran una tendencia descendente más amplia en la producción pesquera desde 2001, con una reducción del 48 % en las capturas hasta 2017 (Castrejón y Bucaram, 2020). Además, análisis de la FAO y reconstrucciones realizadas por Harper et al. (2014) evidencian una contracción importante en los volúmenes y composición de las capturas, especialmente en especies como el camarón, cuya abundancia relativa ha mostrado una caída sostenida desde la década de 1980 (Abrego, 2009; Arauz, 2008).

No obstante, desde el punto de vista del sector pesquero industrial, la reducción de la productividad se atribuye a causas distintas a la sobreexplotación, como la eliminación de incentivos a la exportación (CAT), la prohibición temporal del palangre en 2010 —revocada en 2019— y el aumento del costo del combustible (Ehrhardt, 2012; Castrejón y Bucaram, 2020). También se ha señalado la reubicación del esfuerzo pesquero hacia aguas internacionales, lo cual ha afectado a nivel local con el cierre de plantas procesadoras de atún y pérdidas de empleo. Si bien el término «sobreexplotación» debe utilizarse con cautela ante la falta de datos biológico-pesqueros exhaustivos, el descenso sostenido en los niveles de captura, combinado con la presión pesquera histórica, los impactos del cambio climático y los registros de especies objetivo en estado crítico (como en el caso del camarón), evidencian una situación preocupante para la sostenibilidad del sector.

Pesca artesanal

Inicialmente centrada en la subsistencia, la pesca artesanal en Panamá ha crecido significativamente, abasteciendo tanto el mercado local como la exportación (ARAP, 2016). Este crecimiento, sumado al acceso abierto, la débil regulación y el uso de artes poco selectivas como el trasmallo, ha incrementado la presión sobre los recursos pesqueros, afectando a especies juveniles y generando conflictos con la pesca industrial y deportiva (Castrejón y Bucaram, 2020).

En 2022, el desembarque artesanal alcanzó las 4,321 toneladas, un aumento del 1,64 % respecto a 2021 (ARAP, 2022). No obstante, la ausencia de monitoreo sistemático dificulta evaluar con precisión el estado de las poblaciones, especialmente en especies de moluscos y bivalvos como la concha negra, madreperla y casco de burro, cuya extracción intensiva ha sido reportada por actores locales como una preocupación creciente.

Aunque no existen evaluaciones completas sobre el estado biológico de todos los recursos, estudios históricos muestran una reducción sostenida en las capturas de algunas especies de alto valor comercial, como el camarón, a lo largo de las últimas décadas

(Castrejón y Bucaram, 2020; Harper et al., 2014). Esta tendencia, observada también en otras regiones del mundo, sugiere que la actividad pesquera artesanal debe gestionarse con precaución, fortaleciendo los mecanismos de control, monitoreo y comanejo para garantizar la sostenibilidad del recurso.

Pesca deportiva

Aunque menos importante en volumen que las dos anteriores, la pesca deportiva también contribuye a reducir los recursos totales disponibles y, por tanto, debe tenerse en cuenta en el análisis a pesar de que su impacto es notablemente inferior.

Panamá es reconocido a nivel internacional como uno de los mejores destinos turísticos para realizar pesca deportiva. De acuerdo con un estudio socioeconómico realizado por la Billfish Foundation, la pesca deportiva contribuyó con USD 97 millones a la economía de Panamá en 2011 (Southwick et al., 2013). Esta cantidad fue generada gracias a la visita de 86,250 turistas, que realizaron actividades de pesca deportiva en Panamá durante ese año. No obstante, los pescadores de pesca deportiva perciben que la tasa de captura de picudos ha disminuido como consecuencia de la captura incidental de estas especies, generada por la pesca industrial de atún y dorado, así como por factores climáticos, tales como el fenómeno de El Niño (ARAP, 2016). Lamentablemente, por falta de monitoreo, no existen datos biológico-pesqueros para confirmar la veracidad de estas hipótesis (Castrejón y Bucaram, 2020).

Pesca INDNR y pesca fantasma

La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) representa el 40 % de las capturas (FAO, 2018) y es el tercer delito más lucrativo en Panamá después del tráfico de drogas y armas, con ingresos de USD 23 mil millones. Esta actividad afecta especies comerciales y protegidas, como la langosta, dorado, pez vela y tiburón, cuyas capturas ilegales superan 75,000 libras anuales.

Desde 2019, la pesca INDNR muestra una tendencia creciente, favorecida por la limitada capacidad de vigilancia en áreas remotas o de difícil acceso, así como por vacíos en la trazabilidad y control de

embarcaciones. Esta situación no solo pone en riesgo los recursos marinos, sino que además afecta la reputación internacional de Panamá y compromete el acceso a mercados que exigen certificaciones de origen legal (ARAP, 2016, 2022).

Frente a este panorama, Panamá ha iniciado acciones como el uso de sistemas de monitoreo satelital, acuerdos con organismos multilaterales y mejoras en la legislación. Sin embargo, los esfuerzos nacionales resultan insuficientes si no se articulan con estrategias de cooperación regional. El carácter migratorio de muchas especies objetivo —como el atún, el pez vela o el dorado— y la movilidad de las flotas pesqueras exigen mecanismos de gestión conjunta a escala del GEM PACA.

En este sentido, la cooperación regional puede tomar varias formas:

- **Intercambio de información en tiempo real** sobre embarcaciones sospechosas, mediante plataformas comunes de vigilancia como Global Fishing Watch.
- **Protocolos regionales de inspección y sanción** que impidan el reingreso de flotas ilegales a puertos vecinos.
- **Armonización de normativas de control y trazabilidad** para evitar que productos pesqueros capturados ilegalmente sean blanqueados en países con menor capacidad de fiscalización.
- **Patrullajes binacionales y fortalecimiento de acuerdos bilaterales** como los existentes entre Panamá y Costa Rica, para enfrentar casos de incursiones fuera de aguas jurisdiccionales.
- **Impulso a organizaciones regionales de manejo pesquero (OROP)** que favorezcan decisiones técnicas multilaterales sobre cuotas, vedas y áreas protegidas.

La pesca fantasma se refiere a la captura accidental de especies marinas por redes y aparejos abandonados. Esto ocurre por la pérdida de equipos durante tormentas o en zonas de fuerte oleaje, atrapando peces, crustáceos y tortugas por años, además de dañar arrecifes y pastos marinos (Fundación MarViva, 2024c).

El 36 % de los pescadores ha perdido aparejos, siendo las redes el equipo más extraviado (28 %) (Censo Pesquero 2019). La mayoría opina que estos deben ser retirados para evitar impacto en especies (42 %), contaminación oceánica (8 %), protección de especies (4 %), abundancia de redes en el fondo marino (2 %) y reducción de capturas (1 %) (Castrejón y Bucaram, 2020).

A pesar de iniciativas para retirar aparejos abandonados y monitorear la pesca INDNR, la regulación sigue siendo insuficiente, afectando la sostenibilidad de los recursos marinos panameños.

Información general sobre evolución de la producción pesquera

La evolución de la producción pesquera en Panamá ha mostrado tendencias diversas según el tipo de recurso y modalidad de pesca. Si bien el estudio más exhaustivo hasta la fecha sobre las capturas históricas es el de Harper et al. (2014), que reconstruyó las capturas marinas desde 1950 hasta 2010, los datos más recientes aportan nuevas evidencias sobre ciertos grupos de especies. Según este estudio, la pesca industrial representó el 88 % del total reconstruido, seguida por la pesca artesanal (10 %) y otras modalidades como la recreativa y de subsistencia (2 %).

No obstante, existen indicios recientes que permiten observar algunas dinámicas específicas. Por ejemplo, en 2023, la producción de camarón blanco alcanzó 1,015 toneladas, un aumento del 39,1 % respecto a 2022; mientras que la del camarón rojo fue de 1,059 toneladas, un incremento del 246 % respecto al año anterior (Canales, C. y CeDePesca, 2023). Este repunte parece estar vinculado a medidas de manejo como la eliminación de licencias de pesquerías específicas y la aplicación de vedas más estrictas.

En contraste, otros recursos como el cabezón y las corvinas han mostrado rendimientos decrecientes. En el caso del cabezón, el rendimiento bajó de 429 libras/día en 2011 a 150 libras/día en 2023, una reducción del 64 %. De forma similar, el rendimiento de corvinas en la flota de arrastre fue de solo 24 libras/día en 2023, su nivel más bajo en más de una década.

En cuanto a los pelágicos pequeños, como la anchoveta y el arenque, la evaluación poblacional realizada recientemente por CeDePesca y Canales (2023) indica que, si bien hay signos de recuperación moderada en los índices de abundancia relativa (CPUE), persisten incertidumbres respecto al reclutamiento y a la resiliencia de estas especies frente a presiones ambientales y pesqueras (Canales, C. y CeDePesca, 2023).

Estas evidencias subrayan la necesidad de consolidar el monitoreo biológico-pesquero, invertir en evaluaciones integrales y adoptar enfoques adaptativos para el manejo de las principales pesquerías del Pacífico panameño.



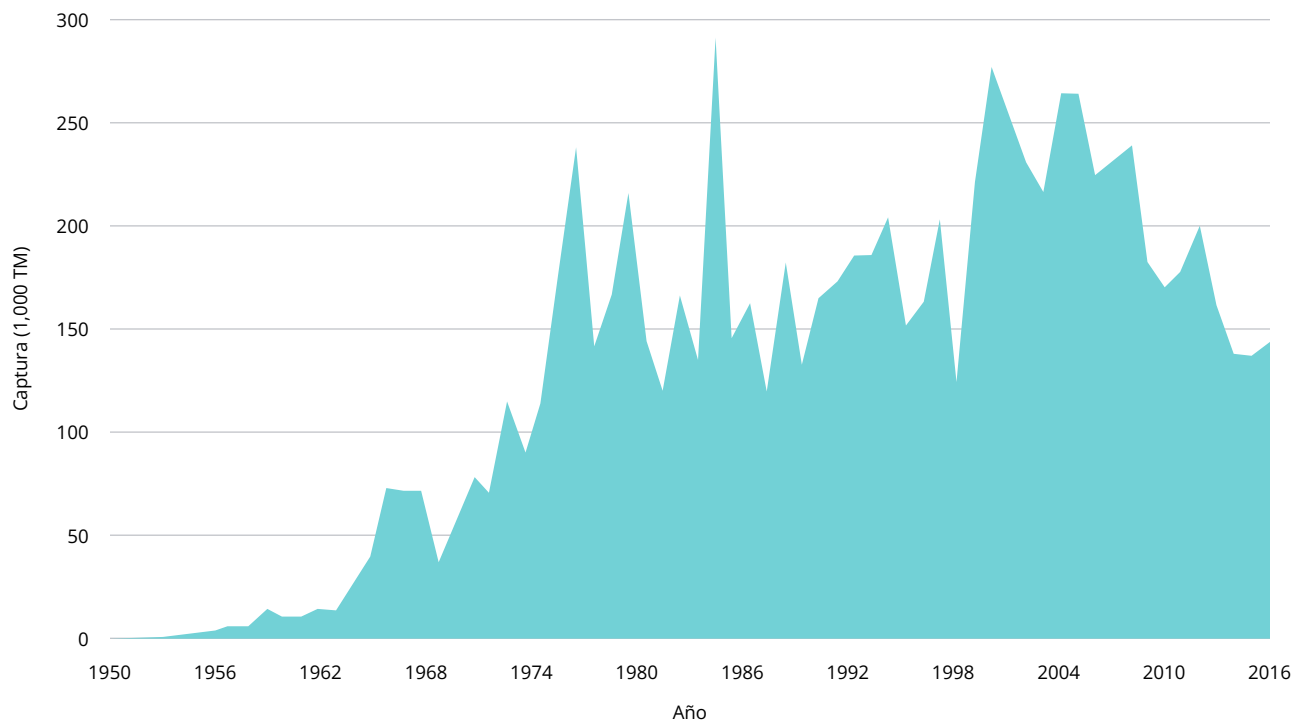


Figura 17. Captura total (marina y continental) de Panamá entre 1950 y 2017, incluyendo el Atlántico Oeste Central y el Pacífico Este Central
Fuente: Castrejón y Bucaram, 2020; a partir de datos de FishStat de la FAO.

Por otra parte, los datos de captura procesados por Castrejón y Bucaram (2020), extraídos de FAO FishStat, confirman una tendencia decreciente en la producción pesquera de Panamá desde 2001, año en el que se registraron 276,769 t de captura total. Para 2017, esta cifra había disminuido a 143,673 t, lo que representa una reducción del 48 % en la producción pesquera del país entre 2001 y 2017. Cabe destacar que estos volúmenes (Figura 17) solo reflejan las capturas de la flota industrial, que es la información recopilada por la FAO.

A continuación, se describen con mayor detalle las especies más afectadas y las prácticas de pesca que contribuyen a su disminución.

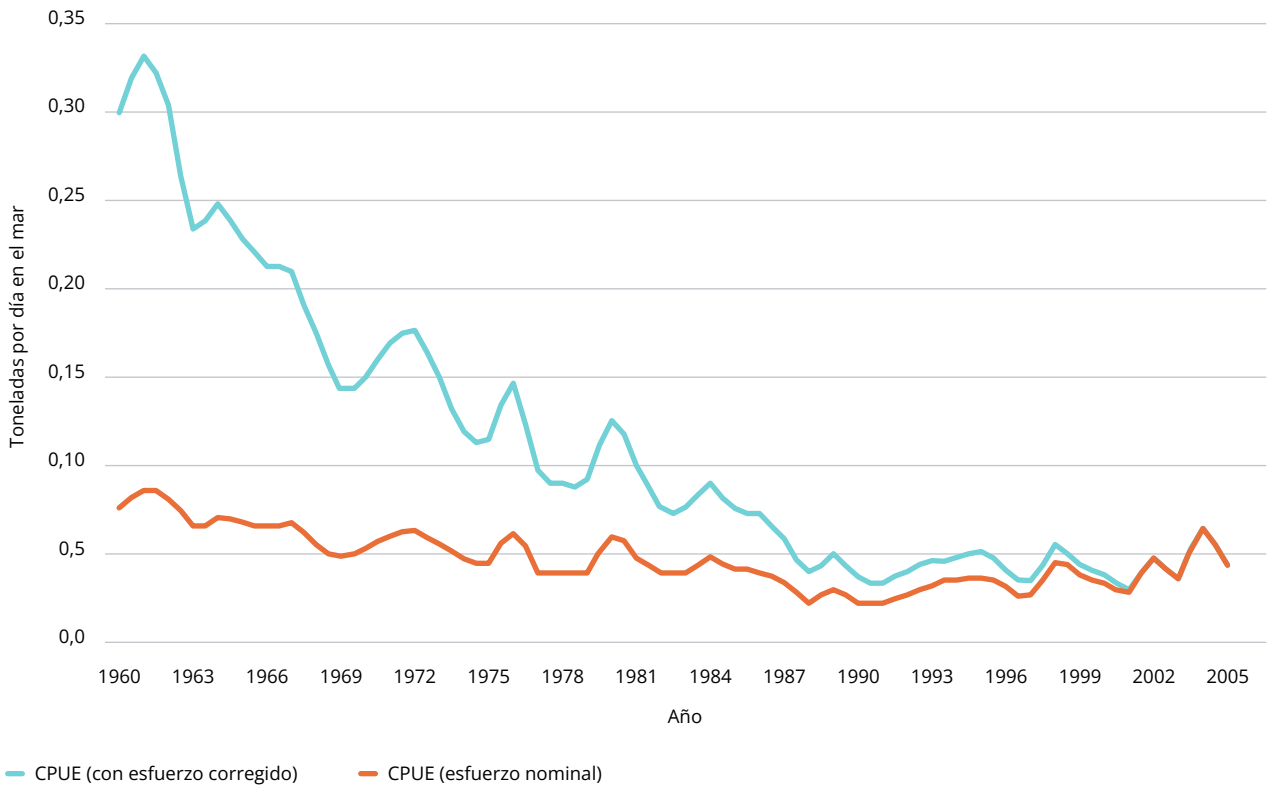
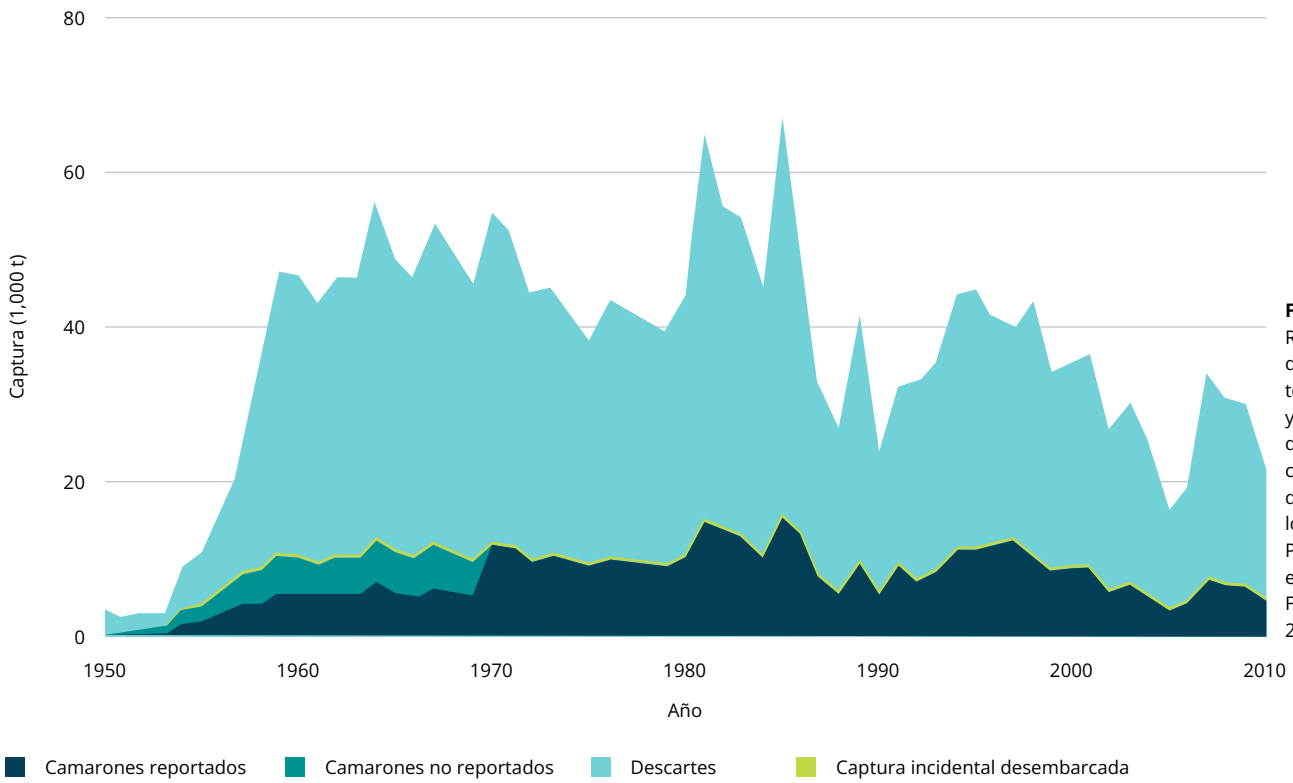
Pesca de camarón

Para entender la evolución de esta pesquería podemos observar los resultados de estudios que como el de Harper y otros (2014) que analizan la evolución de esta pesquería entre 1950 y 2010, mostrando que la captura total de la pesquería industrial durante este periodo alcanzó los 593,300 t, con 71,000 t no reportadas (12 %), 52,600 t de fauna acompañante y 1.6 millones de toneladas de descartes (Harper et al., 2014).

Durante las décadas de 1960 y 1970, en particular, las capturas totales (incluyendo descartes) fluctuaron entre 50,000 y 70,000 t, con una captura específica de camarón de 12,000 t. El máximo nivel de explotación se registró en la primera mitad de la década de 1980, con capturas de 60,000 a 82,000 t (Figura 18).

Otro estudio sobre la abundancia relativa de camarones en Panamá para el periodo 1960-2005, basado en la CPUE (captura por unidad de esfuerzo), ajustó los valores netos con un factor de corrección del 3 % anual debido a mejoras tecnológicas y mayor conocimiento de las zonas de pesca (Figura 18).

Los resultados mostraron una disminución sostenida hasta 1988, cuando la CPUE alcanzó un mínimo de 0.04 t/día. Posteriormente, se estabilizó entre 0.03 y 0.06 t/día hasta 2005, con un promedio de 0.04 t/día (Abrego, 2009).



Año	Captura (toneladas)	CPUE (toneladas/día)	Esfuerzo (días de pesca)
1997	850	0.029	28,773
1998	1,576	0.040	39,078
1999	1,054	0.032	33,062
2000	920	0.030	30,005
2001	947	0.027	34,115
2002	958	0.029	31,907
2003	950	0.037	25,471
2004	848	0.036	23,098
2005	808	0.062	13,029
2006	690	0.034	19,970

Tabla 3. Comportamiento histórico de la pesquería industrial (captura, abundancia en CPUE y esfuerzo) del camarón blanco por la pesca industrial en Panamá para el período 1997-2006. Fuente: Arauz, 2008.

Tendencias similares se observaron en la pesquería de camarón blanco entre 1997 y 2006, con capturas que descendieron de 850 t en 1997 a 690 t en 2006, y una CPUE promedio de 0.04 t/día. A partir de 2003, se registró una reducción más pronunciada en las capturas (Arauz, 2008).

Entre 2000 y 2021, la tendencia a la disminución continuó, con volúmenes de desembarque fluctuantes entre 5,328 t en 2000 y 440 t en 2021 (Figura 20). No obstante, el camarón rojo ha incrementado su participación relativa en los desembarques totales con respecto a otras especies, reflejando un cambio en la composición por especies (Figura 21) (Arauz, 2008; ARAP, 2022).

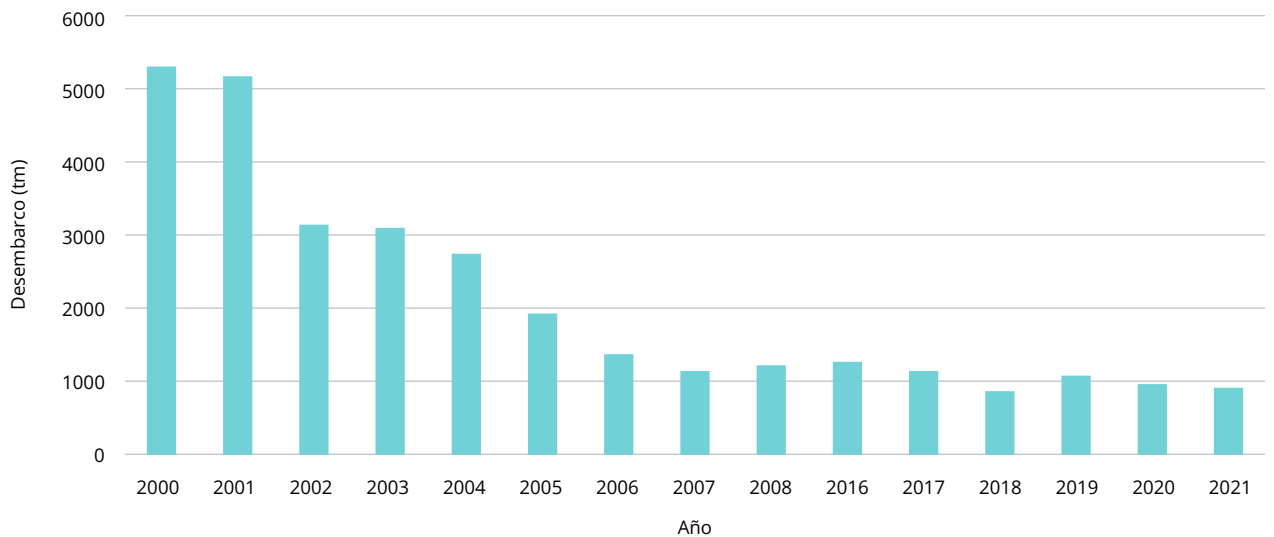


Figura 20. Desembarques totales de la pesquería industrial de camarón entero registrados en el Puerto de Vacamonte entre los años 2010 y 2021. Fuente: Arauz, 2008; ARAP, 2022.

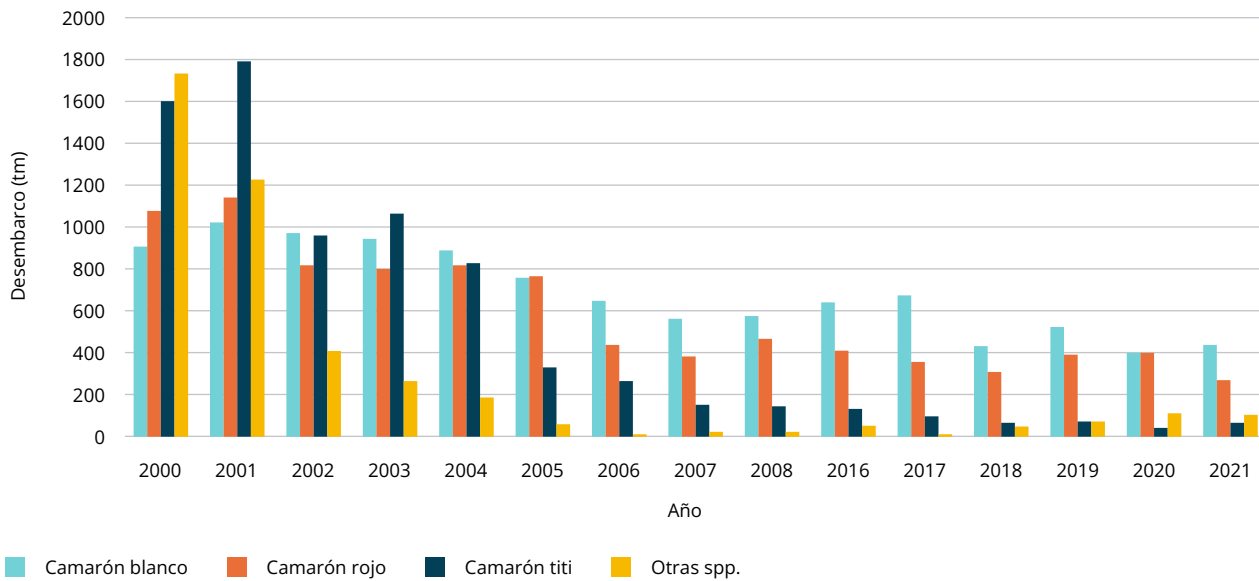


Figura 21. Desembarque total y composición por especie de la pesquería industrial registrados en el Puerto de Vacamonte entre los años 2000 y 2021. Fuente: Arauz, 2008; ARAP, 2022.

Estos estudios sirven para entender las fluctuaciones de esta pesquería, siendo la pesca de arrastre identificada como la principal causa del descenso en las poblaciones de estas poblaciones, ya que captura grandes cantidades, incluidas especies juveniles, dificultando su regeneración. Además, destruye hábitats esenciales como los fondos blandos donde estos crustáceos se reproducen (Abrego, 2024).

Pero el declive también se ha relacionado con cambios biológicos y ambientales que afectan la recuperación de las poblaciones, así como con la falta de ajuste del esfuerzo pesquero a la disponibilidad del recurso (Ehrhardt, 2012).

Si nos centramos en la situación actual, en 2022 las capturas mostraron una leve recuperación. El camarón rojo (*Farfantepenaeus brevisrostris*) alcanzó 970 t, un 12.14 % más que en 2021 (865 t). El camarón blanco (*Litopenaeus spp.*) también aumentó, con 540 t, un 9.76 % más que en 2021 (492 t) (ARAP, 2022).

Pequeños pelágicos

La pesquería de pelágicos pequeños en Panamá está compuesta principalmente por dos especies: anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) y arenque (*Opisthonema sp.*) (Canales, 2020), con una producción total de 91,895 t en 2023 (datos proporcionados por la ARAP, 2024). La producción de pequeños pelágicos alcanzó

un máximo en el año 2019 con una producción total de 131,818 t, principalmente de anchoveta. Con respecto a este año, se detecta una reducción de la producción total del 30.3 % para el año 2023.

De acuerdo con Harper et al. (2014), después de la pesca de camarón (industrial y artesanal), el recurso de pequeños pelágicos es la que más aporta a la captura marina total de Panamá dentro de su ZEE. Así, esta registró un volumen total de 4,7 millones de toneladas y, aproximadamente, 250,000 toneladas de captura incidental desembarcada, que se considera captura no reportada, entre 1950 y 2010 (Figura 22).

La pesca de estos pelágicos se realiza principalmente con redes de cerco, un método que, aunque eficiente, puede capturar grandes cantidades de peces sin discriminar entre tamaños ni estados reproductivos, lo que genera presión sobre las poblaciones al limitar su capacidad de renovación (FAO, 2018). Las variaciones en la temperatura del agua, asociadas a fenómenos climáticos como El Niño, también afectan los patrones de distribución, migración y disponibilidad de estas especies. Si bien estos factores ambientales pueden explicar parcialmente las fluctuaciones observadas en las capturas anuales, deben considerarse junto con otros elementos como la intensidad del esfuerzo pesquero y las prácticas de manejo para comprender la dinámica de las poblaciones y promover su aprovechamiento sostenible.

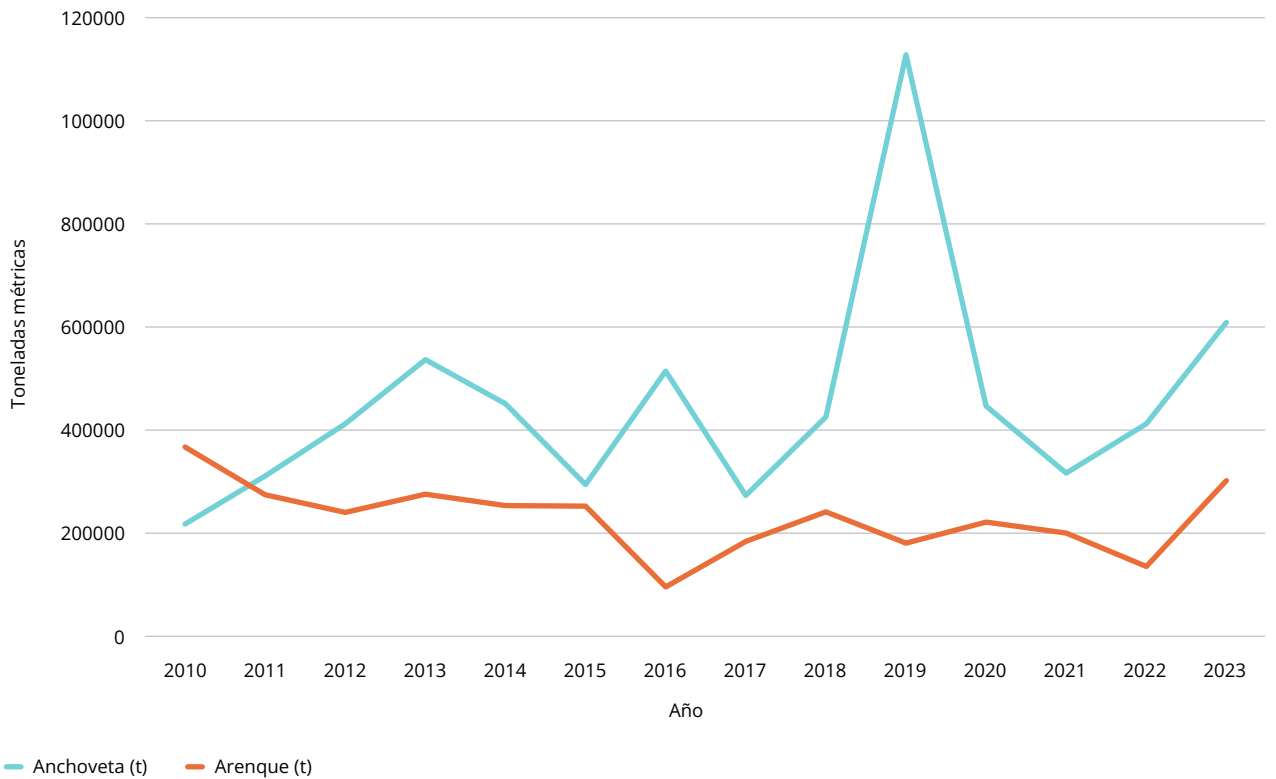


Figura 22. Producción de pequeños pelágicos entre los años 2010 y 2023 (Datos proporcionados por la ARAP, 2024)

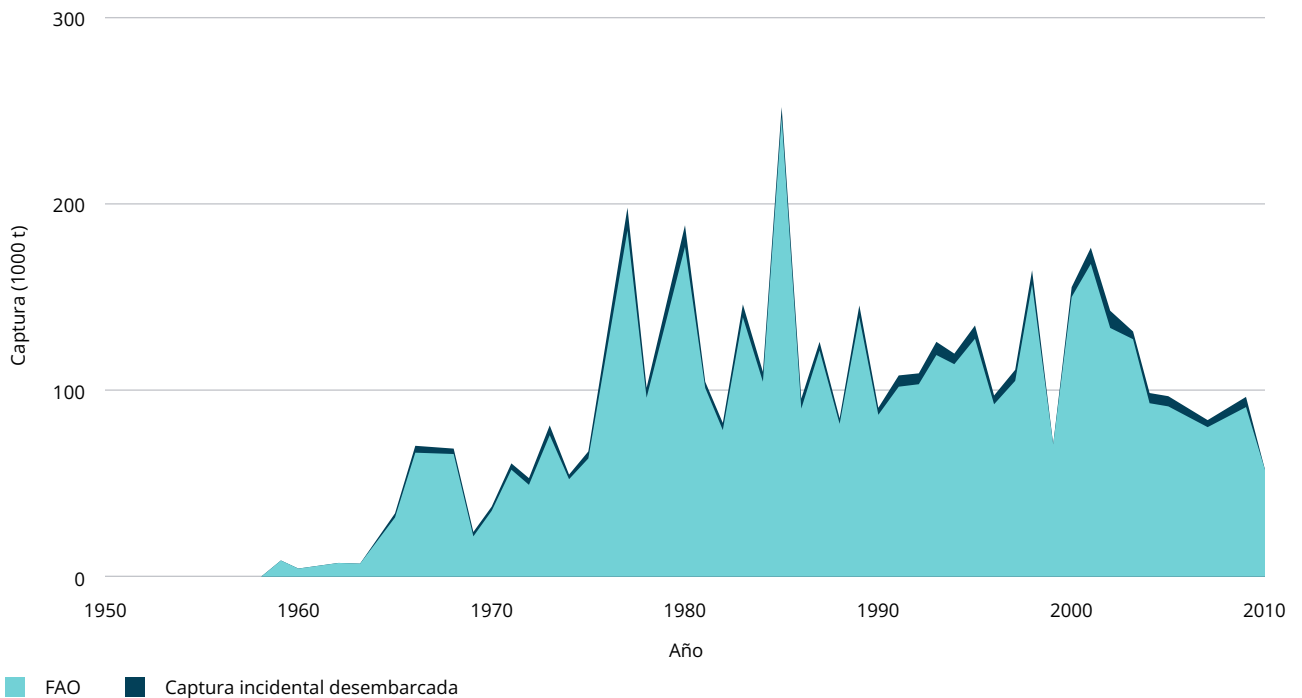


Figura 23. Captura de pequeños pelágicos en Panamá. Incluye una estimación de la captura incidental desembarcada asociada a esta pesquería, entre 1950 y 2010. Fuente: Harper et al., 2014.

Grandes pelágicos

Entre los años 1950 y 2010, los desembarques de la pesquería industrial de grandes pelágicos, principalmente bonito aleta negra o barrilete (*Katsuwonus pelamis*) y atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), se estimó

en 490,400 t. Según Harper et al. (2014) y Vergara Chen (2016), la pesca de grandes pelágicos experimentó un notable incremento a partir del año 2000, impulsado principalmente por la operación de la flota industrial fuera de la ZEE de Panamá (Figura 23).

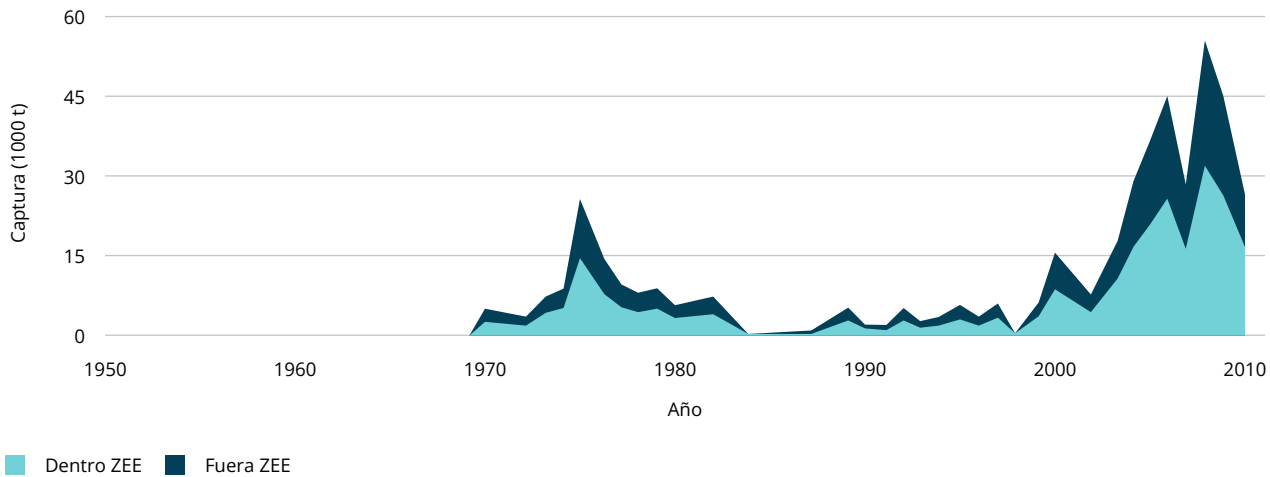


Figura 24. Desembarques de grandes pelágicos provenientes de las pesquerías industriales en el Pacífico Tropical Oriental; se destacan las capturas realizadas dentro de la ZEE, probablemente por embarcaciones domésticas y las realizadas fuera de esta por embarcaciones que operan en aguas internacionales bajo bandera panameña Fuente: Harper et al., 2014.



Figura 25. Estimado de los desembarques de dorado en Panamá (en toneladas), entre 1997 y 2022, de acuerdo a evaluaciones hechas por la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA)

En 2022, las capturas industriales de atún aleta amarilla se redujeron a 708 t, lo que representa una disminución del 6.84 % respecto al año anterior (ARAP, 2022). Para el mismo año, el dorado (*Coryphaena hippurus*) registró 439 t, un aumento significativo del 302,75 % respecto al 2021. El pargo de la mancha (*Lutjanus guttatus*) alcanzó 322 t (con una disminución del 3.45 % en comparación con las 333 t de 2021), el cabezón (*Pomadasys panamensis*) reportó 318 ts (reducción del 17.30 % respecto a las 385 t del año anterior) y para el lenguado (*Cyclopsetta panamensis*) se registraron 86 t (con una caída del 12.21 % respecto a las 71 t de 2021). En total, los grandes pelágicos capturados en 2022 sumaron 1,873 t (ARAP, 2022). Estas especies son capturadas mediante métodos como el palangre, utilizados habitualmente por la flota industrial y semiindustrial.

Dorado

Desde el 2003, la pesquería de dorado ha fluctuado alrededor de 2,230 t y es posible correlacionar las fuertes

oscilaciones de los desembarques con la evolución del Índice de Oscilación Ecuatorial del Sur, excepto para el período 2011-2013, cuando el factor detrás de la caída en los desembarques fue la prohibición de la pesca con palangre a buques mayores de 6 m de eslora, debido a un decreto ejecutivo, derogado en el 2017 (Figura 25).

Es importante señalar que esta pesquería no cuenta con un plan de gestión específico, ni reglas de control de la captura, ni puntos de referencia. Tampoco existe un marco bien definido de colaboración con otros países de la zona para el intercambio de información específica².

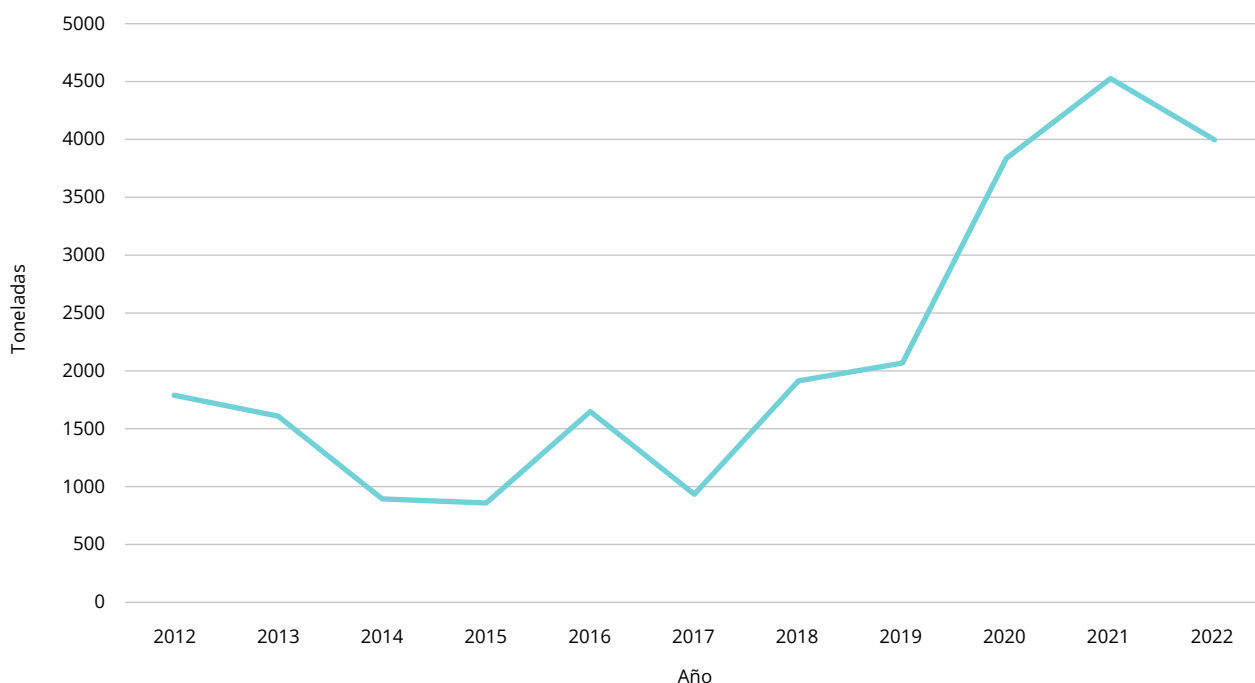
2 National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Foreign Fishery Trade Data. Last visit: April 1st, 2023. <https://www.fisheries.noaa.gov/national/sustainable-fisheries/foreign-fishery-trade-data>

Atún aleta amarilla

Según la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), el *stock* de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Océano Pacífico Oriental no se encuentra actualmente sobreexplotado, aunque su nivel de biomasa se mantiene cercano al umbral de máximo rendimiento sostenible, lo que exige un manejo precautorio (CIAT, 2023; ARAP, 2016). En contraste, otras especies pelágicas como el camarón han mostrado signos más claros de disminución en su abundancia

relativa. Esto evidencia que no todas las pesquerías se encuentran en la misma condición biológica, y que el análisis debe diferenciar entre especies y tipos de flota. Por su parte, Castrejón y Bucaram (2020) señalan que, más allá del estado de los *stocks*, uno de los principales desafíos que enfrenta la flota atunera industrial panameña es la caída de los precios internacionales debido a la sobreoferta global del producto, especialmente desde el Pacífico occidental, lo que afecta la rentabilidad del sector.

Figura 26. Estimado de los desembarques de atún aleta amarilla en Panamá (en toneladas), entre el 2012 y 2022, de acuerdo a evaluaciones hechas por la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA)



En el contexto del manejo de los recursos pesqueros del Pacífico panameño, y ante la limitada información disponible sobre el estado biológico de muchas especies, resulta fundamental aplicar el principio de precaución. Este no implica restringir indiscriminadamente la actividad pesquera ni entrar en conflicto con el sector, sino avanzar hacia una pesca más sostenible que fortalezca su viabilidad a largo plazo. Para ello, se requiere mejorar los sistemas de monitoreo y evaluación de *stocks*, diversificar las prácticas productivas, escalar experiencias exitosas —como las asociadas a los pequeños pelágicos— e involucrar activamente a los actores pesqueros en el diseño e implementación de estrategias de conservación y manejo.

El objetivo es que la pesca siga siendo una fuente de empleo, alimento e identidad cultural para las comunidades costeras, en armonía con la resiliencia de los ecosistemas marino-costeros del GEM PACA. La conservación de áreas clave para la reproducción, el reclutamiento y la alimentación de especies comerciales no debe entenderse como una limitación, sino como una inversión en la sostenibilidad del capital natural que sustenta esta actividad.

Otras especies capturadas mediante pesca artesanal

La pesca de peces como el pargo (*Lutjanus* spp.), sierra (*Scomberomorus sierra*), cojinúa (*Caranx* spp.) y corvina (*Cynoscion* spp.), así como invertebrados como la concha

negra (*Anadara* spp.) y la langosta (*Panulirus* spp.), se han considerado recursos vinculados a la pesca artesanal. También hay pesca de camarón artesanal, con redes de enmalle, la cual ha aumentado significativamente, coincidiendo con la disminución de las capturas de los barcos industriales. Y a pesar de que se ha tratado de imponer un límite al número de paños de red que pueden utilizar, este ha proliferado de forma descontrolada (ARAP, 2016).

Aunque no se cuenta con evaluaciones actualizadas para muchas especies objetivo de la pesca artesanal, estudios previos alertaban sobre situaciones preocupantes en ciertas poblaciones. Un ejemplo es la pesquería de cojinúa (*Caranx caballus*), evaluada por Mair et al. (2012), quienes concluyeron en ese momento que el recurso estaba sobreexplotado en el Pacífico panameño, y recomendaron elevar la talla mínima de captura para incrementar la proporción de mega-reproductores en la población y así asegurar su sostenibilidad. También se propusieron medidas como la restricción de artes específicas, el establecimiento de vedas temporales y áreas de reserva (ARAP, 2016).

El hecho de que no se hayan actualizado estas evaluaciones en la última década es motivo de preocupación,

ya que impide conocer con precisión el estado actual de estas poblaciones y limita la capacidad de gestión basada en evidencia. Esta ausencia de datos refuerza la urgencia de fortalecer los sistemas de monitoreo y evaluación pesquera en el país, especialmente para especies clave de la pesca artesanal.

Tiburones

La pesca intensiva de tiburones en Panamá comenzó en la década de 1980, inicialmente como captura incidental. Sin embargo, con el tiempo se consolidó como una pesquería dirigida, enfocada en la comercialización de aletas, mientras que la carne era desechada (Ramírez y Medina, 1999).

Las pesquerías industriales y artesanales en la costa del Pacífico panameño explotan regularmente al menos dieciocho especies, muchas compartidas con países vecinos del Pacífico oriental, lo que resalta la necesidad de estrategias regionales de conservación. Un alto porcentaje de los tiburones capturados son juveniles, afectando las tasas de reclutamiento. Para *Sphyrna lewini*, entre el 63 % y 99 % de los individuos eran inmaduros en las capturas industriales y artesanales (Vega et al., 2023; Guzmán et al., 2020).

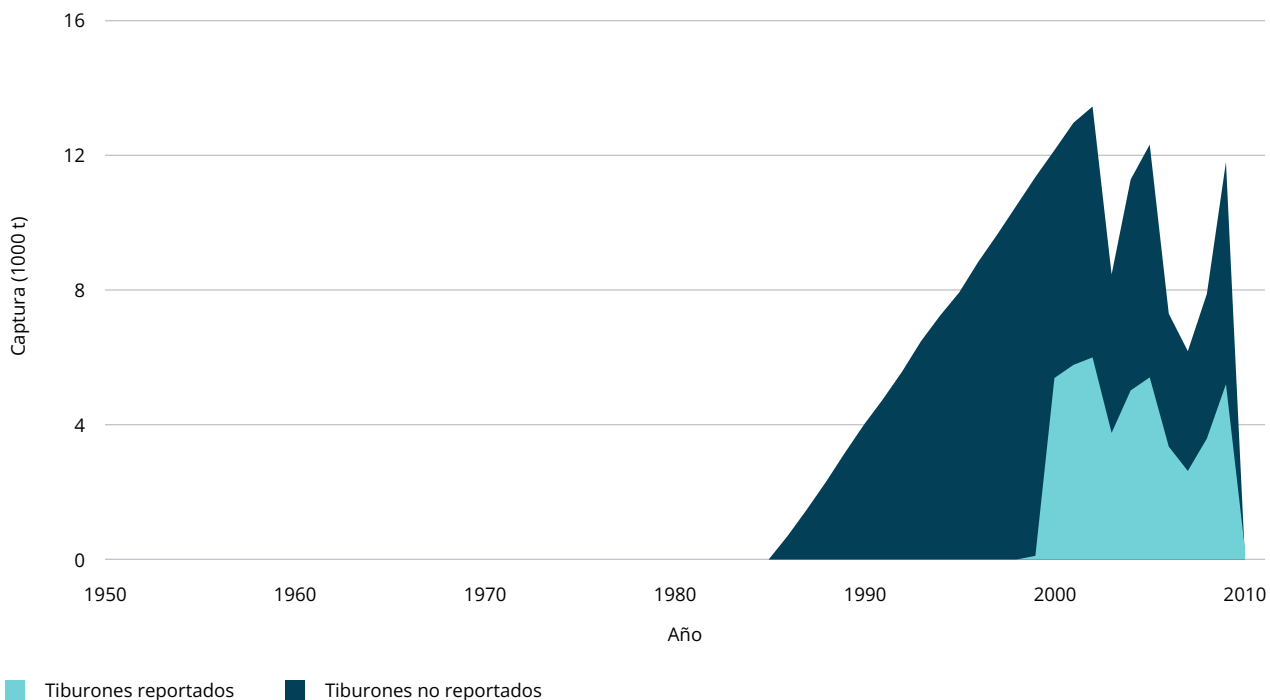


Figura 27. Capturas de tiburones en Panamá. Los datos son aquellos provenientes de FAO. Fuente: Harper et al. 2014.

Estudios en el Golfo de Chiriquí y Golfo de Montijo indican que *Sphyrna lewini* representa entre el 56 % y 83.65 % de las capturas, con menos del 10 % de individuos maduros. La sobrepesca de juveniles compromete la viabilidad de las poblaciones a largo plazo (Vega et al., 2023). Otras investigaciones confirman que la mayoría de los tiburones capturados son de pequeño tamaño, algunos recién nacidos, lo que agrava el problema (Robles et al., 2015; Arriati et al., 2021).

Dada la alta migración y vulnerabilidad de estos tiburones, se requiere información más precisa sobre la pesca a pequeña escala y la implementación de políticas regionales de manejo y monitoreo (Talwar et al., 2022). Especies clave como *Sphyrna lewini* y *Carcharhinus cerdale* están clasificadas en peligro crítico. Además, todas las especies incluidas en el Apéndice II de CITES tienen una cuota de comercio cero, salvo el tiburón azul (*Prionace glauca*)³.

Picudos

Los pescadores deportivos han reportado una disminución en las tasas de captura de especies de picudos como el marlín y el pez vela, lo cual atribuyen tanto a la captura incidental generada por la pesca industrial de atún y dorado como a factores ambientales, incluyendo eventos como El Niño (ARAP, 2016). Este fenómeno, al alterar las temperaturas superficiales del mar y modificar la disponibilidad de presas, puede afectar temporalmente la distribución de estas especies y hacerlas menos accesibles para las flotas deportivas. Sin embargo, debido a la falta de monitoreo biológico-pesquero específico, no se cuenta con datos suficientes para confirmar o refutar estas percepciones de manera concluyente (Castrejón y Bucaram, 2020).

Otros indicadores del declive de las pesquerías

Las exportaciones de pescados y mariscos en Panamá cayeron un 73.8 % entre 2005 y 2018, pasando de USD 425.6 millones a USD 111.5 millones. En el mismo período, su participación en el total de exportaciones del país disminuyó del 44.2 % al 16.6 %. Esta reducción está directamente relacionada con la caída de la producción pesquera, que pasó de 272,281 t en 2005 a 185,992 t en 2018, reflejando una contracción del 31.7 % (Castrejón y Bucaram, 2020).

El sector pesquero y acuícola también ha visto reducida su contribución al PIB, pasando de un 2.06 % en 2005 (USD 318 millones) a solo 0.38 % en 2018 (USD 245.4 millones), lo que representa una disminución del 1.68 % en su aporte a la economía. Este descenso del valor de producción en un 22.8 % ha afectado el comercio exterior y la competitividad del país, considerando que los pescados y mariscos son el segundo producto de exportación después del banano (FAO, 2018; Castrejón y Bucaram, 2020).

4.1.4. Captura incidental y saqueo de especies protegidas

En el Pacífico de Panamá, la pesca no selectiva con redes de arrastre, palangres y enmalles provoca la captura incidental de especies vulnerables como tortugas marinas, tiburones y rayas, afectando la biodiversidad y el equilibrio ecológico (Polidoro et al., 2012).

Tortugas marinas

Las especies más afectadas incluyen la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde (*Chelonia mydas*), capturadas en pesquerías de camarón y peces pelágicos. La tortuga baula (*Dermodochelys coriacea*) y la cabezona (*Caretta caretta*) también sufren alta mortalidad postliberación en palangres (Lewison et al., 2004).

El tráfico ilegal de huevos y carne persiste en la Península de Azuero, mientras que algunos pescadores extraen huevos de tortugas atrapadas en sus redes (MiAmbiente, 2017).

3 CITES (2024). Notificación a las Partes: cero cuotas de exportación de tiburones y rayas de Panamá (No. 2024/073). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Recuperado de: <https://cites.org/sites/default/files/notifications/S-Notif-2024-073.pdf>



Figura 28. Puntos de observación de tortugas marinas y playas importantes para el anidamiento de las tortugas marinas
Fuente: HIDRIA-CEMARIN para la elaboración de la Política Nacional de Océanos de Panamá, 2020.

Se estima que, aunque no hay cifras sobre la cantidad de tortugas y huevos extraídos, el tráfico ilegal persiste, con productos provenientes de tortugas marinas utilizados tanto para subsistencia como para fines comerciales (MiAmbiente, 2017). Denuncias indican que en la Península de Azuero se comercializan huevos de

tortuga, lo que agrava la situación⁴. Por otro lado, la captura de tortugas para extracción de huevos no es reportada con frecuencia, pero se han dado casos de tortugas muertas con incisiones en la parte posterior ventral, que indican que las mismas han sido sacrificadas solo para extraer sus huevos (MiAmbiente, 2017).

4 <https://www.telemetro.com/nacionales/2015/06/12/decomisan-libras-tortuga-bocas-toro/1587504.html>
<https://www.critica.com.pa/sucesos/lo-sorprendieron-con-carne-de-tortuga-ilegal-395409>
<https://www.midiario.com/policiales/por-comercializar-carne-de-especie-protegidas-dos-hombres-son-investigados/>
<https://panamatimes.wordpress.com/2020/07/21/lo-sorprenden-vendiendo-carne-de-tortuga-en-bocasdeltoro-panama/>
<https://www.miambiente.gob.pa/miambiente-investiga-delitos-contratortugas-marinas-en-el-humedal-san-san-pond-sack/?print=print>
<https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/planeta/acabo-venta-huevos-tortugas-IMLE411595>
<https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/continua-lucha-contrala-venta-ilegal-de-huevos-de-tortuga-1215557>
<https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/piden-proteccion-de-nidos-de-tortugas-marinas-en-los-santos-1225548>
https://www.diaadia.com.pa/el-pais/no-mas-saqueo-de-huevos-piden-proteccion-para-nidos-de-tortugas-marinas-en-los-santos#google_vignette

Además, la captura incidental en artes de pesca, como el palangre, afecta especialmente a especies en peligro, como la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga cabezona (*Caretta caretta*) (Pacheco, 2013; Lewison et al., 2004).

Algunas medidas que se han llevado a cabo para la protección de las poblaciones de tortugas frente a estas amenazas incluyen:

- **Dispositivos Excluidores de Tortugas (DET):** uso obligatorio en la pesca de arrastre desde 2005, aunque su efectividad depende del cumplimiento (MiAmbiente, 2017).
- **Protección de playas de anidación:** programas comunitarios en Isla Cañas y Bahía de Chame buscan reducir el saqueo de huevos (Flores et al., 2021).

Tiburones

El tiburón martillo (*Sphyrna sp.*) y el tiburón trozo (*Carcharhinus porosus*) son capturados incidentalmente en redes de enmalle y palangres. En el Golfo de Chiriquí, el 99 % de las capturas de tiburón martillo son neonatos y juveniles, amenazando su regeneración (Robles et al., 2015).⁵

Además del atrapamiento en redes de pesca, se han reportado capturas de neonatos y juveniles de tiburones dirigidas principalmente al mercado de exportación de aletas (MiAmbiente, 2017).

Medidas de acción e iniciativas para reducir la captura incidental y saqueo de especies:

- **Plan de Acción Nacional para Tiburones y Rayas (Resolución ADM/ARAP núm. 14):** busca su protección y aprovechamiento sostenible (MiAmbiente, 2017b).

- **Áreas Marinas Protegidas (AMP):** protección de zonas clave, como manglares de David y Bahía Honda, aunque la pesca ilegal persiste por falta de vigilancia (MiAmbiente, 2017).

- **Prohibición del aleteo:** Ley núm. 9 de 2006 prohíbe la captura de tiburones solo por sus aletas, con excepción de embarcaciones menores bajo ciertas condiciones.

Rayas (*Mobula spp.*)

La pesca incidental de rayas, como la manta gigante (*Mobula birostris*), ha reducido sus poblaciones debido a su baja fecundidad y carácter migratorio (Polidoro et al., 2012).

Medidas de mitigación:

- **Colaboración regional:** creación de corredores biológicos marinos para proteger rutas migratorias.
- **Plan de Acción Nacional para Tiburones y Rayas:** directrices para su conservación y uso sostenible (MiAmbiente, 2017b).

A pesar de las medidas implementadas, la captura incidental y el saqueo de especies protegidas siguen siendo problemas críticos en Panamá. Su efectividad depende de una mayor fiscalización, vigilancia continua y educación de las comunidades pesqueras.

4.1.5. Degradación o pérdida de hábitats costeros

La degradación de manglares, playas y arrecifes de coral en el Pacífico de Panamá es impulsada por urbanización, deforestación, pesca fantasma y contaminación, afectando la biodiversidad y a las comunidades que dependen de estos ecosistemas.

Manglares

Panamá alberga aproximadamente 187,064 ha de manglares (2021), lo que representa el 3.7 % de su superficie boscosa nacional, y concentra el 85 % de los manglares de América Central, según datos del Ministerio de Ambiente.

5 https://www.tvn-2.com/contenido-exclusivo/control-tiburón-martillo-peligro-panamá_1_1041716.html

- Esta cobertura se distribuye principalmente a lo largo de la costa pacífica, incluyendo zonas como el Golfo de Montijo, la Bahía de Panamá, Darién, Chiriquí y otras áreas costeras y estuarinas más allá de los sitios emblemáticos como Perlas o Coiba. Estos ecosistemas son esenciales por su capacidad de almacenamiento de carbono, su función en la protección costera y su rol como hábitat de especies comerciales como el pargo (*Lutjanus spp.*) (Vega et al., 2015; MiAmbiente, 2023).
- En el archipiélago de Las Perlas, se encuentran 1,400 ha de manglares, dominados por *Rhizophora spp.* y *Laguncularia racemosa*, mientras que Coiba alberga 1,486 ha con predominancia de *Rhizophora spp.* y *Pelliciera rhizophorae*.

Principales amenazas:

- **Expansión agrícola y acuícola:** tala de manglares para la cría de camarones y cultivos.
- **Construcción costera:** infraestructura turística y portuaria altera cursos de agua y reduce nutrientes esenciales.
- **Pérdida de biodiversidad:** en el Golfo de Chiriquí y Montijo, las poblaciones juveniles de pargo amarillo y colorado han disminuido debido a la destrucción de manglares (Vega et al., 2015).
- **Reducción de protección costera:** la erosión y el impacto de tormentas aumentan con la pérdida de estos ecosistemas.

Medidas de conservación:

- **Reforestación:** restauración parcial en el Golfo de Montijo, favoreciendo la recuperación de especies comerciales (Vega et al., 2015).

- **Áreas protegidas:** manglares de David y Chiriquí han sido protegidos, aunque la falta de monitoreo limita su efectividad (Del Cid Perén, 2022).

A pesar de estas iniciativas, es crucial fortalecer la fiscalización y manejo sostenible de los manglares para garantizar su conservación a largo plazo.

Arrecifes de coral

Los arrecifes de coral del Pacífico panameño, especialmente en Las Perlas y la Costa de Veraguas, son ecosistemas de alta biodiversidad que sostienen especies comerciales y protegen contra la erosión. Se han identificado setenta y cinco especies de corales, incluidas veintitrés de coral duro y cincuenta y dos de coral blando, con tres endémicas (TNC, 2008). Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan amenazas como el blanqueamiento coralino, la contaminación marina, el desarrollo costero y la pesca con dinamita (Laborda et al., 2018).

A nivel global, el aumento de la temperatura oceánica ha desencadenado eventos de blanqueamiento coralino, debilitando los corales y afectando la biodiversidad. Aunque algunos arrecifes panameños muestran signos de resiliencia, la repetición de estos eventos compromete su capacidad de recuperación (Guzmán y Odalisca, 2008).

En Las Perlas, los arrecifes de coral duro cubren 110 ha con hasta diecinueve especies, mientras que los corales blandos abarcan 197 ha con hasta treinta y ocho especies. Coiba alberga 1,703 ha con veintidós especies de coral duro y treinta y cuatro de coral blando. El Golfo de Chiriquí cuenta con veinticuatro especies de coral duro, cuatro de ellas endémicas (PNUD, 2014).

Desde hace años, los arrecifes panameños han mostrado signos de colapso (Toth et al., 2012). Aunque problemas locales como la contaminación y la sobrepesca afectan su estado, el cambio climático se ha convertido en su mayor amenaza.

Principales impactos:

- **Pesca fantasma:** redes de enmalle abandonadas pueden sofocar los corales y alterar el sustrato marino, afectando organismos frágiles como esponjas y corales (Macfadyen et al., 2019).
- **Blanqueamiento de corales:** aumento de temperatura oceánica provoca pérdida de zooxantelas, debilitando los corales y reduciendo la biodiversidad.
- **Disminución de la pesca artesanal:** la degradación de arrecifes ha reducido capturas de especies como el mero y la langosta.

Dado que la mayoría de los arrecifes del Pacífico están alejados de la costa continental, su acceso es más limitado, lo que los protege parcialmente de la sedimentación costera y el turismo masivo. Sin embargo, enfrentan impactos significativos por contaminación marina, tráfico marítimo y eventos de gran escala como derrames de hidrocarburos (Glynn y Ault, 2000).

Medidas de conservación:

- **Proyectos de restauración:** en Las Perlas se han plantado fragmentos de coral en áreas degradadas, mostrando resultados positivos, aunque la recuperación a gran escala sigue siendo un desafío debido al lento crecimiento del coral (Maté, 2003).
- **Protección de arrecifes:** iniciativas de monitoreo buscan evaluar el estado de los corales y mitigar impactos, pero se requiere una mayor inversión en gestión y control.

La conservación de los arrecifes panameños es clave para la biodiversidad y la pesca sostenible, siendo urgente fortalecer acciones de monitoreo y restauración para frenar su deterioro.

Pérdida y degradación de playas

Las playas del Pacífico panameño enfrentan amenazas por el desarrollo turístico, el crecimiento de la

urbanización y la contaminación por residuos, especialmente plásticos. Otras actividades como la extracción de arena alteran la estabilidad de las playas, afectando los patrones de erosión y reduciendo los sitios de anidación de tortugas (González y Dominici-Arosemena, 2013; Kortekaas et al., 2010). Además de su valor para la protección costera al disipar la energía de las corrientes marinas, y su valor paisajístico, recreativo, turístico y cultural, las playas son ecosistemas esenciales para el mantenimiento de poblaciones de especies amenazadas como las tortugas marinas, playas del Pacífico como Isla Cañas y Playa La Barqueta, son puntos de anidamiento para varias especies de interés.

Los principales impactos que influyen en la pérdida de las playas incluyen:

- **Erosión costera acelerada:** la construcción de infraestructuras cerca de la costa interrumpe la deposición natural de arena, reduciendo la resiliencia costera ante el aumento del nivel del mar.
- **Reducción de sitios de anidación:** la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) ha visto disminuidos sus sitios de anidación por la destrucción de playas y la recolección ilegal de huevos (Cáceres-Farías, 2022).

Para mitigar estos problemas, se han implementado programas de vigilancia en las principales playas de anidación, involucrando comunidades locales en la protección de los nidos, aunque su efectividad a largo plazo depende de una vigilancia continua.

Humedales

Los humedales marino-costeros en Panamá cubren 1'648,139 km² y ofrecen servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación hídrica, la depuración del agua, el almacenamiento de carbono y el sustento de especies clave para la pesca y la biodiversidad (CREHO, 2010).

En el Pacífico, los esteros y deltas, como los del Golfo de Montijo, son zonas de cría para peces e invertebrados, pero están amenazados por contaminación agroquímica,

urbanización y expansión acuícola (Fundación MarViva, 2021). La escorrentía de agroquímicos ha generado eutrofización, reduciendo la biodiversidad acuática.

En el Golfo de Montijo se han impulsado esfuerzos de restauración mediante la reducción de agroquímicos y la reintroducción de especies nativas de plantas acuáticas, con mejoras en la calidad del agua y biodiversidad, aunque la expansión agrícola sigue siendo una amenaza.

Pastos marinos

Las praderas de pastos marinos del Pacífico panameño incluyen *Halophila baillonii*, *Halodule beaudettei*, *Halodule wrightii* y *Ruppia maritima*. Son ecosistemas efímeros pero cruciales para la biodiversidad y el secuestro de carbono. Su presencia en Panamá es poco estudiada, lo que puede llevar a una subestimación de su distribución.

Las principales amenazas incluyen el desarrollo costero, la sedimentación y el cambio climático, que afectan la transparencia del agua necesaria para la fotosíntesis de estas plantas acuáticas (Samper-Villarreal, 2024).

4.1.6. Minería submarina y explotación de recursos marinos

La minería submarina y la explotación de recursos marinos en el Pacífico panameño afectan hábitats críticos y especies vulnerables. Estas actividades incluyen principalmente la extracción de arena y materiales pétreos en áreas costeras y el Archipiélago de Las Perlas, vinculadas a la industria de la construcción.

Principales actividades y áreas afectadas

1. Extracción de arena submarina:

- **Archipiélago de Las Perlas:** se ha registrado erosión en Isla Mogo Mogo, con una pérdida del 19.4 % del volumen de arena entre 2006 y 2010 (González y Dominici-Arosemena, 2013).
- **Provincia de Coclé:** la minería submarina en Punta Chame ha afectado la

estabilidad de la costa, incrementando la erosión (Vallarino, 2022).

2. **Canteras de piedra caliza:** concentradas en áreas cercanas a la capital, estas actividades impactan la estabilidad del suelo y la vegetación (ANAM, 2008).

Escala de las actividades mineras y concesiones

Entre 1992 y 2008, el MICI otorgó ciento treinta y ocho concesiones para minería no metálica, incluyendo arena y piedra caliza, aunque muchas operaciones no cumplieron con regulaciones ambientales. Las concesiones activas incluyen.

- **Las Perlas:** extracción de arena submarina en Isla Mogo Mogo y La Mina.
- **Coclé y Panamá:** extracción de arena continental y submarina con impacto en la estabilidad costera.

Cumplimiento de estudios de impacto ambiental y regulaciones

El Ministerio de Medio Ambiente tiene la responsabilidad de supervisar que todas las actividades mineras cumplan con los Estudios de Impacto Ambiental (EslA). Sin embargo, los informes indican que muchas empresas no han cumplido con estas regulaciones de manera efectiva:

- **Falta de cumplimiento:** entre 2004 y 2008, la ANAM impuso multas por 2.49 millones de balboas por violaciones ambientales, como explotación sin EslA aprobado y falta de medidas de mitigación (ANAM, 2008).
- **Monitoreo insuficiente:** la falta de supervisión ha permitido que la extracción continúe afectando ecosistemas costeros.

Riesgos derivados de este problema ambiental e iniciativas para mitigarlos

La minería submarina y la explotación de recursos marinos en el Pacífico de Panamá han tenido efectos

adversos significativos sobre los ecosistemas costeros y marinos, causando principalmente:

- **Erosión costera:** la extracción de arena ha alterado la dinámica sedimentaria en Las Perlas y Punta Chame, aumentando la vulnerabilidad ante tormentas y eventos climáticos extremos (Vallarino, 2022).
- **Degradación de hábitats marinos:** la remoción de sedimentos afecta la biodiversidad y los hábitats de especies marinas dependientes de arrecifes y bancos de arena (González y Dominici-Arosemena, 2013).
- **Impacto en la pesca artesanal:** aunque no hay estudios concluyentes, la pérdida de hábitats costeros puede comprometer la sostenibilidad de la pesca.

En cuanto a iniciativas de conservación, se han desarrollado algunos programas para mitigar el impacto de la minería submarina que incluyen:

- **Reforestación de áreas costeras:** se han implementado programas de restauración de manglares en zonas afectadas, aunque con resultados limitados (ANAM, 2008).
- **Mejor regulación y monitoreo:** se requiere un control más estricto de las concesiones y medidas de mitigación efectivas para minimizar los daños ambientales.

El fortalecimiento de la supervisión y la aplicación de normativas son esenciales para evitar la degradación de los ecosistemas marino-costeros en el Pacífico panameño.

4.1.7. Aumento de especies invasoras en los ecosistemas marinos

La expansión de especies invasoras en el Pacífico panameño representa una amenaza para la biodiversidad del GEM PACA, alterando hábitats y redes tróficas.

La conexión entre biorregiones a través del Canal de Panamá ha facilitado la introducción de especies no nativas, incrementando los riesgos ecológicos.

Fauna invasora:

- **Cangrejo de lodo norteamericano (*Rhithropanopeus harrisi*):** detectado en el Canal de Panamá, afecta redes tróficas y obstruye tuberías, además de competir con especies nativas (Roche y Torchin, 2007).
- **Expansión de peces marinos:** entre 2019 y 2020 se identificaron once especies no nativas en el Lago Gatún, sumando un total de veintinueve especies invasoras en este ecosistema (Castellanos-Galindo et al., 2022).
- **Introducción de especies del Atlántico:** estudios de ADN ambiental detectaron la presencia de peces atlánticos como *Sphaeroides testudineus* y *Hypanus americanus* en el Pacífico panameño, evidenciando la conexión entre océanos facilitada por el canal (Schreiber et al., 2023).
- **Parásitos invasores:** se ha documentado la introducción del parásito pulmonar *Raillietiella frenata*, afectando especies nativas como el sapo de caña (*Rhinella marina*), y del parásito *Perkinsus*, que impacta moluscos marinos (Kelehear et al., 2014; Pagenkopp Lohan et al., 2017).
- **Microorganismos invasores:**
 - **Ascidias invasoras (*Didemnum perlucidum*):** desplazan corales y alteran los ecosistemas del Golfo de Chiriquí, afectando la biodiversidad y la pesca (Bullard et al., 2011).
 - **Invertebrados invasores:** se han detectado la almeja *Anomia peruviana* y la ostra *Saccostrea sp.*, posiblemente introducidas a través del Canal de Panamá.

Hábitats afectados por este problema ambiental

La proliferación de especies invasoras en el Pacífico de Panamá afecta a una variedad de hábitats marinos, desde arrecifes de coral hasta manglares y playas:

- **Arrecifes de coral:** especies invasoras como las ascidias afectan la biodiversidad, reduciendo el atractivo turístico y la pesca (Bullard et al., 2011).
- **Manglares:** los manglares, como los del Golfo de Montijo, están siendo afectados indirectamente por especies invasoras que alteran las redes tróficas y modifican los ciclos de nutrientes.
- **Playas y estuarios:** especies como el cangrejo de lodo norteamericano (*Rhithropanopeus harrisi*) han invadido estuarios y zonas intermareales, compitiendo con las especies nativas y afectando los ciclos de nutrientes en estos hábitats (Roche y Torchin, 2007).
- **Fondos marinos:** estos fondos suelen albergar especies únicas y contribuyen a la salud general del ecosistema, a pesar de estar menos documentados.

Vías de introducción de especies invasoras

Tal y como fue mencionado, las principales vías de introducción de especies invasoras en el pacífico de Panamá proceden de dos fuentes fundamentalmente, ambas ligadas al tráfico marítimo:

- **Aguas de lastre:** barcos que atraviesan el Canal de Panamá transportan organismos en sus tanques de lastre, facilitando la dispersión de especies invasoras (Roche y Torchin, 2007). Especies como el cangrejo de lodo norteamericano (*Rhithropanopeus harrisi*) han llegado de esta manera (Roche y Torchin, 2007; Carman et al., 2011).
- **Bioincrustación en cascos de barcos:** las especies potencialmente invasoras se

adhieren a los barcos y son transportadas a nuevas regiones, donde pueden establecerse en arrecifes de coral y otros hábitats. Para mitigar este riesgo, se han implementado las **Directrices para el Control y la Gestión de la Contaminación Biológica de los Buques**, adoptadas por el Comité de Protección del Medio Marino (MEPC) en su 62ª sesión en julio de 2011⁶.

Estas vías están bien documentadas y subrayan la necesidad de implementar medidas de manejo y prevención más estrictas, como la regulación del manejo de las aguas de lastre.

El Canal de Panamá está regulado por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), que tiene un conjunto de regulaciones específicas enfocadas en aspectos ambientales, operativos y de seguridad, especialmente a partir de la Ley Orgánica de la ACP (Ley 19 de 11 de junio de 1997), que establece la responsabilidad de la ACP para asegurar una operación segura, continua y eficiente del Canal, además de proteger el ambiente en su área de influencia. Además, la ACP regula las emisiones y descargas de los barcos, conserva los recursos hídricos de la cuenca del Canal y exige evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para proyectos de gran escala en su área de influencia.

Las especies invasoras no solo compiten por recursos, sino que también alteran las dinámicas ecológicas al modificar las redes tróficas y los ciclos de nutrientes. Además, pueden actuar como vectores de enfermedades, afectando tanto a la fauna marina nativa como a las actividades económicas, como la acuicultura y la pesca (Valdés, 2009). Asegurar un buen control y monitoreo en el cumplimiento de la legislación, especialmente aquella que afecta al transporte marítimo a través del Canal ayudará a garantizar la calidad ambiental en el sector del transporte marítimo.

6 RESOLUCIÓN MEPC.207(62) Directrices de 2011 para el control y la gestión de la contaminación biológica de los buques a los efectos de reducir al mínimo la transferencia de especies acuáticas invasivas. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/es/MediaCentre/PressBriefings/Documents/Directrices%20para%20el%20control%20y%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20contaminaci%C3%B3n%20biol%C3%B3gica.pdf>

4.1.8. Cambio climático

El cambio climático agrava problemas ambientales en el Pacífico panameño, afectando la biodiversidad, los ecosistemas y las comunidades costeras. Sus principales impactos incluyen:

- 1. Aumento del nivel del mar:** el ascenso del nivel del mar intensifica la erosión costera e inundaciones, afectando infraestructura y comunidades en Punta Chame, el Golfo de Montijo y el litoral del Golfo de Panamá. En Punta Chame, el oleaje ha destruido carreteras y aumentado el desplazamiento de poblaciones costeras, afectando pesca y turismo (Guevara et al., 2022). Áreas protegidas como manglares y humedales también enfrentan riesgos por la intrusión marina y pérdida de biodiversidad (MiAmbiente, 2021).
- 2. Aumento de la temperatura del agua:** el calentamiento oceánico ha causado blanqueamiento de corales en el Golfo de Chiriquí y Las Perlas, poniendo en riesgo especies asociadas a estos ecosistemas (Randall, 2019). Además, las capturas pesqueras en el Golfo de Montijo han disminuido, ya que muchas especies migran a mayores profundidades o hacia otras regiones debido al cambio térmico (Clemente et al., 2019).
- 3. Acidificación del océano:** el aumento del CO₂ atmosférico ha debilitado la formación de conchas en moluscos y corales, afectando los arrecifes y la productividad pesquera en áreas como el Golfo de Chiriquí. Esto impacta la pesca artesanal y altera las cadenas tróficas marinas, reduciendo la resiliencia de los ecosistemas costeros.
- 4. Eventos climáticos extremos:** las tormentas y marejadas han aumentado en frecuencia e intensidad, impactando comunidades como Punta Chame y el litoral del Pacífico.

La pérdida de manglares y humedales ha reducido su capacidad de amortiguar estos fenómenos, incrementando el riesgo de inundaciones y daños a la infraestructura (Guevara et al., 2022). Eventos de La Niña han alterado los patrones de salinidad y afectado la biogeografía costera (Clemente et al., 2019).

Índice de vulnerabilidad al cambio climático

El Golfo de Montijo, la costa sur de Darién, Los Santos, Herrera, Coclé y la comarca Emberá presentan una alta vulnerabilidad debido a la exposición al ascenso del mar, deforestación y pobreza, lo que limita su capacidad de adaptación (MiAmbiente, 2021).

Variabilidad geográfica de los impactos

- **Golfo de Montijo:** vulnerable al aumento del nivel del mar y la disminución de pesquerías por el calentamiento oceánico.
- **Punta Chame:** afectada por erosión costera, marejadas y pérdida de infraestructura clave.
- **Archipiélago de Las Perlas y Golfo de Chiriquí:** pérdida de arrecifes de coral por blanqueamiento y acidificación, reduciendo la biodiversidad y la pesca.

La Figura 29 muestra el resultado final del indicador de vulnerabilidad al cambio climático en Panamá. El suroeste de la provincia de Darién, la zona costera sur y este de la provincia de Los Santos, el este costero de la provincia de Herrera, el Golfo de Montijo, la zona costera de la provincia de Coclé, el sur de la provincia de Emberá y la zona costera de la provincia de Panamá son algunas de las zonas que presentan una vulnerabilidad muy alta al cambio climático.

Los efectos del cambio climático requieren estrategias de adaptación como la restauración de manglares y la protección de arrecifes, junto con medidas de mitigación para reducir la vulnerabilidad de las comunidades y ecosistemas costeros.

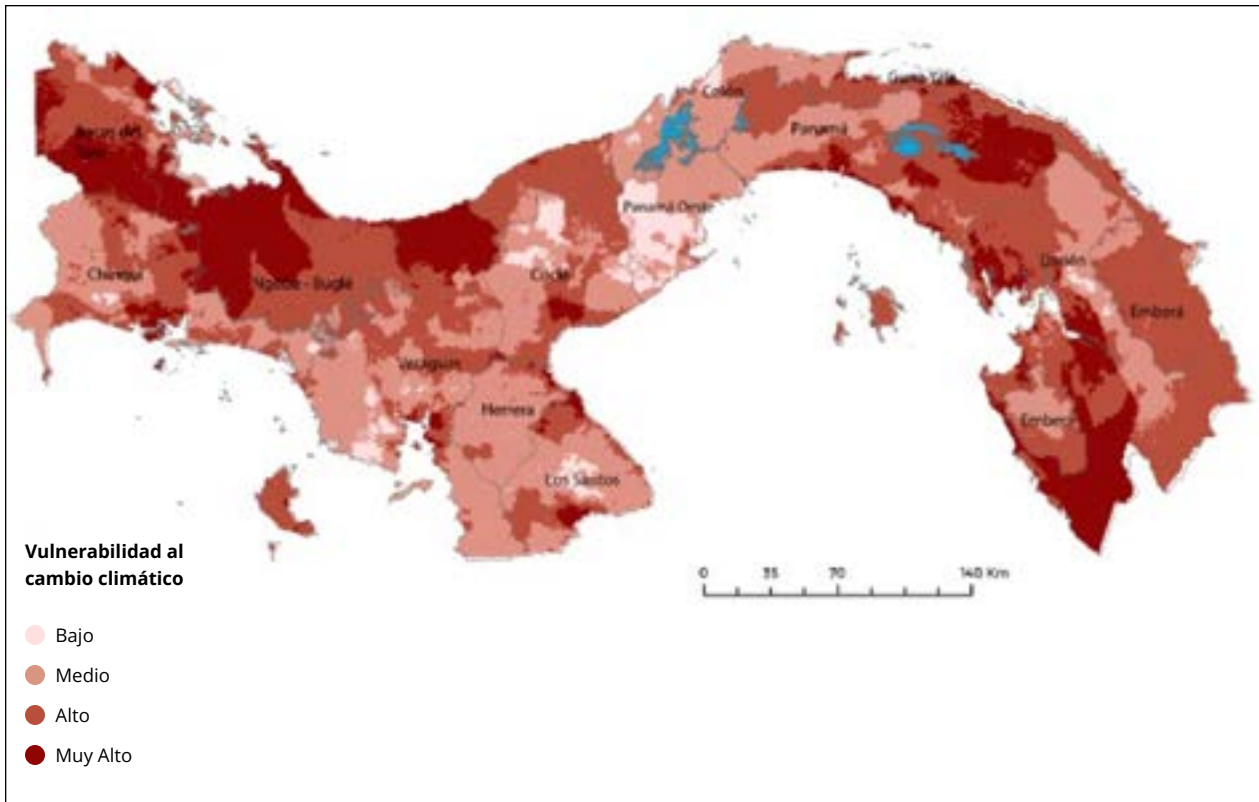


Figura 29. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático en Panamá
Fuente: MiAmbiente, 2021.

4.2. Priorización de problemas ambientales de carácter nacional

La priorización de los problemas ambientales en el ADT permite enfocar los esfuerzos en aquellos que tienen mayor impacto ambiental y socioeconómico, asegurando intervenciones estratégicas y urgentes. Para ello, se aplicó una metodología basada en un enfoque multicriterio, que evaluó cada problema en función de cinco criterios clave: alcance o magnitud, gravedad, gobernanza y capacidades, conflictividad social y reversibilidad, utilizando una escala de 0 a 3 (ver Capítulo 2 para más detalles). A través de esta evaluación, se obtuvo un promedio ponderado que permitió determinar la prioridad de cada problema identificado en el Pacífico panameño. Este enfoque

facilitó la identificación de los impactos ambientales más críticos lo que permite una mejor planificación de estrategias para su mitigación, además de resaltar las áreas donde es necesario fortalecer la gobernanza, mejorar las capacidades institucionales y aumentar la participación.

Criterios Puntaje/Explicación)						
Alcance/ Magnitud	Gravedad	Gobernanza/ Capacidad	Conflictividad Social	Reversibilidad	Pro-medio	Valoración del Promedio
Problema 1. Contaminación por residuos sólidos y plásticos						
<p>Puntaje: 1 Aunque es un problema significativo en otros lugares, y a pesar de la creciente presencia de residuos plásticos ha mostrado tener una menor magnitud de impacto comparada con otras regiones. Su afectación sobre los ecosistemas marinos es importante pero no tan extendida.</p>	<p>Puntaje: 1 A pesar de la creciente presencia de plásticos, el impacto ambiental directo en la biodiversidad es aún grave en términos de afectación a la funcionalidad ecológica de los ecosistemas.</p>	<p>Puntaje: 2 Existen esfuerzos y estructuras para combatir la contaminación, pero su implementación no es óptima. Se están desarrollando políticamente, pero falta consolidación</p>	<p>Puntaje: 1 Aunque afecta al turismo y la calidad de vida en algunas áreas, no es un problema que genere altos niveles de conflicto social comparado con otros problemas ambientales.</p>	<p>Puntaje: 2 El problema es en gran medida reversible con campañas de limpieza y concienciación, pero la completa erradicación es complicada.</p>	1.40	Mediana Prioridad
Problema 2. Contaminación por agroquímicos/fertilizantes y derrames de hidrocarburos						
<p>Puntaje: 2 La contaminación por agroquímicos o hidrocarburos tiene un impacto significativo en los ecosistemas, afectando a grandes áreas marinas, aunque es más localizada que otros.</p>	<p>Puntaje: 2 Este tipo de contaminación es grave, ya que tiene efectos prolongados sobre la salud de los ecosistemas marinos, deteriorando su capacidad de recuperación y afectando directamente la biodiversidad.</p>	<p>Puntaje: 2 Aunque existen políticas para prevenir estos problemas, la regulación es limitada y no siempre se cuenta con los recursos para mitigar adecuadamente los impactos.</p>	<p>Puntaje: 2 Existe conflictividad en las comunidades pesqueras por la reducción de las capturas, lo que afecta directamente su sustento.</p>	<p>Puntaje: 1 La contaminación química es difícil de mitigar completamente, y sus efectos pueden perdurar durante años si no se implementan medidas efectivas.</p>	1.80	Prioritario
Problema 3. Declive de los recursos pesqueros						
<p>Puntaje: 3 La pesca es uno de los sectores económicos más importantes del país, y el declive de los recursos pesqueros afecta gravemente la economía y seguridad alimentaria.</p>	<p>Puntaje: 3 El declive en la población de especies clave amenaza con afectar gravemente a los ecosistemas marinos o no se toman medidas urgentes de conservación.</p>	<p>Puntaje: 2 La gobernanza es limitada, con políticas de pesca sostenible pero sin el tamaño, capacidad limitada para su implementación efectiva, especialmente debido a falta de medios para la vigilancia y control y poca eficiencia en la aplicación de medidas que garanticen el cumplimiento.</p>	<p>Puntaje: 2 Existe conflictividad en las comunidades pesqueras que se ven afecta directamente su sustento. Hay un efecto diferencial sobre las mujeres derivado de la inseguridad alimentaria y el hecho de que ellas asumen mayores cargas familiares.</p>	<p>Puntaje: 1 El declive de los recursos pesqueros es parcialmente reversible, pero requiere esfuerzos de conservación y manejo pesquero a largo plazo.</p>	2.20	Prioritario

Tabla 4. Evaluación multicriterio de los problemas ambientales identificados para Panamá

Criterios Puntaje/Explicación)						
Alcance/ Magnitud	Gravedad	Gobernanza/ Capacidad	Conflictividad Social	Reversibilidad	Pro-medio	Valoración del Promedio
Problema 4. Captura/Incidental y saqueo de especies protegidas						
<p>Puntaje: 1 La magnitud de la captura incidental es significativa, sobre todo para especies amenazadas, pero ocurre de manera localizada en comparación con otros problemas.</p>	<p>Puntaje: 2 El impacto es grave para especies protegidas, pero su impacto sobre ecosistemas completos no es tan significativo.</p>	<p>Puntaje: 2 Hay políticas de protección, pero la capacidad para hacerlas cumplir es insuficiente, lo que permite la continuidad de la actividad ilegal.</p>	<p>Puntaje: 1 La conflictividad social es baja, dado que la captura incidental es una práctica cuyos efectos son ampliamente entendidos y asumidos como graves por la población y particularmente por los pescadores, la sensibilidad con respecto a este problema es baja.</p>	<p>Puntaje: 2 La situación es parcialmente reversible si se implementan controles más estrictos sobre la pesca y se fomentan prácticas pesqueras sostenibles.</p>	1.40	Mediana Prioridad
Problema 5. Degradación de ecosistemas y hábitats costeros manglares, playas y arrecifes de coral)						
<p>Puntaje: 3 La magnitud de la degradación de manglares, arrecifes playas es alta, afectando grandes áreas del ecosistema costero y la biodiversidad.</p>	<p>Puntaje: 3 El impacto de esta degradación es grave, ya que amenaza la capacidad de los ecosistemas y costeras para mantener biodiversidad y servicios.</p>	<p>Puntaje: 1 Aunque hay esfuerzos de conservación en marcha e iniciativas de restauración, la gobernanza sigue siendo limitada y es necesario mejorar las capacidades para poner en valor la conservación, implicar a las comunidades en actividades de restauración y detener los cambios de uso provocados por la presión urbana y turística de la zona costera.</p>	<p>Puntaje: 3 La conflictividad social es alta debido al conflicto entre la necesidad de uso urbano y turístico y la conservación de los hábitats críticos en zonas turísticas y pesqueras.</p>	<p>Puntaje: 1 La restauración de hábitats como los manglares es difícil y costosa, y los ecosistemas tardan mucho tiempo en recuperar su estado original.</p>	2.20	Prioritario

Criterios Puntaje/Explicación)						
Alcance/ Magnitud	Gravedad	Gobernanza/ Capacidad	Conflictividad Social	Reversibilidad	Pro-medio	Valoración del Promedio
Problema 6. Minería submarina y explotación de recursos marinos						
<p>Puntaje: 2 La minería submarina tiene un alcance limitado por ahora, pero su potencial de expansión podría afectar grandes áreas marinas.</p>	<p>Puntaje: 1 El impacto actual es limitado, pero el desarrollo de estas actividades podría tener consecuencias ambientales significativas en el futuro.</p>	<p>Puntaje: 1 La gobernanza sobre este tema es inmadura, con poca capacidad para regular y monitorear efectivamente las operaciones mineras. Esto podría tener una amplia influencia económica y geopolítica que resulta difícil afrontar desde el punto de vista de sus repercusiones ambientales.</p>	<p>Puntaje: 1 El conflicto social es bajo en la actualidad, aunque podría aumentar si las actividades mineras afectan comunidades costeras o recursos pesqueros.</p>	<p>Puntaje: 2 Si bien la minería puede provocar daños irreparables, es posible implementar controles y medidas de mitigación de manera adecuada.</p>	1.40	Mediana Prioridad
Problema 7. Aumento de las especies invasoras en los ecosistemas marinos						
<p>Puntaje: 2 Las especies invasoras han comenzado a hacer presencia importante, pero su alcance sigue siendo controlado a través de medidas de control.</p>	<p>Puntaje: 2 Las especies invasoras pueden alterar de manera grave la biodiversidad nativa, afectando áreas ecológicamente sensibles.</p>	<p>Puntaje: 1 Los esfuerzos de monitoreo y control aún están en desarrollo, lo que limita la capacidad para gestionar el problema de manera efectiva.</p>	<p>Puntaje: 1 La conflictividad social es baja por ahora, pero podría incrementarse si las especies invasoras afectan áreas como la pesca.</p>	<p>Puntaje: 1 Las especies invasoras son difíciles de erradicar, y el control total suele ser muy costoso y poco exitoso en la mayoría de los casos.</p>	1.40	Mediana Prioridad
Problema 8. Cambio climático						
<p>Puntaje: 3 El cambio climático afecta de manera generalizada a todo el país, especialmente a las zonas costeras, exacerbando otros problemas ambientales.</p>	<p>Puntaje: 3 Sus efectos, como la erosión costera, el aumento del nivel del mar y la pérdida de biodiversidad, son graves y están afectando el equilibrio ecológico.</p>	<p>Puntaje: 3 La gobernanza sobre el cambio climático es avanzada, pero la capacidad para implementar estrategias de mitigación y adaptación es limitada por la falta de recursos adecuados.</p>	<p>Puntaje: 2 Las comunidades costeras y rurales están en mayor riesgo, lo que ha generado conflicto social ante la falta de medidas de adaptación adecuadas.</p>	<p>Puntaje: 1 El cambio climático no es reversible, pero sus impactos pueden ser mitigados si se implementan estrategias de adaptación y resiliencia a tiempo.</p>	2.40	Prioritario

4.3 Determinación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos por problema prioritario

Con base en la priorización de problemas ambientales y socioeconómicos presentada en la sección anterior, en este apartado se realiza un análisis detallado de los impactos generados por cada uno de los problemas identificados como de *alta* o *muy alta* prioridad:

1. **Contaminación por vertidos de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos:** este problema presenta una alta magnitud y gravedad debido a su efecto directo sobre la salud de los ecosistemas marinos-costeros, afectando también a la calidad del agua y la biodiversidad local. La conflictividad social generada por la contaminación y la necesidad de mejorar los modelos de gobernanza para su manejo adecuado también han sido factores determinantes para su priorización.
2. **Declive de los recursos pesqueros:** la sobreexplotación de recursos pesqueros, sumada a la falta de regulación eficaz y la pesca INDNR y pesca fantasma, ha llevado a una reducción significativa de las poblaciones de peces, impactando no solo la biodiversidad marina, sino también los medios de vida de las comunidades costeras dependientes de la pesca. La gravedad y el alcance de este problema lo sitúan como un asunto de alta prioridad.
3. **Degradación de ecosistemas y hábitats costeros:** la pérdida de hábitats críticos como los manglares, las playas y los arrecifes de coral afecta directamente a la biodiversidad y la capacidad de estos ecosistemas para proporcionar servicios ambientales esenciales, como la protección costera y el soporte de pesquerías. Se trata de un problema de amplia extensión, ya

que afecta a múltiples ecosistemas y a áreas extensas de la costa. Su alta gravedad y la dificultad de reversibilidad hacen de este problema una prioridad urgente.

4. **Cambio climático:** aunque el cambio climático no es un problema causado localmente, su impacto en la región del Pacífico panameño es significativo, agravando otros problemas ambientales y aumentando la vulnerabilidad de las comunidades costeras. La magnitud y gravedad de sus efectos justifican su inclusión como un problema prioritario para el análisis detallado.

A continuación, se detallan los impactos de cada problema priorizado, organizados en función de su categoría y representados visualmente para una mejor comprensión.



4.3.1. Impactos por vertidos de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos

La contaminación por vertidos químicos y biológicos, así como los derrames de hidrocarburos, representan una de las amenazas más significativas para los ecosistemas marino-costeros del Pacífico panameño. Estos contaminantes generan impactos negativos en las comunidades costeras que dependen de estos recursos para su sustento. A continuación, se presenta un análisis detallado de los efectos ambientales, sociales y económicos de esta problemática, a través de un

diagrama relacional que sintetiza sus principales impactos ambientales, sociales y económicos, tal y como se describió en el Capítulo 2.

La siguiente tabla presenta una síntesis de los principales impactos directos de la contaminación por vertidos de origen químico/biológico y derrames de hidrocarburos en el Pacífico de Panamá, categorizados en impactos ambientales, sociales y económicos, y respaldados por referencias relevantes.

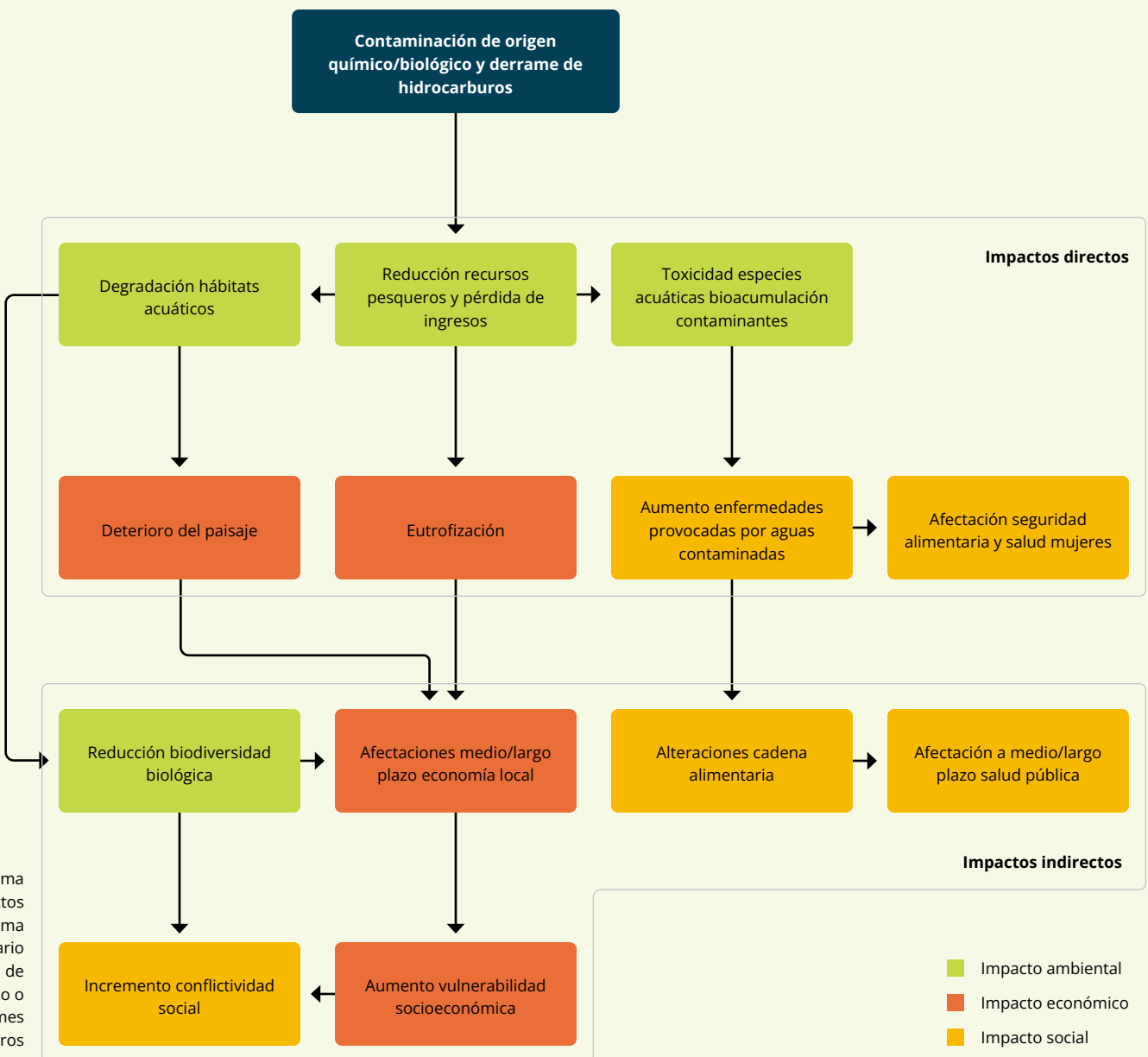


Figura 30. Diagrama de impactos para el problema ambiental prioritario Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos

Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos

Descripción

Validación

Impacto ambiental

Degradación de hábitats acuáticos: la contaminación por agroquímicos y fertilizantes afecta la calidad del agua y del suelo, causando eutrofización y la disminución de la oxigenación en cuerpos de agua. Esto resulta en la pérdida de biodiversidad y el deterioro de hábitats críticos como manglares, arrecifes de coral y estuarios.

Estudios han mostrado que niveles elevados de nutrientes provenientes de escorrentías agrícolas causan un aumento en la proliferación de algas, que compiten con otras formas de vida acuática por oxígeno y luz, afectando la biodiversidad local (MiAmbiente, 2019; García et al., 2023).

Toxicidad en especies acuáticas: la presencia de metales pesados y otros contaminantes derivados de hidrocarburos afecta la salud de especies acuáticas, generando enfermedades, malformaciones y mortalidad.

Análisis en sedimentos de manglares cercanos a la entrada del Pacífico del Canal de Panamá han demostrado niveles altos de plomo, zinc y cobre, superando los niveles naturales de fondo, lo que indica una contaminación severa y persistente (Defew et al., 2005; MiAmbiente, 2019).

Eutrofización: la escorrentía de nutrientes y pesticidas desde las áreas agrícolas ha provocado la eutrofización de las aguas, lo que resulta en la proliferación de algas y la creación de zonas hipóxicas que afectan la biodiversidad acuática.

En el Golfo de Montijo, y tramos de cuencas bajas, los fertilizantes han causado la formación de zonas hipóxicas que amenazan la vida de peces e invertebrados (García et al., 2023, MiAmbiente, 2019, Cornejo et al., 2017).

Impacto social

Aumento de las enfermedades provocadas por aguas contaminadas: la contaminación química afecta la calidad del agua potable y de los productos marinos consumidos por las comunidades, incrementando los riesgos de enfermedades gastrointestinales y otras afecciones de salud.

La exposición a aguas contaminadas y consumo de peces contaminados con agroquímicos y metales pesados incrementa el riesgo de enfermedades como el cáncer, problemas de desarrollo en niños, y efectos en la salud reproductiva de mujeres embarazadas (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023).

Impacto directo sobre la seguridad alimentaria de las mujeres: debido a que la contaminación marina reduce la disponibilidad y calidad de alimentos que se obtienen de ecosistemas marino-costeros, así como el impacto sobre la salud de las mujeres embarazadas y los fetos. Además, la contaminación en zonas costeras afecta de manera diferencial el trabajo de las mujeres pescadoras, para quienes es más difícil trabajar en un barco.

El trabajo no remunerado de gestión de residuos y cuidado de la salud en comunidades afectadas por la contaminación recae desproporcionadamente sobre las mujeres, limitando su tiempo y oportunidades para otras actividades económicas o educativas (MiAmbiente, 2024).

Impacto económico

Reducción de recursos pesqueros y pérdida de ingresos: la contaminación afecta directamente a las pesquerías locales al reducir las poblaciones de peces y otras especies marinas, impactando los ingresos de mujeres y hombres pescadores y las economías locales.

La reducción de la calidad del agua y la disminución de la biodiversidad acuática afectan la disponibilidad de especies comerciales, resultando en menores capturas y pérdidas económicas para mujeres y hombres pescadores artesanales y comunidades costeras (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023).

La reducción de la disponibilidad y calidad de alimentos tiene efectos diferenciales sobre salud de mujeres gestantes y fetos y ocasiona una carga adicional de trabajo no remunerado para mujeres que asumen gestión de residuos en sus comunidades.

Deterioro del paisaje y de la calidad ambiental y demanda turística: la calidad deteriorada de las playas y aguas debido a la contaminación afecta negativamente el turismo costero y recreativo, resultando en una disminución de los visitantes y pérdidas económicas significativas para el sector turístico.

El aumento de la eutrofización y la presencia de contaminantes como hidrocarburos y residuos plásticos en playas y áreas recreativas han llevado a la reducción de actividades turísticas, afectando directamente los ingresos de negocios locales dependientes del turismo (MiAmbiente, 2019; MiAmbiente, 2022).

Tabla 5. Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) de la contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos)

4.3.2. Impactos del problema ambiental prioritario del declive de los recursos pesqueros

La sobreexplotación, la pesca INDNR, y la degradación de hábitats reducen significativamente las poblaciones de especies clave para el sector pesquero,

comprometiendo la seguridad alimentaria y los medios de vida de miles de personas. Este fenómeno también tiene efectos económicos adversos, ya que la disminución de las capturas impacta los ingresos de pescadores y empresas del sector.

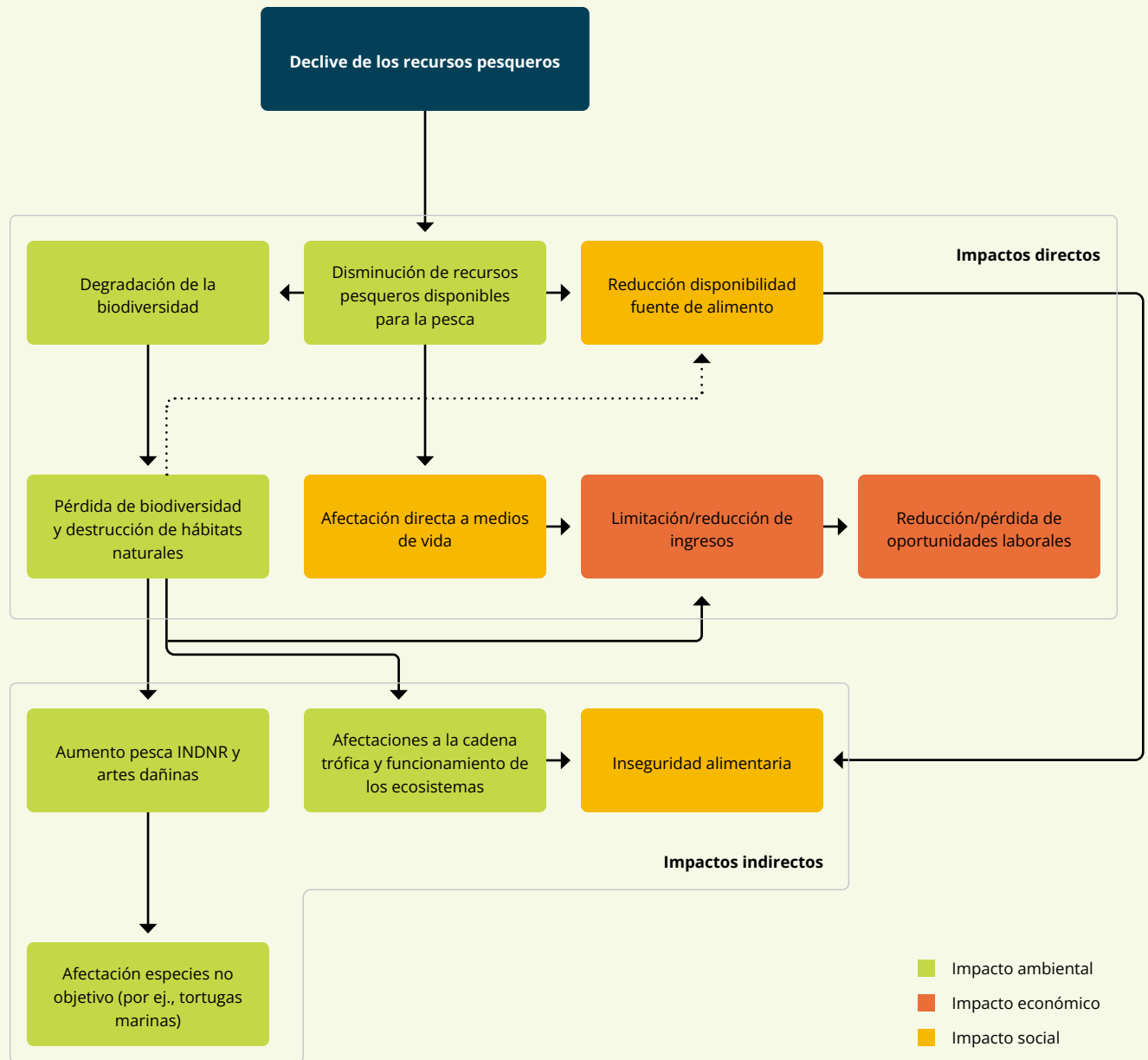


Figura 31. Diagrama de impactos para el problema ambiental prioritario Declive de los recursos pesqueros

A continuación, se presentan los impactos directos más importantes del declive de los recursos pesqueros en el Pacífico de Panamá, clasificados en categorías ambientales, sociales y económicas.

Declive de los recursos pesqueros

Descripción

Validación

Impacto ambiental

Degradación de la biodiversidad: el declive de los recursos pesqueros debido a la sobreexplotación y las prácticas de pesca no sostenibles ha llevado a la captura incidental de especies no objetivo, incluidas aquellas que están protegidas o son de importancia ecológica

Esto ha causado un impacto negativo en la biodiversidad marina, ya que muchas de estas especies son fundamentales para el equilibrio de los ecosistemas marinos. Además, las prácticas destructivas, como el arrastre de fondo, han degradado hábitats críticos, como los arrecifes de coral y las praderas marinas, reduciendo su capacidad para sustentar la vida marina (ARAP, 2022; FAO, 2018).

Pérdida de biodiversidad y destrucción de hábitats naturales: la presión de pesca, tanto industrial como artesanal, ha llevado a una disminución de las poblaciones de especies clave, afectando la biodiversidad marina en el Pacífico de Panamá.

Las pesquerías de camarón y pequeños pelágicos han mostrado una significativa reducción en las capturas, lo que refleja la sobreexplotación y la degradación de los hábitats naturales. Esta pérdida de biodiversidad afecta la estructura y función de los ecosistemas marinos, disminuyendo su capacidad de recuperación y resiliencia frente a otros impactos ambientales, como el cambio climático (ARAP, 2020; ARAP, 2022).

Disminución de los recursos pesqueros disponibles para la pesca comercial y artesanal: el agotamiento de los *stocks* pesqueros ha afectado directamente la disponibilidad de recursos para la pesca comercial y artesanal, poniendo en riesgo la sostenibilidad futura de esta actividad.

Esto no solo reduce las capturas, sino que también incrementa el costo y el esfuerzo necesario para obtener las mismas, afectando la rentabilidad de las operaciones pesqueras y reduciendo los ingresos de las comunidades pesqueras locales (FAO, 2018; ARAP, 2016).

Impacto social

Reducción de la disponibilidad de una de las principales fuentes de alimento: la disminución de los recursos pesqueros afecta la disponibilidad de pescado, un alimento básico para las comunidades costeras, especialmente las más vulnerables.

La reducción de recursos afecta directamente la seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras (MiAmbiente, 2024).

Afectación directa a medios de vida: la reducción de capturas afecta los ingresos de las familias que dependen de la pesca, aumentando la pobreza y la exclusión social, con especial incidencia en las mujeres por su dependencia de estos recursos y la carga añadida de cuidados familiares que normalmente asumen en mayor medida, ampliando aún más la brecha existente.

La pesca es una fuente vital de ingresos para muchas familias en las comunidades costeras de Panamá. Las mujeres son especialmente vulnerables a la degradación de los recursos marino-costeros ya que su seguridad alimentaria y la de sus familias depende de estos (MiAmbiente, 2024).

Impacto económico

Reducción de ingresos: la sobrepesca reduce las oportunidades de empleo y los ingresos en la pesca y actividades relacionadas, afectando la economía local.

La disminución de la pesca ha impactado negativamente en la economía de las comunidades costeras (ARAP, 2022; MiAmbiente, 2024).

Pérdida de oportunidades: la degradación de los recursos pesqueros reduce las oportunidades para el desarrollo de la pesca sostenible y el ecoturismo.

La falta de recursos pesqueros sostenibles afecta el desarrollo de otros sectores económicos, como el ecoturismo (ARAP, 2020).

Tabla 6. Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) del declive de los recursos pesqueros

4.3.3. Impactos del problema ambiental prioritario de la degradación o pérdida de hábitats costeros

La degradación y pérdida de hábitats costeros en el Pacífico de Panamá constituye una amenaza crítica tanto para la biodiversidad marina como para

la estabilidad socioeconómica de las comunidades costeras. La destrucción de estos hábitats no solo pone en riesgo la biodiversidad, sino que también incrementa la vulnerabilidad de las comunidades ante eventos climáticos extremos y afecta sus medios de vida.

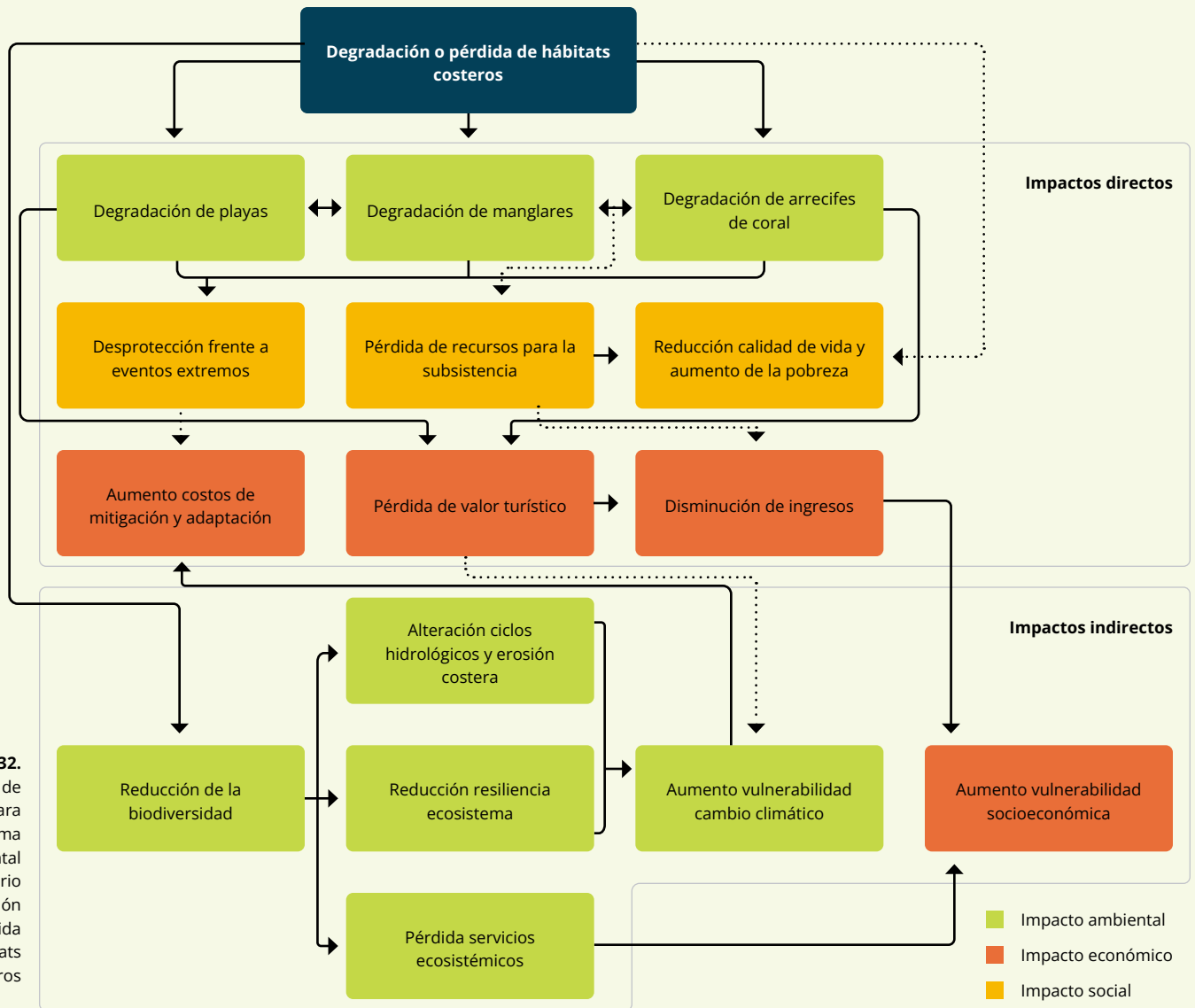


Figura 32. Diagrama de impactos para el problema ambiental prioritario Degradación o pérdida de hábitats costeros

La tabla a continuación sintetiza los impactos directos más relevantes derivados de la degradación de los hábitats costeros en el Pacífico de Panamá, agrupándolos en categorías ambientales, sociales y económicas, y proporcionando una base para la validación mediante referencias a estudios y documentos relevantes.

Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)

Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Degradación de manglares: la deforestación y conversión de manglares para la acuicultura, la expansión agrícola, y el desarrollo urbano en el Pacífico de Panamá han reducido significativamente estos hábitats críticos.</p>	<p>La pérdida de manglares disminuye su capacidad para proteger las costas de la erosión, almacenar carbono, y servir como criaderos para muchas especies marinas. La eliminación de estos ecosistemas también afecta la biodiversidad, pues los manglares son hábitats esenciales para aves, peces, moluscos, y crustáceos, cuyo ciclo de vida depende en gran medida de estos entornos (Del Cid Peren, 2022; Olmo et al., 2018, MiAmbiente, 2022; McGowan et al. 2010).</p>
<p>Degradación de arrecifes de coral: los arrecifes de coral, están gravemente afectados por actividades humanas como la sedimentación proveniente de la deforestación y la agricultura, así como por el calentamiento de las aguas debido al cambio climático.</p>	<p>Estos factores provocan el blanqueo y la muerte de los corales, ampliamente documentado en zonas como el Golfo de Chiriquí, lo que reduce su capacidad de sustentar una rica biodiversidad marina y de proteger las costas contra tormentas y la erosión (Mate, 2003; Laborda, 2018; MiAmbiente, 2022).</p>
<p>Degradación de playas: el uso inapropiado de las playas, incluyendo el tráfico vehicular, la construcción no regulada, y el turismo masivo, ha llevado a la pérdida de la vegetación costera y la compactación del suelo.</p>	<p>Esta degradación afecta a la fauna local, incluidas las tortugas marinas que dependen de las playas para anidar. La pérdida de playas también reduce los servicios ecosistémicos que estos entornos ofrecen, como la recreación y el turismo, y afecta la calidad de vida de las comunidades costeras (ARAP, 2013. MiAmbiente, 2022).</p>
Impacto social	
<p>Desprotección frente a eventos extremos</p>	<p>La degradación de manglares, playas y arrecifes de coral, que actúan como barreras naturales, incrementa la vulnerabilidad de las comunidades costeras frente a eventos climáticos extremos, afectando particularmente a mujeres y grupos vulnerables (MiAmbiente, 2024; Del Cid Peren, 2022; Vega et al., 2015; McGowan et al., 2010, Laborda, 2018).</p>
<p>Pérdida de recursos para la subsistencia</p>	<p>La disminución de manglares y arrecifes de coral reduce la disponibilidad de recursos marinos, como peces y mariscos, que son esenciales para la subsistencia de las comunidades costeras (MiAmbiente, 2024; Olmo et al., 2018; Del Cid Peren, 2022).</p>
<p>Reducción de la calidad de vida y aumento de la pobreza (particularmente en a mujeres)</p>	<p>La pérdida de hábitats costeros afecta directamente a las comunidades que dependen de los servicios ecosistémicos que estos proporcionan, como el turismo y la pesca, aumentando la pobreza y reduciendo la calidad de vida (MiAmbiente, 2024; ARAP, 2013).</p> <p>Las mujeres que participan en la pesca, en su mayoría en roles como el procesamiento y la comercialización del pescado, son especialmente vulnerables a esta degradación. Su trabajo, a menudo informal y mal remunerado, limita su acceso a recursos financieros y políticas de apoyo, perpetuando la exclusión y las desigualdades socioeconómicas. Dado que las mujeres dependen en mayor medida de los ecosistemas marinos y carecen de inversión tecnológica y organización sociopolítica, la degradación de estos recursos agrava su situación de pobreza, generando un ciclo difícil de romper que exacerba su marginación y precariedad económica (MiAmbiente, 2024, del Olmo et al., 2024).</p>

Tabla 7. Impactos directos de la degradación o pérdida de los hábitats costeros

Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)	
Descripción	Validación
Impacto económico	
Disminución de ingresos por pesca y actividades acuícolas	La degradación de manglares y arrecifes afecta negativamente la pesca y la acuicultura, disminuyendo los ingresos de las actividades económicas dependientes del mar (MiAmbiente, 2024; Peren, 2022).
Aumento de los costos de mitigación y adaptación	La pérdida de hábitats costeros conlleva a mayores gastos en infraestructuras y medidas de adaptación para proteger las comunidades costeras de los impactos del cambio climático (MiAmbiente, 2024; del Olmo et al., 2018).
Pérdida del valor turístico	La degradación de playas y arrecifes de coral, que son atractivos turísticos importantes, reduce el valor de estas áreas para el turismo, afectando los ingresos económicos de las comunidades locales (MiAmbiente, 2024; Vega et al., 2015).

4.3.4. Impactos del cambio climático

El aumento de la temperatura del mar, la elevación del nivel del mar y la intensificación de eventos climáticos extremos son efectos derivados del cambio climático que pueden contribuir a aumentar la degradación de arrecifes de coral, manglares y playas y cambiar las condiciones para la biodiversidad de que encuentra su hábitat en estos ecosistemas,

incluyendo especies de interés económico. Además, esto compromete la resiliencia de estos ecosistemas y la seguridad de las poblaciones costeras ante eventos extremos. Por otro lado, el cambio climático impacta directamente la economía azul, afectando sectores clave como la pesca y el turismo, lo que incrementa la vulnerabilidad socioeconómica de las comunidades dependientes de estos recursos.

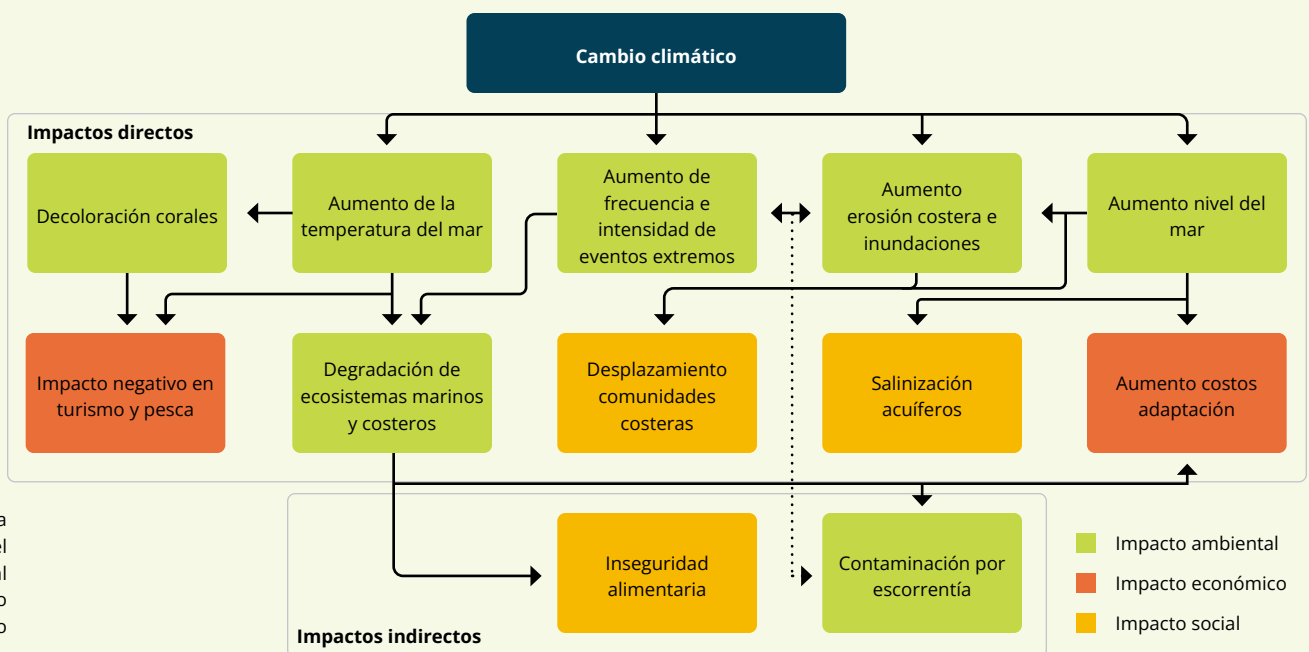


Figura 33. Diagrama de impactos para el problema ambiental prioritario Cambio climático

En la siguiente tabla se proporciona una descripción sintética de los principales impactos directos del cambio climático global en el ámbito del PACA en Panamá, validada con referencias específicas que subrayan la relevancia y la gravedad de cada impacto.

Cambio climático global	
Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Aumento de la temperatura del mar y decoloración de corales: el cambio climático provoca un aumento en la temperatura del mar, lo que resulta en la decoloración de los corales y su eventual muerte. Esto afecta a los ecosistemas marinos y reduce la biodiversidad.</p>	<p>Estudios muestran que el calentamiento del agua debido al cambio climático está directamente relacionado con el blanqueamiento y la mortalidad de los corales, lo que disminuye la biodiversidad marina y afecta los ecosistemas dependientes (Randall, 2019; MiAmbiente, 2022).</p>
<p>Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos: la mayor frecuencia e intensidad de tormentas y eventos de El Niño aumenta la erosión costera y causa la degradación de los ecosistemas de manglar y playas.</p>	<p>Los estudios indican que los eventos meteorológicos extremos se están intensificando y aumentando en frecuencia debido al cambio climático, causando daños significativos a los hábitats costeros y la infraestructura (Guevara et al., 2022; MiAmbiente, 2021).</p>
<p>Aumento en la erosión costera y las inundaciones: el incremento del nivel del mar y la intensificación de eventos climáticos extremos, como tormentas, han provocado un aumento en la erosión costera y la frecuencia de inundaciones en el Pacífico de Panamá. Este fenómeno afecta directamente a la infraestructura local, como viviendas, puertos y carreteras, así como a los ecosistemas costeros, incluyendo manglares y arrecifes de coral, que son fundamentales para la protección de la costa y la biodiversidad marina.</p>	<p>La erosión acelerada en áreas como Punta Chame es un ejemplo de este impacto, con el que, tanto la infraestructura local como la biodiversidad, están en riesgo (Vallarino, 2022).</p>
<p>Degradación de los ecosistemas marino-costeros: el cambio climático está contribuyendo a la degradación de importantes ecosistemas costeros, como los manglares, humedales, estuarios y playas.</p>	<p>El aumento de la temperatura del agua y la acidificación del océano afectan negativamente a los corales, provocando blanqueamiento y muerte. Además, la intensificación de las lluvias aumenta la escorrentía de sedimentos y contaminantes hacia los cuerpos de agua costeros, dañando aún más estos ecosistemas (Randall, 2019; Valiela et al., 2012).</p>
Impacto social	
<p>Salinización de acuíferos: el aumento del nivel del mar está provocando la intrusión de agua salina en acuíferos de agua dulce, comprometiendo la calidad del agua potable disponible para las comunidades costeras.</p>	<p>Este proceso no solo afecta a la disponibilidad de agua para consumo humano, sino que también pone en riesgo la agricultura local que depende de agua dulce para la irrigación (Guevara et al., 2022).</p>
<p>Desplazamiento de comunidades costeras: las inundaciones más frecuentes y la erosión costera obligan a las comunidades a desplazarse, generando pérdida de hogares, medios de vida y afectaciones a la cohesión social.</p>	<p>La información consultada muestra que las comunidades costeras, especialmente en áreas como el Golfo de Montijo y Punta Chame, son particularmente vulnerables al desplazamiento debido a eventos extremos y el aumento del nivel del mar (Vallarino, 2022; Bárcena Ibarra et al., 2020).</p>

Tabla 8. Impactos directos del cambio climático

Cambio climático global	
Descripción	Validación
Impacto económico	
<p>Impacto negativo en el turismo y la pesca: la degradación de los arrecifes de coral y el aumento del nivel del mar con mayor frecuencia de eventos extremos, afectan directamente a la demanda y a la calidad turística, así como a la pesca artesanal, que son importantes fuentes de ingresos para las comunidades locales.</p>	<p>Estudios indican que la pérdida de biodiversidad marina y los daños a la infraestructura turística debido a eventos climáticos extremos tienen un impacto directo en la economía local, reduciendo los ingresos del turismo y la pesca (Clemente et al., 2019; MiAmbiente, 2022).</p>
<p>Aumento de costos de infraestructura y recuperación: el cambio climático genera daños en infraestructuras costeras como puertos y viviendas, incrementando los costos de reparación y mantenimiento.</p>	<p>La necesidad de reparar o reconstruir infraestructuras dañadas por el aumento del nivel del mar y eventos extremos genera costos significativos para las comunidades y el gobierno (GEF, 2020; MiAmbiente, 2021).</p>

4.4 Vinculación los impactos directos de los problemas ambientales nacionales, con: (a) los sectores azules y (b) las poblaciones de interés

El análisis de los impactos directos de los problemas ambientales prioritarios no solo permite comprender su efecto en los ecosistemas, sino que también es clave para evaluar sus repercusiones en los sectores productivos y las poblaciones vulnerables. En este sentido, esa sección establece una relación entre los impactos ambientales identificados y los sectores de la economía azul, así como con las poblaciones de interés, considerando criterios de afectación diferencial.

Tal como se detalló en la Metodología (Capítulo 2), los sectores azules comprenden actividades económicas vinculadas al uso sostenible de los ecosistemas marino-costeros, tales como la pesca (artesanal e industrial), la acuicultura, la maricultura, el turismo marino y de playa, el transporte marítimo y los puertos, además de actividades energéticas como la explotación de hidrocarburos. La afectación de estos sectores por los problemas ambientales puede clasificarse como positiva (cuando un impacto genera beneficios para un

sector), negativa (cuando afecta adversamente su desarrollo) o neutra (cuando no hay impacto significativo).

Para determinar la vinculación de los impactos con las poblaciones de interés, se tomaron en cuenta los impactos diferenciados, ya sea por la exposición desigual a los riesgos ambientales, por la dependencia de ciertas actividades económicas o por limitaciones estructurales en el acceso a recursos y oportunidades. La afectación diferencial se clasifica de manera similar en positiva, negativa o neutra, dependiendo de si el impacto refuerza desigualdades existentes o si, por el contrario, contribuye a mejorar sus condiciones de vida.

Este análisis busca aportar información clave para el diseño de estrategias de gestión y gobernanza marina que integren enfoques sectoriales y de equidad, asegurando que las respuestas a los problemas ambientales consideren tanto la sostenibilidad de los sectores económicos como la inclusión social de las poblaciones más vulnerables.

Impactos directos identificados	Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos					
	Sector es azules					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Ambientales						
Degradación de hábitats acuáticos	Negativo. La destrucción de hábitats afecta directamente la reproducción y supervivencia de especies comerciales, reduciendo la productividad pesquera. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2022; ARAP, 2020, 2022).	Negativo. La degradación de hábitats afecta a las condiciones necesarias para las actividades de cultivo. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2022; ARAP, 2020, 2022).	Negativo. La degradación de hábitats afecta a las condiciones necesarias para las actividades de maricultura. El impacto es MEDIO. (MiAmbiente, 2022; ARAP, 2020, 2022).	Neutro. Las actividades de este sector pueden continuar, aunque pueden requerir más controles.	Negativo. La degradación del paisaje acuático disminuye la atracción turística. Esto disminuye la cantidad de visitantes y afecta los ingresos del sector. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2022).	Neutro. Las operaciones de transporte marítimo y puertos pueden continuar, ya que sus actividades no dependen directamente de estos ecosistemas.
Toxicidad en especies acuáticas	Negativo. La toxicidad reduce las poblaciones de peces y afecta su seguridad para el consumo humano. Esto afecta directamente a la pesca artesanal y comercial. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2019, 2022; Defew et al., 2005; Garcia et. al., 2023).	Negativo. El envenenamiento por metales pesados y químicos reduce la viabilidad de las especies cultivadas. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2019, 2022; Defew et al., 2005; Garcia et. al., 2023).	Negativo. El envenenamiento por metales pesados y químicos reduce la viabilidad de las especies cultivadas. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2019, 2022; Defew et al., 2005; Garcia et. al., 2023).	Neutro. Las actividades de este sector pueden continuar, aunque pueden requerir más controles.	Negativo. Este impacto repercute en la biodiversidad marina afectando las actividades turísticas reduciendo su atractivo. El impacto es MEDIO. (MiAmbiente, 2019, 2022)	Neutro. La toxicidad en las especies no afecta directamente las operaciones portuarias ni el transporte marítimo.
Eutrofización	Negativo. El exceso de nutrientes provoca la proliferación de algas que reduce el oxígeno disuelto en el agua, causando la muerte masiva de peces y afectando gravemente la pesca artesanal y comercial. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2019, 2022; Cornejo, 2017; Garcia et. al., 2023).	Negativo. La eutrofización afecta la calidad del agua en las áreas de cultivo, reduciendo el crecimiento de las especies y provocando pérdidas en la producción. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2019, 2022; Cornejo, 2017; Garcia et. al., 2023).	Negativo. La eutrofización afecta la calidad del agua en las áreas de cultivo, reduciendo el crecimiento de las especies y provocando pérdidas en la producción. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2019, 2022; Cornejo, 2017; Garcia et. al., 2023).	Neutro. Aunque la eutrofización degrada el entorno, no afecta directamente las operaciones de este sector.	Negativo. La proliferación de algas afecta la calidad estética del agua y las playas, lo que puede disuadir a los turistas y reducir la demanda de servicios turísticos. El impacto es MEDIO. (MiAmbiente, 2019, 2022).	Neutro. La eutrofización no interfiere con las operaciones de transporte marítimo ni con las actividades portuarias.

Tabla 9. Vinculación de los impactos directos del problema prioritario Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos con los sectores azules

Impactos directos identificados		Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos					
		Sectores azules					
		Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Sociales							
Aumento de las enfermedades provocadas por aguas contaminadas	<p>Negativo. La contaminación del agua con patógenos puede generar problemas de salud en las comunidades pesqueras, afectando tanto la seguridad alimentaria como el bienestar de los trabajadores. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024. García et al., 2023).</p>	<p>Negativo. Las especies acuáticas cultivadas pueden contraer enfermedades debido a la mala calidad del agua, lo que afecta gravemente la producción y la rentabilidad de las actividades acuícolas. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024. García et al., 2023).</p>	<p>Negativo. Las especies acuáticas cultivadas pueden contraer enfermedades debido a la mala calidad del agua, lo que afecta gravemente la producción y la rentabilidad. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024. García et al., 2023).</p>	<p>Neutro. Las operaciones no dependen del agua potable ni de las condiciones de salud humana en las comunidades locales.</p>	<p>Negativo. La contaminación del agua genera problemas de salud en los visitantes, lo que afecta la reputación de los destinos turísticos y reduce las visitas. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2024).</p>	<p>Neutro. Las actividades portuarias no se ven afectadas por el aumento de enfermedades.</p>	
	<p>Negativo. Las mujeres en comunidades pesqueras suelen asumir roles adicionales relacionados con la gestión del hogar y el cuidado de la salud familiar, lo que aumenta su carga de trabajo. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024).</p>	<p>Negativo. En comunidades dependientes de la acuicultura, las mujeres a menudo participan en el procesamiento de productos, y los impactos negativos en la producción aumentan su carga laboral. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2024).</p>	<p>Negativo. En comunidades dependientes de la maricultura, las mujeres participan en labores de producción, cuyos impactos afectan a su carga laboral. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2024).</p>	<p>Neutro. No se identifica una afectación directa a las mujeres en relación con las operaciones de este sector.</p>	<p>Negativo. El sector turismo en Panamá es uno de los que más mujeres vincula, con aproximadamente entre un 55- 65 % de mano de obra femenina. Las afectaciones de la contaminación marina sobre el turismo implican una amenaza directa sobre las mujeres que participan activamente en el mismo. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2024).</p>	<p>Neutro. Las mujeres no suelen estar directamente involucradas en las actividades operativas de este sector.</p>	

Impactos directos identificados		Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos					
		Sectores azules					
		Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
		Económicos					
Reducción de recursos pesqueros y pérdida de ingresos		Negativo. La disminución de los recursos pesqueros tiene un impacto directo en los ingresos de las mujeres y hombres pescadores y las comunidades costeras que dependen de la pesca. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023).	Positivo. Las condiciones ambientales deterioradas y la reducción de recursos pesqueros pueden fomentar el consumo de recursos cultivados. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023).	Positivo. Las condiciones ambientales deterioradas y la reducción de recursos pesqueros pueden fomentar el consumo de recursos cultivados. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023).	Neutro. Este sector no depende de los recursos pesqueros, por lo que no se ve afectado.	Negativo. La disminución de especies marinas afecta actividades turísticas clave como el ecoturismo, el buceo y la pesca deportiva, impactando los ingresos de las comunidades turísticas. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2024).	Neutro. No hay una relación directa entre la reducción de recursos pesqueros y las operaciones portuarias.
	Deterioro del paisaje y de la calidad ambiental y demanda turística	Negativo. El deterioro de la calidad ambiental afecta la percepción de seguridad y bienestar en las comunidades pesqueras. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2019, 2022).	Neutro. No hay relación directa con este sector.	Neutro. No hay relación directa con este sector.	Neutro. Las operaciones continúan a pesar del deterioro ambiental	Negativo. El deterioro del paisaje reduce la demanda turística y afecta los ingresos económicos del sector, especialmente en actividades de recreación y ecoturismo. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2019, 2022).	Neutro. El transporte marítimo no depende de la calidad visual del entorno, por lo que no se ve afectado.

Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos

Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes ⁷	Pueblos indígenas ^{8,9}
Ambientales			
Degradación de hábitats acuáticos	Sí (afecta negativamente). La degradación de hábitats acuáticos afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, de los cuales dependen muchas mujeres para su sustento (MiAmbiente, 2024). Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). Los jóvenes que dependen de estos ecosistemas para su recreación y actividades económicas sufren la pérdida de oportunidades. Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). La degradación de hábitats acuáticos afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, de los cuales dependen las comunidades indígenas que tienen acceso sobre el Pacífico para su sustento a través de la pesca artesanal (WWF, 2024). También puede haber afectaciones sobre la espiritualidad indígenas y/o sobre sitios o especies sagrados que se encuentran en áreas marino costeras (WWF, 2024). Este impacto se considera ALTO.

Tabla 10. Vinculación de los impactos directos del problema prioritario de la contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos con las poblaciones de interés

- 7 De acuerdo con el documento *Juventud en cifras* (PNUD, 2016), se afirma que los jóvenes están particularmente afectados por las desigualdades y exclusiones sociales, en especial en lo que atañe a la educación, la salud y el empleo, siendo grave en el caso de mujeres jóvenes y juventud que habita en el medio rural. Esto permite llegar a conclusiones similares a lo que ocurre en el caso de las mujeres. Igualmente, cabe señalar que «los jóvenes presentan una tasa de desempleo (11,8 %) que dobla la tasa de desempleo del total de la población (5,2 %)» enfrentando una situación compleja para acceder al mercado laboral.
- 8 De acuerdo con el documento *Imaginando un Futuro Común: Plan de Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas de Panamá* (PNUD, 2015) los pueblos indígenas de Panamá enfrentan numerosos desafíos, en gran parte como resultado de su exclusión histórica. Entre los problemas más graves identificados se encuentran «el alto índice de pobreza producto de la mala distribución de ingresos, la marginación y exclusión social, la falta de oportunidades para la generación de ingresos y empleos, la desigualdad de cobertura de los servicios básicos e infraestructura que resultan en índices alarmantes de desnutrición, mortalidad infantil y analfabetismo entre otros».
- 9 La información presentada en relación con los pueblos indígenas presentes en el Pacífico de Panamá proviene del documento *Plan de Participación de Pueblos Indígenas y Afrodescendientes (PPIA)* para el Proyecto Pacífico Sostenible (WWF, 2024), ya que no se ha encontrado más información documental sobre la presencia de Pueblos Indígenas en esta región. Esto se ha complementado con la revisión de documentos que presentan información sobre los pueblos indígenas de Panamá de manera general, particularmente los documentos *Imaginando un Futuro Común: Plan de Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas de Panamá* (PNUD, 2015) y *Situación de las Mujeres Indígenas en Panamá* (PNUD, 2016)

Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos

Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes ⁷	Pueblos indígenas ^{8,9}
Toxicidad en especies acuáticas	SÍ (afecta negativamente). La toxicidad en especies acuáticas impacta la salud de las mujeres, quienes pueden estar en contacto con estos recursos al pescarlos o consumirlos. Esto además puede tener efectos aún más graves en las mujeres gestantes (MiAmbiente, 2024). Este impacto se considera ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La exposición a especies tóxicas limita la seguridad alimentaria y afecta la salud de los jóvenes que consumen productos contaminados. Este impacto se considera ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La exposición a especies tóxicas limita la seguridad alimentaria y puede afectar la salud de los pueblos indígenas que dependen de la pesca para su sustento. Este impacto se considera ALTO.
Eutrofización	SÍ (afecta negativamente). La eutrofización provoca un aumento en las algas, lo que afecta la calidad del agua y la salud de las mujeres que dependen de estos recursos. Este impacto se considera ALTO.	SÍ (afecta negativamente). Los jóvenes enfrentan la reducción en la calidad del agua, afectando su salud y actividades recreativas. Este impacto se considera ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La eutrofización provoca un aumento en las algas, lo que puede afectar la calidad del agua y la oferta de pesca artesanal de la cual dependen los pueblos indígenas para su subsistencia. Este impacto se considera ALTO.
Sociales			
Aumento de las enfermedades provocadas por aguas contaminadas	SÍ (afecta negativamente). Las mujeres son las principales cuidadoras de la familia y un aumento de enfermedades incrementa su carga y responsabilidades. Este impacto se considera ALTO.	NO AFECTA (neutro). La carga adicional afecta particularmente a las mujeres jóvenes; los hombres jóvenes no se ven directamente afectados, aunque pueden verse impactados si la familia enfrenta problemas económicos.	SÍ (afecta negativamente). Los pueblos indígenas tienen condiciones de acceso a agua y saneamiento adecuados limitadas, así como altos niveles de pobreza y desigualdad, incluyendo el acceso precario a servicios de salud adecuados (PNUD, 2016), por lo cual un aumento en las enfermedades puede tener impactos diferenciales sobre esta población. Este impacto se considera ALTO.
Carga adicional para mujeres	SÍ (afecta negativamente). La carga adicional derivada de enfermedades y responsabilidades familiares genera estrés y afecta la salud mental y física de las mujeres. Este impacto se considera ALTO.	NO AFECTA (neutro). La carga adicional afecta particularmente a las mujeres jóvenes; los hombres jóvenes no se ven directamente afectados, aunque pueden verse impactados si la familia enfrenta problemas económicos.	SÍ (afecta negativamente). La carga adicional derivada de enfermedades y responsabilidades familiares genera estrés y afecta la salud mental y física de las mujeres; teniendo en cuenta que las mujeres indígenas se encuentran en una situación aún más precaria, con una sobrecarga de trabajo aun mayor debido a las migraciones masculinas (PNUD, 2016), este impacto puede ser mayor. Este impacto se considera ALTO.

Contaminación de origen químico o biológico y derrames de hidrocarburos			
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes ⁷	Pueblos indígenas ^{8,9}
Económicos			
Reducción de recursos pesqueros y pérdida de ingresos	Sí (afecta negativamente). La reducción de recursos pesqueros afecta gravemente a las mujeres que dependen de la pesca como fuente de ingresos. Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). Los jóvenes que trabajan en la pesca o actividades relacionadas también experimentan pérdidas económicas y oportunidades laborales. Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). La reducción de recursos pesqueros puede afectar gravemente a las comunidades indígenas que dependen de la pesca para subsistencia y fuente de ingresos (WWF, 2024). Este impacto se considera ALTO.
Deterioro del paisaje y de la calidad ambiental y demanda turística	Sí (afecta negativamente). El deterioro del paisaje impacta las oportunidades de empleo en el turismo, sector en el cual las mujeres constituyen una mayoría de la mano de obra (MiAmbiente, 2024). Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). La disminución de la demanda turística reduce las oportunidades de empleo para los jóvenes en la región, afectando en particular a las mujeres jóvenes. Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). El deterioro del paisaje impacta las oportunidades de desarrollar el turismo, sector en el cual las comunidades indígenas en cuestión tienen interés como una alternativa económica (WWF, 2024). Este impacto se considera MEDIO.



Impactos directos identificados	Declive de los recursos pesqueros					
	Sector azul					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Ambientales						
Degradación de la biodiversidad	Negativo. La pesca incidental afecta la sostenibilidad de las especies objetivo y no objetivo, reduciendo las capturas a largo plazo. El impacto es ALTO (ARAP, 2022, Miambiente, 2022, FAO, 2018)	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La reducción de biodiversidad puede disminuir el atractivo turístico basado en la vida marina. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Pérdida de biodiversidad y destrucción de hábitats naturales	Negativo. La destrucción de hábitats afecta la regeneración de especies comerciales, reduciendo las capturas y la diversidad. El impacto es ALTO (ARAP, 2022, Miambiente, 2022).	Negativo. Este impacto puede afectar a la producción acuícola. El impacto es MEDIO.	Negativo. Este impacto puede afectar a la producción. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La pérdida de biodiversidad afecta el ecoturismo y la oferta de actividades turísticas relacionadas con la vida marina. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Disminución de los recursos disponibles para la pesca comercial y artesanal	Negativo. Directamente relacionado con la reducción de capturas y de especies comerciales, afectando los ingresos y la sostenibilidad del sector. El impacto es ALTO (ARAP, 2020, FAO, 2018).	Negativo. La acuicultura depende de algunos recursos silvestres, como alevines o juveniles, que pueden verse reducidos. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Menos recursos disponibles afecta al turismo de pesca recreativa y al ecoturismo. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.

Tabla 11. Vinculación de los impactos directos del problema prioritario declive de los recursos pesqueros con los sectores azules

Impactos directos identificados	Declive de los recursos pesqueros					
	Sector es azules					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Sociales						
Reducción de la disponibilidad de alimento	Negativo. Afecta la seguridad alimentaria y el sustento de comunidades pesqueras dependientes de los recursos marinos. El impacto es ALTO. (MiAmbiente, 2024).	Positivo. La reducción del stock pesquero puede fomentar el consumo de especies cultivadas. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Afecta la oferta gastronómica de productos marinos en el sector turístico. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Afectación directa a medios de vida	Negativo. Impacto significativo en las comunidades pesqueras, que dependen directamente de los recursos pesqueros para su sustento. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024).	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Impacta la economía de las comunidades costeras que dependen del turismo marino y la pesca recreativa. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Económicos						
Reducción de ingresos	Negativo. Impacto directo en la economía de las familias pesqueras y en la pesca artesanal y comercial. El impacto es ALTO (ARAP, 2022, MiAmbiente, 2024).	Positivo. Al haber más demanda de productos acuícolas, se generan más ingresos. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Menos visitantes y actividades recreativas relacionadas con la pesca y el turismo reducen los ingresos del sector. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Pérdida de oportunidades	Negativo. Menor disponibilidad de recursos limita el desarrollo de nuevas actividades pesqueras y comerciales. El impacto es ALTO (ARAP, 2020, 2022).	Positivo. Al haber más demanda de productos acuícolas, se generará más empleo. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. El ecoturismo y las oportunidades recreativas se reducen, afectando el desarrollo del sector turístico. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.

Declive de los recursos pesqueros

Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Ambientales			
Degradación de la biodiversidad	Sí (afecta negativamente). La degradación de hábitats acuáticos afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, de los cuales dependen muchas mujeres para su sustento (MiAmbiente, 2024). Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). La degradación de hábitats acuáticos afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, reduciendo las oportunidades laborales para los jóvenes (MiAmbiente, 2024). Este impacto se considera ALTO.	Sí (afecta negativamente). La degradación de hábitats acuáticos afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, de los cuales dependen las comunidades indígenas que tienen acceso sobre el Pacífico para su sustento a través de la pesca artesanal (WWF, 2024). También puede haber afectaciones sobre la espiritualidad indígenas y/o sobre sitios o especies sagrados que se encuentran en áreas marino costeras (WWF, 2024). Este impacto se considera ALTO.
Pérdida de biodiversidad y destrucción de hábitats naturales	Sí (afecta negativamente). Las mujeres que participan en la pesca son particularmente vulnerables ante la degradación de los ecosistemas marino-costeros ya que su seguridad alimentaria y la de sus familias depende de estos (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.	Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas afecta a la juventud que vive en comunidades marino-costeras, y en particular a aquellas personas que dependen directamente de los recursos, agravando la situación ya existente de pobreza y desigualdad en este grupo etario. Impacto ALTO.	Sí (afecta negativamente). La degradación de hábitats acuáticos afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, de los cuales dependen las comunidades indígenas que tienen acceso sobre el Pacífico para su sustento a través de la pesca artesanal (WWF, 2024). También puede haber afectaciones sobre la espiritualidad indígenas y/o sobre sitios o especies sagrados que se encuentran en áreas marino-costeras (WWF, 2024). Este impacto se considera ALTO.
Disminución de los recursos disponibles para la pesca comercial y artesanal	Sí (afecta negativamente). La disminución en los recursos disponibles afecta de manera diferencial a las mujeres que viven de la pesca, ya que su seguridad alimentaria y la de sus familias depende de estos. Además, dado que la disminución implica que las poblaciones de peces estén más lejos de la costa y que para las mujeres es más difícil trabajar en un barco, también es más difícil ir más lejos en busca de recursos pesqueros. (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.	Sí (afecta negativamente). La disminución de recursos disponibles afecta a la juventud que vive en comunidades marino-costeras, y en particular a aquellas personas que dependen directamente de los recursos, siendo las mujeres jóvenes doblemente afectadas por su condición de jóvenes y mujeres. Impacto ALTO.	Sí (afecta negativamente). La disminución en los recursos disponibles afecta de manera diferencial a los pueblos indígenas que viven de la pesca, ya que su seguridad alimentaria y la de sus familias depende de estos (WWF, 2024). Más aún teniendo en cuenta que los pueblos indígenas enfrentan condiciones de pobreza y exclusión mayores que otros segmentos de la población (PNUD, 2016).

Tabla 12. Vinculación de los impactos directos del problema prioritario del declive de los recursos pesqueros las poblaciones de interés

Declive de los recursos pesqueros			
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Sociales			
Reducción de la disponibilidad de alimento	SÍ (afecta negativamente). La mayor parte de la pesca que realizan las mujeres se destina a la alimentación de sus familias y la venta local, por lo cual un declive en los recursos pesqueros reduce la disponibilidad de alimento para las comunidades marino costeras (MiAmbiente, 2024; COMMCA, SICA/OSPESCA, 2021) Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La disminución de disponibilidad de alimento en las comunidades marino-costeras afecta a toda la comunidad, agravando situaciones de pobreza y exclusión ya existentes entre la juventud. Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La seguridad alimentaria de los pueblos indígenas que hacen uso de recursos marino-costeros depende en parte de estos (WWF, 2024), por lo que un declive de los recursos pesqueros tiene efectos sobre la disponibilidad de alimentos y por ende sobre la seguridad alimentaria. Esto es más grave teniendo en cuenta la situación de vulnerabilidad en la que ya de por sí se encuentran estos pueblos (PNUD, 2016). Impacto ALTO.
Afectación directa a medios de vida	SÍ (afecta negativamente). Las mujeres pescadoras dependen directamente de los recursos marino-costeros y sus medios de vida dependen de estos (MiAmbiente, 2024; COMMCA, SICA/OSPESCA, 2021) Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La juventud que se dedica a la pesca ve afectados sus medios de vida por el declive de los recursos pesqueros, agravando situaciones de pobreza y exclusión ya existentes. Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). Los pueblos indígenas que dependen directamente de los recursos marino-costeros (WWF, 2024) pueden ver sus medios de vida severamente afectados en la medida en que dependen de estos. Impacto ALTO.
Económicos			
Reducción de ingresos	SÍ (afecta negativamente). El declive en los recursos pesqueros tiene un impacto directo sobre las mujeres que depende de estos para sus ingresos, quienes además tienen más dificultades que los hombres para trabajar en los barcos o buscar otras fuentes de ingreso (MiAmbiente, 2024; COMMCA, SICA/OSPESCA, 2021). Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). El declive de los recursos pesqueros afecta los ingresos de las mujeres y hombres jóvenes que se dedican a la pesca, agravando situaciones de pobreza y exclusión ya existentes, más teniendo en cuenta la alta tasa de desempleo existente entre la población juvenil. Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). El declive en los recursos pesqueros tiene un impacto directo sobre los ingresos de las comunidades indígenas que dependen de estos (WWF, 2024), lo cual se ve agravado por la situación ya de por sí vulnerable de los pueblos indígenas (PNUD, 2016). Impacto ALTO.
Pérdida de oportunidades	SÍ (afecta negativamente). El declive en los recursos pesqueros afecta directamente las oportunidades que tienen las mujeres de mejorar y mantener sus medios de vida, ingresos y alimentos, haciéndolas más vulnerables a la pobreza (MiAmbiente, 2024; COMMCA, SICA/OSPESCA, 2021) Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). El declive de los recursos pesqueros reduce las oportunidades de las mujeres y hombres jóvenes que se dedican a la pesca para mejorar sus condiciones de vida. Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). El declive en los recursos pesqueros afecta directamente las oportunidades que tienen los pueblos indígenas de mejorar su seguridad alimentaria e ingresos, haciéndolos más vulnerables a la pobreza. Impacto ALTO.

Impactos directos identificados	Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)					
	Sectores azules					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Ambientales						
Degradación de manglares	Negativo. Los manglares son áreas clave de cría y alimentación para muchas especies pesqueras, su pérdida reduce la biodiversidad y las capturas. El impacto es ALTO (Del Cid Peren, 2022; Olmo et al., 2018, MiAmbiente, 2022; McGowan et al. 2010).	Negativo. La degradación afecta la calidad del agua y la disponibilidad de juveniles que pueden servir como insumo para la acuicultura. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2022).	Negativo. La degradación afecta la calidad del agua puede afectar a este sector. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2022).	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La pérdida de manglares afecta el atractivo turístico relacionado con el ecoturismo y las áreas naturales protegidas. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2022).	Neutro. No existe relación con este sector.
Degradación de arrecifes de coral	Negativo. Los arrecifes son importantes hábitats para muchas especies pesqueras, su pérdida disminuye las poblaciones disponibles para la pesca comercial y artesanal. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2022).	Negativo. La degradación afecta la calidad de las aguas costeras, impactando el entorno de las granjas acuícolas. El impacto es MEDIO.	Negativo. La degradación de corales puede afectar a la calidad del agua afectando a este sector. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Los arrecifes son clave para el turismo de buceo y otras actividades recreativas; su pérdida reduce la atracción de visitantes. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Degradación de playas	Negativo. Aunque no afecta directamente a la pesca, la pérdida de playas afecta las áreas donde los pescadores desembarcan o trabajan. El impacto es BAJO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Las playas son un recurso fundamental para el turismo costero, y su degradación disminuye la cantidad de visitantes. El impacto es ALTO (ARAP, 2013, MiAmbiente, 2022).	Neutro. No existe relación con este sector.

Tabla 13. Vinculación de los impactos directos del problema prioritario la degradación o pérdida de hábitats costeros con los sectores azules

Impactos directos identificados	Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)					
	Sectores azules					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Sociales						
Desprotección frente a eventos extremos	Negativo. La pérdida de manglares y arrecifes reduce la protección frente a tormentas y tsunamis, afectando a las comunidades pesqueras que dependen del mar. El impacto es BAJO.	Negativo. Las granjas acuícolas pueden verse afectadas por el aumento de tormentas y la erosión costera. El impacto es BAJO.	Negativo. Las granjas pueden verse afectadas por el aumento de tormentas y la erosión costera. El impacto es BAJO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La infraestructura turística es vulnerable a los eventos extremos, lo que afecta la actividad económica. El impacto es ALTO.	Negativo. Los puertos y el transporte marítimo pueden requerir mayores costos de mantenimiento frente a estos eventos. El impacto es MEDIO.
Pérdida de recursos para la subsistencia	Negativo. Las comunidades pesqueras dependen de los manglares y arrecifes como áreas de cría y alimentación para especies comerciales. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024; Olmo et al., 2018; Del Cid Peren, 2022).	Negativo. La disminución de recursos naturales afecta la acuicultura en términos de insumos y espacio de desarrollo. El impacto es MEDIO.	Negativo. La disminución de recursos naturales afecta a este sector. El impacto es BAJO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Menos recursos naturales reducen las actividades turísticas relacionadas con la naturaleza y el ecoturismo. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Reducción de la calidad de vida y aumento de la pobreza	Negativo. La pérdida de hábitats costeros reduce la productividad pesquera, lo que afecta la economía de las comunidades que dependen del sector. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024, del Olmo et al., 2024).	Negativo. La reducción de recursos naturales afecta a los acuicultores, disminuyendo la calidad de vida. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2024).	Negativo. La disminución de recursos naturales afecta a este sector. El impacto es BAJO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La reducción de ingresos del sector turístico afecta a las economías locales dependientes del turismo. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024).	Neutro. No existe relación con este sector.

Impactos directos identificados	Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)					
	Sector azul					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Económicos						
Disminución de ingresos por pesca y actividades acuícolas	Negativo. Menos biodiversidad y hábitats saludables reducen la productividad y, por tanto, los ingresos de la pesca comercial y artesanal. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024; Peren, 2022).	Negativo. Afecta la producción acuícola al deteriorarse las condiciones ambientales necesarias para el desarrollo de especies. El impacto es MEDIO (MiAmbiente, 2024; Peren, 2022).	Negativo. La disminución de recursos naturales afecta a este sector. El impacto es BAJO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Menos recursos naturales disminuyen las actividades turísticas, lo que reduce los ingresos del sector turístico. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024).	Neutro. No existe relación con este sector.
Aumento de los costos de mitigación y adaptación	Negativo. Las comunidades pesqueras y las autoridades deben invertir más en infraestructura y tecnología para adaptarse a la pérdida de hábitats y la degradación de los ecosistemas costeros. El impacto es ALTO.	Negativo. Las granjas acuícolas deben invertir en nuevas tecnologías para mitigar el impacto de la pérdida de hábitats y el cambio en las condiciones ambientales. El impacto es MEDIO.	Negativo. Este sector debe invertir para mitigar y adaptarse a las nuevas condiciones. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Los hoteles y otras infraestructuras turísticas deberán adaptarse a los cambios ambientales y climáticos para continuar operando. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Pérdida del valor turístico	Negativo. Este sector puede verse afectado al reducir el número de turistas y el consumo de pescado y marisco. El impacto es BAJO.	Negativo. Este sector puede verse afectado al reducir el número de turistas y el consumo de pescado y marisco. El impacto es BAJO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. Menos recursos naturales disminuyen las actividades turísticas, lo que reduce su atractivo turístico. El impacto es ALTO (MiAmbiente, 2024; Vega et al., 2015).	Neutro. No existe relación con este sector.

Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)

Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
	Ambientales		
Degradación de manglares	<p>Sí (afecta negativamente). La pérdida o degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta negativamente a las comunidades que habitan en sus cercanías y especialmente a las mujeres, teniendo en cuenta la existencia de brechas de género en términos de empleo, educación, capital, además de su dependencia de los recursos marino-costeros para la seguridad alimentaria (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta a los y las jóvenes que dependen de estos para su sustento, habiendo una afectación diferencial para las mujeres jóvenes. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta a los pueblos indígenas que dependen de estos para su sustento, habiendo una afectación diferencial para las mujeres indígenas. Además, la degradación de estos ecosistemas también puede afectar sitios sagrados y otros lugares importantes para la espiritualidad indígena. Impacto ALTO.</p>
Degradación de arrecifes de coral	<p>Sí (afecta negativamente). La pérdida o degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta negativamente a las comunidades que habitan en sus cercanías y especialmente a las mujeres, teniendo en cuenta la existencia de brechas de género en términos de empleo, educación, capital (MiAmbiente, 2024). En el caso de los arrecifes, estos además de ser importantes para la pesca, también lo son para el turismo, un sector en el que la mayoría de la fuerza laboral es femenina, lo que significa una afectación diferencial aun mayor (MiAmbiente, 2024) Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta a las mujeres y hombres jóvenes que dependen de estos para su sustento, a través de la pesca o el turismo, habiendo una afectación diferencial para las mujeres jóvenes. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta a los pueblos indígenas que dependen de estos para su sustento, habiendo una afectación diferencial para las mujeres indígenas. Además, la degradación de estos ecosistemas también puede afectar sitios sagrados y otros lugares importantes para la espiritualidad indígena. Impacto ALTO.</p>
Degradación de playas	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de las playas afecta al turismo, afectando a las mujeres de forma diferencial, en la medida en que estas constituyen la mayoría de la fuerza laboral de este sector (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta a las mujeres y hombres jóvenes que dependen de estos para su sustento, sobre todo con relación al turismo, habiendo una afectación diferencial para las mujeres jóvenes. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marinos-costeros afecta a los pueblos indígenas que dependen de estos para su sustento, habiendo una afectación diferencial para las mujeres indígenas. Además, la degradación de estos ecosistemas también puede afectar sitios sagrados y otros lugares importantes para la espiritualidad indígena. Impacto ALTO.</p>

Tabla 14.
Vinculación de los impactos directos del problema prioritario de la degradación o pérdida de hábitats costeros con las poblaciones de interés

Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)

Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Sociales			
Desprotección frente a eventos extremos	<p>Sí (afecta negativamente). La erosión costera y el aumento del nivel del mar hacen más vulnerables a las mujeres, ya que pueden no tener los medios para preparar sus viviendas frente a estos fenómenos. Además, la reconstrucción de los hogares y recuperación de su ambiente después de eventos extremos suele caer bajo su responsabilidad, haciéndolas más vulnerables (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Los eventos extremos afectan a las comunidades marino-costeras en general, generando impactos diferenciales sobre las poblaciones vulnerables, entre las cuales se encuentran los jóvenes. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Los eventos extremos afectan a las comunidades marino-costeras en general, generando impactos diferenciales sobre las poblaciones vulnerables, entre las cuales se encuentran los pueblos indígenas. Impacto ALTO.</p>
Pérdida de recursos para la subsistencia	<p>Sí (afecta negativamente). La disminución en los recursos disponibles afecta de manera diferencial a las mujeres que viven de la pesca, ya que su seguridad alimentaria y la de sus familias depende de estos. (MiAmbiente, 2024). Además, la mayor parte de la pesca que realizan las mujeres se destina a la alimentación de sus familias y la venta local (COMMCA, SICA/ OSPESCA, 2021). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres y hombres jóvenes que se dedican a la pesca se ven afectados por la pérdida de recursos para la subsistencia, agravando situaciones preexistentes de pobreza y desigualdad, afectando además de manera diferencial a las mujeres jóvenes. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las comunidades indígenas que se dedican a la pesca se ven afectados por la pérdida de recursos para la subsistencia, agravando situaciones preexistentes de pobreza y desigualdad, afectando además de manera diferencial a las mujeres indígenas. Impacto ALTO.</p>
Reducción de la calidad de vida y aumento de la pobreza	<p>Sí (afecta negativamente). De manera general, las mujeres son más vulnerables a la degradación de ecosistemas, ya que los impactos sobre ella son diferenciales debido a las normas sociales y estructuras institucionales que las marginalizan, así como por su dependencia de los ecosistemas para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos, por lo que esto significa una reducción en su calidad de vida y aumento de pobreza (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La juventud enfrenta situaciones de pobreza y desigualdad que se ven agravados por la degradación de los ecosistemas de los cuales dependen para su seguridad alimentaria y empleo. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Los pueblos indígenas enfrentan situaciones de pobreza y desigualdad que se ven agravados por la degradación de los ecosistemas de los cuales dependen para su seguridad alimentaria, empleo y espiritualidad. Impacto ALTO.</p>

Degradación o pérdida de hábitats costeros (manglares, playas y arrecifes)			
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Económicos			
Disminución de ingresos por pesca y actividades acuícolas	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas afecta la disponibilidad de recursos pesqueros, lo cual afecta directamente a las mujeres que dependen de estos para su seguridad alimentaria y sus ingresos. Además, como muchas dependen de la pesca de bajura o cerca de la orilla, son las primeras afectadas, y tienen dificultades para poder adaptarse a esta situación (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La juventud que depende de la pesca y la acuicultura se ve afectada en sus ingresos por la degradación de ecosistemas, lo cual agrava situaciones preexistentes de pobreza, exclusión y desempleo. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las comunidades indígenas que dependen de la pesca y la acuicultura se ven afectadas en sus ingresos por la degradación de ecosistemas, lo cual agrava situaciones preexistentes de pobreza, exclusión y desempleo (PNUD, 2016). Impacto ALTO.</p>
Aumento de los costos de mitigación y adaptación	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marino-costeros aumenta la vulnerabilidad y agrava el efecto de los eventos climáticos extremos, generando mayores impactos sobre las comunidades que habitan y dependen de los mismos, aumentando los costos asociados a la recuperación y reconstrucción de los medios de vida, los cuales suelen recaer sobre las mujeres, así como aquellos relacionados con la mitigación y adaptación. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marino-costeros aumenta la vulnerabilidad y agrava el efecto de los eventos climáticos extremos, generando mayores impactos sobre las comunidades que habitan y dependen de los mismos, incluyendo a las mujeres y hombres jóvenes; si bien los costos pueden recaer sobre otros sectores de la comunidad, como las mujeres (incluyendo mujeres jóvenes). Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marino-costeros aumenta la vulnerabilidad y agrava el efecto de los eventos climáticos extremos, generando mayores impactos sobre las comunidades que habitan y dependen de los mismos, aumentando los costos asociados a la recuperación y reconstrucción de los medios de vida y aumentando su vulnerabilidad. Teniendo en cuenta la situación preexistente de pobreza y desigualdad en los pueblos indígenas, el impacto puede ser diferencial. Impacto ALTO.</p>
Pérdida del valor turístico	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas tiene un impacto directo sobre el sector turismo que hace uso de arrecifes y playas para el desarrollo de actividades. Teniendo en cuenta que la mano de obra femenina es mayoritaria en este sector, existe un impacto directo y diferencial sobre las mujeres (MiAmbiente, 2024). Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres y hombres jóvenes que trabajan en turismo se ven afectados por la pérdida de valor turístico, en particular las mujeres jóvenes, teniendo en cuenta que la mano de obra femenina es mayoritaria en este sector. Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas tiene un impacto directo sobre el sector turismo que hace uso de arrecifes y playas para el desarrollo de actividades. Teniendo en cuenta que este es un sector en el cual las comunidades indígenas en cuestión tienen interés como una alternativa económica (WWF, 2024), habría una afectación. Este impacto se considera MEDIO.</p>

Impactos directos identificados	Cambio climático					
	Sectores azules					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Ambientales						
Aumento de la temperatura del mar y decoloración de corales	Negativo. Afecta a los ecosistemas marinos, reduciendo las poblaciones pesqueras dependientes de los corales. El impacto es ALTO.	Negativo. Las altas temperaturas del agua pueden alterar las condiciones de crecimiento de las especies cultivadas. El impacto es MEDIO.	Negativo. Las altas temperaturas del agua pueden alterar las condiciones de crecimiento de las especies cultivadas. El impacto es MEDIO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La decoloración de corales reduce el atractivo para el turismo de buceo y otras actividades recreativas marinas. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos	Negativo. Las tormentas y temporales interrumpen la actividad pesquera y destruyen embarcaciones e infraestructura. El impacto es ALTO.	Negativo. La acuicultura se ve afectada por la destrucción de instalaciones y la contaminación de aguas. El impacto es ALTO.	Negativo. Este sector puede verse afectado por afectación a las granjas. El impacto es ALTO.	Negativo. Puede afectar las operaciones en instalaciones costeras y aumentar los costos de mantenimiento. El impacto es MEDIO.	Negativo. Las infraestructuras turísticas en zonas costeras son vulnerables a eventos extremos, lo que afecta la actividad turística. El impacto es ALTO.	Negativo. Los puertos y embarcaciones pueden sufrir daños por tormentas, lo que eleva los costos de recuperación. El impacto es ALTO.
Aumento en la erosión costera y las inundaciones	Negativo. La erosión e inundación costera afecta las áreas donde las comunidades pesqueras operan y la infraestructura costera. El impacto es ALTO.	Negativo. La erosión e inundaciones pueden afectar la calidad del agua y las instalaciones acuícolas en la costa. El impacto es ALTO.	Negativo. La erosión e inundaciones pueden afectar la calidad del agua y las instalaciones en la costa. El impacto es ALTO.	Negativo. Las inundaciones en zonas costeras pueden afectar a las instalaciones en costa. EL impacto es ALTO.	Negativo. Las playas y áreas costeras degradadas disminuyen la demanda turística, afectando los ingresos del sector. El impacto es ALTO.	Negativo. La infraestructura portuaria puede requerir mayores costos de protección frente a la erosión. El impacto es ALTO.
Degradación de los ecosistemas marinos y costeros	Negativo. La pérdida de hábitats críticos, como manglares y arrecifes, afecta la reproducción de especies pesqueras. El impacto es ALTO.	Negativo. La degradación de ecosistemas costeros afecta la calidad del agua y las especies cultivadas. El impacto es ALTO.	Negativo. La degradación de ecosistemas costeros afecta la calidad del agua y las especies cultivadas. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La degradación ambiental afecta directamente el turismo marino-costero, reduciendo el atractivo de estas áreas. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.

Tabla 15. Vinculación de los impactos directos del cambio climático con los sectores azules

Impactos directos identificados	Cambio climático					
	Sectores azules					
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos
Sociales						
Salinización de acuíferos	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La salinización afecta los recursos de agua dulce, lo que puede disminuir el atractivo de ciertas áreas para el turismo. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Desplazamiento de comunidades costeras	Negativo. Las comunidades pesqueras pueden verse obligadas a migrar, afectando la estabilidad de la actividad pesquera. El impacto es ALTO.	Negativo. La migración de comunidades costeras afecta indirectamente la mano de obra y la infraestructura acuícola. El impacto es MEDIO.	Negativo. La migración de comunidades costeras afecta indirectamente la mano de obra y la infraestructura de este sector. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. La migración forzada por eventos climáticos extremos puede disminuir la demanda turística y afectar la infraestructura turística. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Económicos						
Impacto en el turismo y la pesca	Negativo. El cambio climático afecta tanto a los recursos pesqueros como a los ecosistemas que sustentan el turismo. La pérdida de biodiversidad y los eventos extremos reducen la disponibilidad de recursos. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Neutro. No existe relación con este sector.	Negativo. El cambio climático impacta las actividades turísticas dependientes de la salud ambiental de las costas y océanos. El impacto es ALTO.	Neutro. No existe relación con este sector.
Aumento de costos de infraestructura y recuperación	Negativo. Las comunidades pesqueras deberán invertir en nuevas tecnologías y adaptarse a condiciones cambiantes, aumentando los costos operativos. El impacto es ALTO.	Negativo. Las instalaciones acuícolas deberán adaptarse a los nuevos desafíos climáticos, incrementando los costos de infraestructura. El impacto es ALTO.	Negativo. Las instalaciones deberán adaptarse a los nuevos desafíos climáticos, incrementando los costos de infraestructura. El impacto es ALTO.	Negativo. El sector deberá invertir más en la protección de instalaciones costeras frente a eventos climáticos extremos. El impacto es ALTO.	Negativo. Los hoteles y otras infraestructuras turísticas enfrentarán mayores costos de reparación y adaptación frente a los cambios climáticos. El impacto es ALTO.	Negativo. La infraestructura portuaria requerirá mayores inversiones en protección y mantenimiento frente a los eventos extremos y la erosión. El impacto es ALTO.

Cambio climático			
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Ambientales			
Aumento de la temperatura del mar y decoloración de corales	SÍ (afecta negativamente). Los arrecifes de coral son de importancia para el turismo, sector en el cual la mano de obra femenina es mayoritaria, por lo cual su deterioro por el cambio climático tiene un impacto diferencial sobre las mujeres (MiAmbiente, 2024). Impacto BAJO.	SÍ (afecta negativamente). Las mujeres y hombres jóvenes que dependen del turismo en zonas arrecifales pueden verse afectados por las afectaciones del cambio climático sobre los corales. Impacto BAJO.	SÍ (afecta negativamente). Los arrecifes de coral son de importancia para el turismo. Teniendo en cuenta que este es un sector en el cual las comunidades indígenas en cuestión tienen interés como una alternativa económica (WWF, 2024), podría haber una afectación. Impacto BAJO.
Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos	SÍ (afecta negativamente). Los eventos extremos afectan de manera diferencial a las mujeres, en la medida cuentan con menos recursos para enfrentarlos, incluyendo limitado acceso a educación, crédito y capacidades organizativas. Además, en el marco del aumento de frecuencia e intensidad de eventos extremos, las mujeres pueden no tener los medios para preparar sus viviendas frente a estos fenómenos, debido a condiciones de vulnerabilidad previas. Además, la reconstrucción de los hogares y recuperación de su ambiente después de eventos extremos suele caer bajo su responsabilidad, aumentando su carga y haciéndolas más vulnerables (MiAmbiente, 2024) Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). Los y las jóvenes son una población vulnerable que puede verse afectada por el aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, particularmente las mujeres jóvenes, por su condición de interseccionalidad. Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). Los pueblos indígenas son un sector vulnerable de la población que puede verse afectada por el aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, particularmente las mujeres indígenas, por su condición de interseccionalidad. Impacto ALTO.
Aumento en la erosión costera y las inundaciones	SÍ (afecta negativamente). La erosión costera y el aumento del nivel del mar hacen más vulnerables a las mujeres, ya que pueden no tener los medios para preparar sus viviendas frente a estos fenómenos. Además, estos fenómenos afectan las actividades económicas, incluyendo la pesca y el turismo. En la primera, hay una vulnerabilidad diferencial de las mujeres, quienes suelen pescar en zonas más cercanas a la costa y tienen mayor dificultad para adaptarse a los cambios. En la segunda, las mujeres constituyen la principal mano de obra, por lo cual las afectaciones sobre el turismo las afectan directamente (MiAmbiente, 2024) Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). Las mujeres jóvenes pueden verse afectadas de manera diferencial, en su doble condición de mujeres y jóvenes, tanto aquellas que trabajan en la pesca como aquellas que trabajan en turismo. Impacto ALTO.	SÍ (afecta negativamente). La erosión costera y el aumento del nivel del mar pueden hacer más vulnerables a los pueblos indígenas que habitan en zonas costeras, teniendo en cuenta la preexistencia de situaciones de pobreza y desigualdad. Además, estos fenómenos pueden afectar las actividades económicas, como la pesca; y pueden tener un impacto sobre lugares sagrados, afectando la espiritualidad. Impacto ALTO.

Tabla 16. Vinculación de los impactos directos del problema del cambio climático con las poblaciones de interés

Cambio climático			
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Degradación de los ecosistemas marinos y costeros	<p>Sí (afecta negativamente). La pérdida o degradación de ecosistemas marino-costeros afecta negativamente a las comunidades que habitan en sus cercanías y especialmente a las mujeres, teniendo en cuenta la existencia de brechas de género en términos de empleo, educación, capital (MiAmbiente, 2024). En el caso de los arrecifes, estos además de ser importantes para la pesca, también lo son para el turismo, un sector en el que la mayoría de la fuerza laboral es femenina, lo que significa una afectación diferencial aun mayor (MiAmbiente, 2024) Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marino-costeros afecta a las mujeres y hombres jóvenes que dependen de estos para su sustento, a través de la pesca o el turismo, habiendo una afectación diferencial para las mujeres jóvenes. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). La degradación de ecosistemas marino-costeros afecta a los pueblos indígenas que dependen de estos para su sustento, habiendo una afectación diferencial para las mujeres indígenas. Además, la degradación de estos ecosistemas también puede afectar sitios sagrados y otros lugares importantes para la espiritualidad indígena. Impacto ALTO.</p>
Sociales			
Salinización de acuíferos	<p>Sí (afecta negativamente). Las afectaciones sobre el agua tienen implicaciones directas sobre las mujeres, en la medida en que son quienes asumen la satisfacción de necesidades básicas de sus familias. La salinización de acuíferos puede significar dificultades en el acceso al agua para el hogar, aumentando la carga para las mujeres. Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres jóvenes pueden verse afectadas de manera diferencial. Hay un impacto sobre la juventud, en general, teniendo en cuenta factores de vulnerabilidad, como pobreza, exclusión y desempleo. Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Los pueblos indígenas tienen condiciones de acceso a agua y saneamiento adecuados limitadas, así como enfrentan situaciones severas de pobreza y desigualdad (PNUD, 2016), por lo cual la salinización de acuíferos puede afectar de manera diferencial su acceso al agua para el hogar. Impacto ALTO.</p>
Desplazamiento de comunidades costeras	<p>Sí (afecta negativamente). El desplazamiento tiene un efecto diferencial sobre las mujeres, ya que estas suelen tener menos acceso a redes sociales y económicas para garantizar medios de vida en este escenario, además de que la carga de la reconstrucción y recuperación de su ambiente suele quedar bajo su responsabilidad, limitando su autonomía económica y la toma de decisiones (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres jóvenes pueden verse particularmente afectadas, en su doble condición de mujeres y jóvenes. El desplazamiento también puede tener efectos diferenciales sobre la juventud en general, teniendo en cuenta factores previos de vulnerabilidad. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). El desplazamiento tiene un efecto diferencial sobre los pueblos indígenas, teniendo en cuenta condiciones previas de vulnerabilidad, además de la estrecha relación material y simbólica de estos con sus territorios que se vería gravemente afectada en un escenario de esta naturaleza. Impacto ALTO.</p>

Cambio climático			
Impactos directos identificados	Poblaciones de interés		
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos Indígenas
Económicos			
Impacto en el turismo y la pesca	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres que habitan en zonas marino-costeras son altamente dependientes de los ecosistemas allí presentes por lo cual las afectaciones que estos sufren como consecuencia del cambio climático las afecta directamente, más teniendo en cuenta la dificultad para adaptarse al CC por su limitado acceso a educación, crédito y capacidades organizativas. Además, el cambio climático tiene un efecto directo sobre el turismo, ya que repercute sobre la accesibilidad y el atractivo. Dado que la mano de obra femenina es mayoritaria en este sector, hay un impacto directo sobre las mujeres (MiAmbiente, 2024). Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres jóvenes pueden verse particularmente afectadas, en su doble condición de mujeres y jóvenes. Hay un impacto sobre la juventud, en general, teniendo en cuenta factores de vulnerabilidad, como pobreza, exclusión y desempleo. Impacto ALTO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Los pueblos indígenas que habitan en zonas marino-costeras son altamente dependientes de los ecosistemas allí presentes por lo cual las afectaciones que estos sufren como consecuencia del cambio climático las afecta directamente y de manera diferencial, dadas condiciones previas de vulnerabilidad. Impacto ALTO.</p>
Aumento de costos de infraestructura y recuperación	<p>Sí (afecta negativamente). Cuando las viviendas son dañadas o destruidas debido a los impactos del cambio climático, a menudo son las mujeres las responsables de buscar y adaptar las viviendas alternativas, con escasos o nulos recursos para reconstruir o reparar sus hogares, ya sea por la tenencia de la tierra o por la falta de acceso a los recursos financieros (MiAmbiente, 2024: 15). Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Las mujeres jóvenes pueden verse particularmente afectadas, en su doble condición de mujeres y jóvenes. Hay un impacto sobre la juventud, en general, teniendo en cuenta factores de vulnerabilidad, como pobreza, exclusión y desempleo. Impacto MEDIO.</p>	<p>Sí (afecta negativamente). Puede haber un impacto diferencial sobre los pueblos indígenas, teniendo en cuenta factores de vulnerabilidad, como pobreza, exclusión y desempleo. Las mujeres indígenas pueden verse particularmente afectadas, en su condición de interseccionalidad Impacto MEDIO.</p>

4.5. Identificación y descripción de oportunidades y retos para los sectores azules, poblaciones de interés, áreas marinas protegidas y mitigación de los efectos del cambio climático

El análisis de los impactos ambientales y socioeconómicos permite identificar tanto oportunidades como desafíos en la gestión de los sectores azules, la protección de las poblaciones vulnerables y la conservación de las áreas marinas protegidas. En este contexto, se destaca la importancia de integrar estrategias de gobernanza sostenible que permitan equilibrar el desarrollo económico con la protección de los ecosistemas marino-costeros.

4.5.1. Oportunidades y retos para el crecimiento de los sectores azules derivados de los problemas ambientales

Los sectores azules en Panamá ofrecen una gran oportunidad para promover un desarrollo sostenible que integre el bienestar social, la protección ambiental y el crecimiento económico. Sin embargo, para garantizar su éxito, es necesario enfrentar una serie de retos ambientales que amenazan la viabilidad y sostenibilidad de estos sectores.

1. Sector pesquero

Para el sector pesquero, el principal reto es enfrentar el declive de los recursos pesqueros debido a la sobreexplotación, la pesca ilegal y el cambio climático, que están reduciendo la disponibilidad de especies comerciales clave. La implementación de regulaciones más estrictas puede generar resistencia en las comunidades pesqueras, por lo que es esencial mejorar la gobernanza y promover la participación local en la toma de decisiones. Sin embargo, la adopción de prácticas de pesca sostenible, como la diversificación hacia la acuicultura, el uso de artes de pesca selectivos y la obtención de certificaciones de sostenibilidad como la de Marine Stewardship Council (MSC), representa una oportunidad para garantizar la viabilidad del sector a largo plazo y abrir mercados internacionales más exigentes.

2. Sector de la acuicultura y maricultura

Los principales desafíos de este sector incluyen la contaminación del agua, la competencia por el uso del espacio costero y la propagación de enfermedades en especies cultivadas. La falta de acceso a financiamiento para desarrollar infraestructuras resilientes también representa un obstáculo para los pequeños productores. No obstante, el sector tiene el potencial de expandirse de manera sostenible mediante la adopción de sistemas de recirculación acuícola y la acuicultura integrada multitrófica, lo que reduciría el impacto ambiental y mejoraría la eficiencia en el uso de recursos. Además, el desarrollo de especies más resilientes al cambio climático ofrece una alternativa viable para diversificar la producción y mitigar la presión sobre los ecosistemas naturales.

3. Petróleo y gas

El sector de petróleo y gas enfrenta un futuro incierto debido a la presión social y regulatoria por reducir su impacto ambiental. La necesidad de adoptar tecnologías más limpias y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero incrementa los costos operativos y la dificultad de mantener su competitividad. Sin embargo, la transición hacia fuentes de energía más sostenibles, como la eólica marina y la mareomotriz, representa una oportunidad para el sector de diversificarse y adaptarse a un mercado en transformación. La implementación de tecnologías avanzadas para la prevención de derrames y la reducción de emisiones también contribuiría a mejorar su reputación y sostenibilidad.

4. Turismo marino y costero

Por su parte, el turismo marino y costero enfrenta amenazas como la degradación de hábitats clave, la erosión de playas y la vulnerabilidad de las infraestructuras turísticas a eventos climáticos extremos. La pérdida de ecosistemas marinos afecta la demanda turística, impactando directamente la economía local. No obstante, el crecimiento del ecoturismo y la demanda de experiencias sostenibles ofrecen oportunidades para reorientar el sector hacia modelos de turismo responsable. La inversión en restauración de hábitats y la integración de programas de educación ambiental pueden fortalecer la resiliencia del turismo

costero y generar beneficios tanto económicos como ecológicos. Además, la incorporación de una perspectiva de género en el desarrollo del turismo sostenible puede garantizar una distribución más equitativa de los beneficios en las comunidades locales.

5. Transporte marítimo y puertos

Los desafíos de este sector incluyen la vulnerabilidad de las infraestructuras a eventos climáticos extremos y el aumento de costos debido a regulaciones ambientales más estrictas. Sin embargo, la transición hacia puertos sostenibles y el desarrollo de infraestructuras resilientes pueden mejorar la competitividad del sector. La implementación de tecnologías para reducir las emisiones de carbono y la contaminación del agua puede posicionar a los puertos panameños como referentes en sostenibilidad. Invertir en la modernización de las instalaciones y en estrategias de adaptación al cambio climático es clave para asegurar su operatividad y atraer nuevas inversiones en un contexto global de transición energética.

En resumen, los sectores azules enfrentan desafíos significativos debido a los impactos ambientales y la creciente necesidad de adoptar prácticas más sostenibles. Sin embargo, la innovación tecnológica, la diversificación económica y la mejora de la gobernanza ambiental ofrecen oportunidades para fortalecer la resiliencia de estos sectores y asegurar su viabilidad a largo plazo. La integración de estrategias de mitigación del cambio climático y la participación de las comunidades locales serán factores clave para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible en la región del Pacífico panameño.

4.5.2. Oportunidades y retos para la conservación de las áreas marinas y costeras protegidas

Las áreas marinas y costeras protegidas (AMCP) son fundamentales para la conservación de la biodiversidad en el GEM PACA, al resguardar hábitats esenciales como manglares, arrecifes de coral y playas, que desempeñan un papel clave en la regulación climática, la protección costera y la seguridad alimentaria de comunidades locales. Sin embargo, su efectividad se ve limitada por la falta de recursos, el monitoreo

deficiente y la dificultad para hacer cumplir regulaciones que prevengan la pesca ilegal, la contaminación y la sobreexplotación de recursos. La degradación de estos hábitats sigue siendo un problema crítico debido a la contaminación marina y costera, la eutrofización causada por agroquímicos y fertilizantes, y los derrames de hidrocarburos, lo que afecta la calidad del agua y reduce la capacidad de estos ecosistemas para sostener la biodiversidad. Frente a ello, es esencial fortalecer programas de control de contaminantes y restauración de hábitats degradados.

El cambio climático agrava estos desafíos, afectando la funcionalidad de las AMCP mediante el blanqueamiento de corales, la erosión costera y el aumento del nivel del mar. Para mitigar estos efectos, se requiere la restauración activa de arrecifes y la protección de manglares, ya que estos ecosistemas fortalecen la resiliencia de las costas ante eventos extremos. A pesar de estos retos, las AMCP representan una oportunidad para fortalecer la cooperación internacional y regional en la gestión de los océanos. Iniciativas como el CMAR permiten el acceso a recursos financieros, capacitación técnica y el intercambio de conocimientos, mejorando la gestión de estas áreas y facilitando respuestas coordinadas ante problemas como la pesca INDNR y la contaminación transfronteriza.

La integración de comunidades locales en la gestión de las AMCP es clave para su éxito. La participación de mujeres y pueblos indígenas, quienes dependen directamente de estos ecosistemas, no solo fortalece la equidad en la distribución de los beneficios de la conservación, sino que también aprovecha su conocimiento tradicional en el manejo sostenible de los recursos. Finalmente, para que las AMCP mantengan su papel en la mitigación del cambio climático, es esencial incorporar estrategias de adaptación, como la restauración de hábitats y la implementación de infraestructuras naturales que protejan las costas del aumento del nivel del mar y fenómenos extremos. Solo mediante un enfoque integral que combine gobernanza efectiva, financiamiento sostenible y adaptación climática, estas áreas podrán seguir garantizando la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades costeras.

4.5.3. Oportunidades y retos para la mejora de la gobernanza y calidad de vida de las poblaciones de interés

La mejora de la gobernanza en la gestión de los recursos marino-costeros es clave para garantizar un desarrollo sostenible que beneficie a las comunidades locales, especialmente a mujeres, jóvenes y pueblos indígenas. Sin embargo, estos grupos enfrentan barreras significativas para su participación en la toma de decisiones, debido a la discriminación de género, la falta de acceso a recursos y oportunidades, y las desigualdades en educación y capacitación. Las mujeres, además, soportan una doble carga de trabajo doméstico y comunitario, lo que limita su capacidad de involucrarse en procesos de gobernanza. Estas dinámicas refuerzan la necesidad de diseñar políticas sensibles al género y culturalmente apropiadas, que incorporen las realidades y necesidades de estas poblaciones.

Existen oportunidades clave para mejorar la inclusión de estos grupos en la gobernanza de los recursos marino-costeros, fortaleciendo su participación en la planificación y gestión de áreas protegidas. La colaboración con instituciones como MiAmbiente, el Ministerio de la Mujer y la AMP puede facilitar procesos de capacitación y empoderamiento, permitiendo a mujeres y jóvenes asumir roles activos en la toma de decisiones. La educación y formación en gestión de recursos marinos, emprendimiento y turismo sostenible puede mejorar su calidad de vida y mitigar los efectos de la degradación ambiental. El establecimiento de redes de liderazgo y mentoría ayudaría a consolidar su rol en la gobernanza, promoviendo un manejo más equitativo y efectivo de los recursos naturales.

Es fundamental también abordar las desigualdades económicas que restringen el acceso de estas poblaciones a recursos y oportunidades. La degradación de los ecosistemas afecta sus ingresos y limita su integración en los sectores azules. Fomentar programas de emprendimiento en actividades marino-costeras puede reducir la pobreza y aumentar la resiliencia económica de estos grupos. Acceder a financiamiento, como microcréditos y programas de apoyo económico, es esencial para garantizar su seguridad alimentaria y

sostenibilidad. Iniciativas como el Plan de Género Azul de Panamá buscan eliminar las barreras que dificultan la participación de las mujeres en la economía azul, promoviendo su acceso a bienes y activos. Instituciones como el Ministerio de la Mujer, en coordinación con MiAmbiente y el Banco de Desarrollo Agropecuario, pueden liderar estos programas, impulsando la inclusión financiera de mujeres en zonas costeras y asegurando una gobernanza más equitativa. De esta manera, la gestión de los recursos marinos y costeros puede convertirse en un proceso más inclusivo, fortaleciendo la resiliencia de las comunidades y mejorando su calidad de vida.

4.5.4. Oportunidades y retos para la mitigación de los impactos del cambio climático el GEM PACA

La mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático en el GEM PACA es fundamental para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de los sectores azules. El aumento de la temperatura del mar, la acidificación de los océanos, la erosión costera y la mayor frecuencia de eventos extremos afectan gravemente a la pesca, el turismo y el transporte marítimo, además de aumentar la vulnerabilidad de las comunidades que dependen de los recursos naturales. Para enfrentar estos desafíos, se requiere un enfoque integral que involucre a todos los sectores y priorice la participación de las poblaciones más afectadas.

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) representan una de las principales oportunidades para mitigar los efectos del cambio climático. La restauración de manglares es clave para la protección costera, ya que estos ecosistemas no solo reducen la erosión y las inundaciones, sino que también actúan como sumideros de carbono, regulando el clima y favoreciendo la pesca. Del mismo modo, la protección y restauración de arrecifes de coral es esencial, pues estos ecosistemas brindan refugio a numerosas especies marinas y atenúan el impacto de las marejadas ciclónicas. Implementar prácticas para reducir presiones locales, como la contaminación, y fomentar la restauración activa de corales mejorará su resiliencia frente al blanqueamiento. Asimismo, la infraestructura natural, como dunas costeras y vegetación marina,

complementa la infraestructura tradicional, ofreciendo una alternativa más sostenible y reduciendo costos en la mitigación de impactos climáticos.

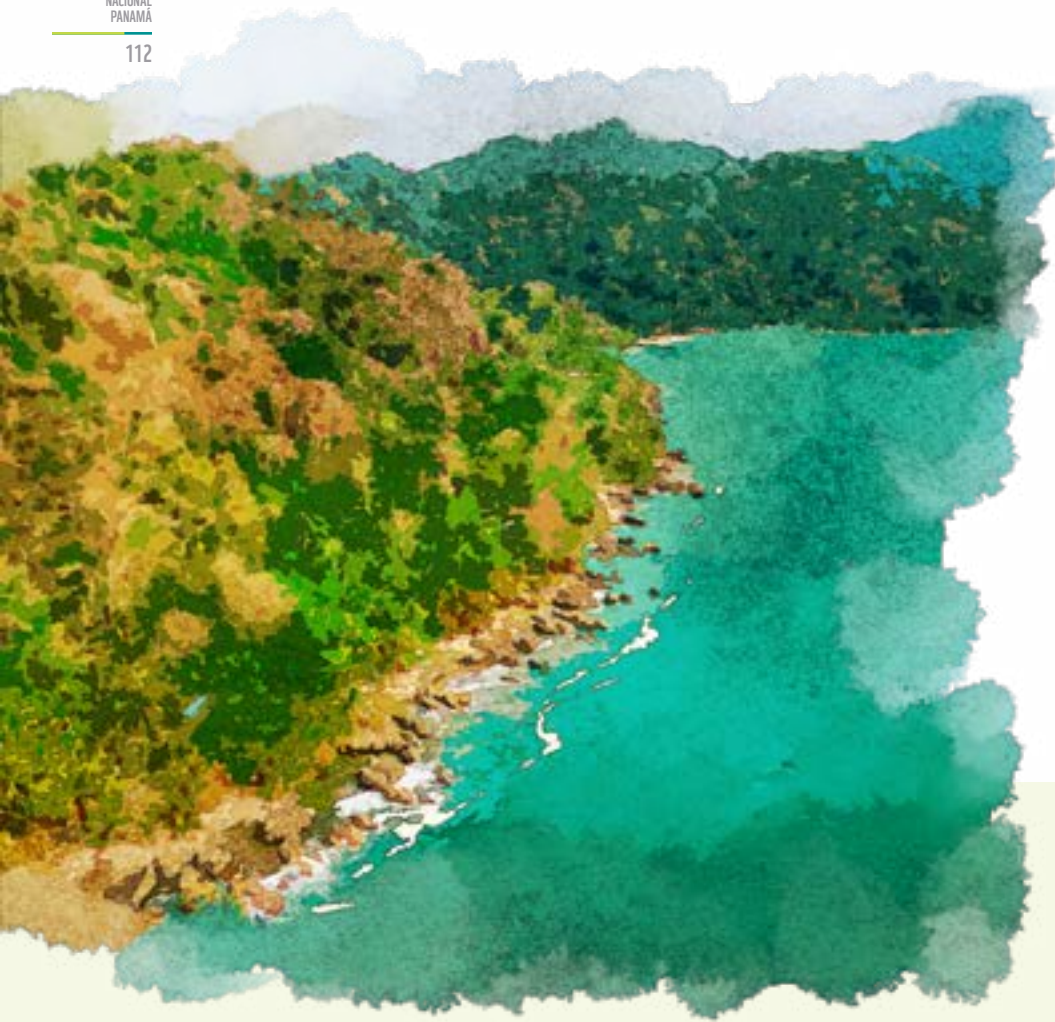
Sin embargo, la falta de financiamiento adecuado limita la implementación de estas estrategias. A pesar de la existencia de iniciativas internacionales de apoyo financiero, la competencia por recursos y la falta de mecanismos financieros innovadores dificultan la sostenibilidad de los esfuerzos de mitigación. Para superar este reto, es fundamental fortalecer alianzas público-privadas y desarrollar fondos climáticos que garanticen la viabilidad de estos proyectos. Además, la integración de medidas de adaptación en las políticas ambientales sigue siendo un desafío. Es necesario alinear las estrategias nacionales y regionales con los objetivos climáticos, promoviendo una gobernanza intersectorial que involucre activamente a las comunidades locales.

La investigación científica y el monitoreo son esenciales para comprender mejor los impactos del cambio climático en el GEM PACA. Sistemas de observación climática robustos y estudios detallados sobre la salud de los ecosistemas marino-costeros permitirán la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas de adaptación específicas. Paralelamente,

la cooperación regional e internacional es clave para abordar los efectos transfronterizos del cambio climático, ya que muchos de estos impactos son compartidos con países vecinos. Establecer alianzas permitirá coordinar estrategias de mitigación y adaptación, además de facilitar la transferencia de tecnologías innovadoras y el intercambio de conocimientos sobre mejores prácticas, como la restauración de ecosistemas y la reducción de emisiones en el transporte marítimo.

Finalmente, es crucial proteger a las comunidades más vulnerables, especialmente mujeres y jóvenes, quienes enfrentan desafíos como inseguridad alimentaria, pérdida de medios de vida y desplazamiento forzado. La inclusión de sus necesidades en los planes de mitigación y adaptación es esencial para garantizar la justicia climática. Involucrar a estos grupos en la planificación y gestión de proyectos climáticos permitirá que sus conocimientos y perspectivas sean considerados, fortaleciendo la resiliencia comunitaria y asegurando que los beneficios de las intervenciones climáticas sean equitativos. De esta manera, el GEM PACA podrá avanzar hacia un futuro más sostenible, en el que la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades locales sean prioridades alineadas en la lucha contra el cambio climático.





5

ANÁLISIS PROBLEMAS TRANSZONALES

Los ecosistemas marino-costeros no están limitados por fronteras políticas, y muchas de las problemáticas ambientales que afectan a Panamá tienen un carácter transzonal. Estos problemas pueden ser resultado de actividades humanas o procesos naturales que trascienden los límites nacionales, generando impactos tanto en el país como en sus vecinos.

En esta sección, se identifican y describen los principales problemas transzonales, diferenciando entre aquellos que Panamá recibe por influencia de otros países y aquellos en los que el país tiene un rol activo en su generación o propagación, de acuerdo con la definición y metodología presentadas anteriormente (Capítulo 2). Este análisis permite comprender la interconexión de los desafíos ambientales y resalta la necesidad de cooperación regional para una gestión efectiva de los recursos marino-costeros.

5.1. Identificación y descripción de los problemas

Los problemas ambientales transzonales (PAT) representan desafíos que atraviesan las fronteras políticas y afectan a múltiples naciones en una región. Estos problemas son generados o agravados por actividades humanas en un país, pero sus impactos negativos se extienden hacia otros territorios, afectando recursos, biodiversidad y servicios ecosistémicos más allá de los límites nacionales. En el contexto de este ADT, los problemas transzonales involucran tanto aquellos originados en Panamá que repercuten en países vecinos, como los efectos de actividades de otras naciones que impactan a Panamá.

Este análisis de los PAT se llevó a cabo mediante una búsqueda exhaustiva de información bibliográfica,



complementada con el criterio experto del equipo técnico y consultas a especialistas en algunos casos, lo que permitió una evaluación profunda y rigurosa de los problemas ambientales. A través de esta metodología se identificaron los siguientes problemas transzonales que requieren atención prioritaria: (1) el riesgo de declive de los recursos pesqueros, que compromete la sostenibilidad de la pesca y afecta a las comunidades costeras; (2) la contaminación por vertidos y residuos sólidos, que degrada la calidad de las aguas y amenaza la biodiversidad marina y (3) la proliferación de especies invasoras, que altera los ecosistemas locales y desplaza a las especies nativas.

A continuación se presenta una descripción de los principales problemas ambientales transzonales identificados.

5.1.1. Problema Ambiental Transzonal 1: Declive de los recursos pesqueros

El declive de los recursos pesqueros representa un problema ambiental transzonal crítico que afecta de manera directa la sostenibilidad de los ecosistemas marino-costeros. Este problema es impulsado, en gran medida, por la pesca INDNR y prácticas que han contribuido a la sobreexplotación de numerosas especies de importancia ecológica y comercial. La sobrepesca reduce las poblaciones de peces a niveles insostenibles, interrumpiendo las redes tróficas y alterando la estructura y funcionalidad de los ecosistemas marinos, rompiendo el equilibrio natural que mantiene la biodiversidad. Por su parte, la pesca INDNR evade regulaciones internacionales y normativas locales, acelerando el agotamiento de especies y comprometiendo los esfuerzos de conservación en la región. La falta

de datos y control sobre este tipo de pesca dificulta el monitoreo de las poblaciones y limita la capacidad de gestión para garantizar la conservación efectiva a largo plazo de los recursos pesqueros y del propio sector cuya importancia es capital en el sostenimiento de la vida de las comunidades costeras, tal y como muestran los datos.

A continuación se realiza una caracterización general de la problemática del declive de los recursos pesqueros ocasionado por la sobrepesca y la pesca ilegal considerando todos los países de la región de interés, concluyendo con los factores que contribuyen al carácter transzonal de este problema en la región del PACA.

El declive de los recursos pesqueros ocasionado por la sobrepesca en Panamá y los países vecinos del PACA

El declive de los recursos pesqueros en el Pacífico panameño y países vecinos es un problema ambiental transzonal crítico, impulsado por la sobrepesca y la pesca INDNR. Estas prácticas han llevado a la sobreexplotación de especies de importancia ecológica y comercial, alterando las redes tróficas y

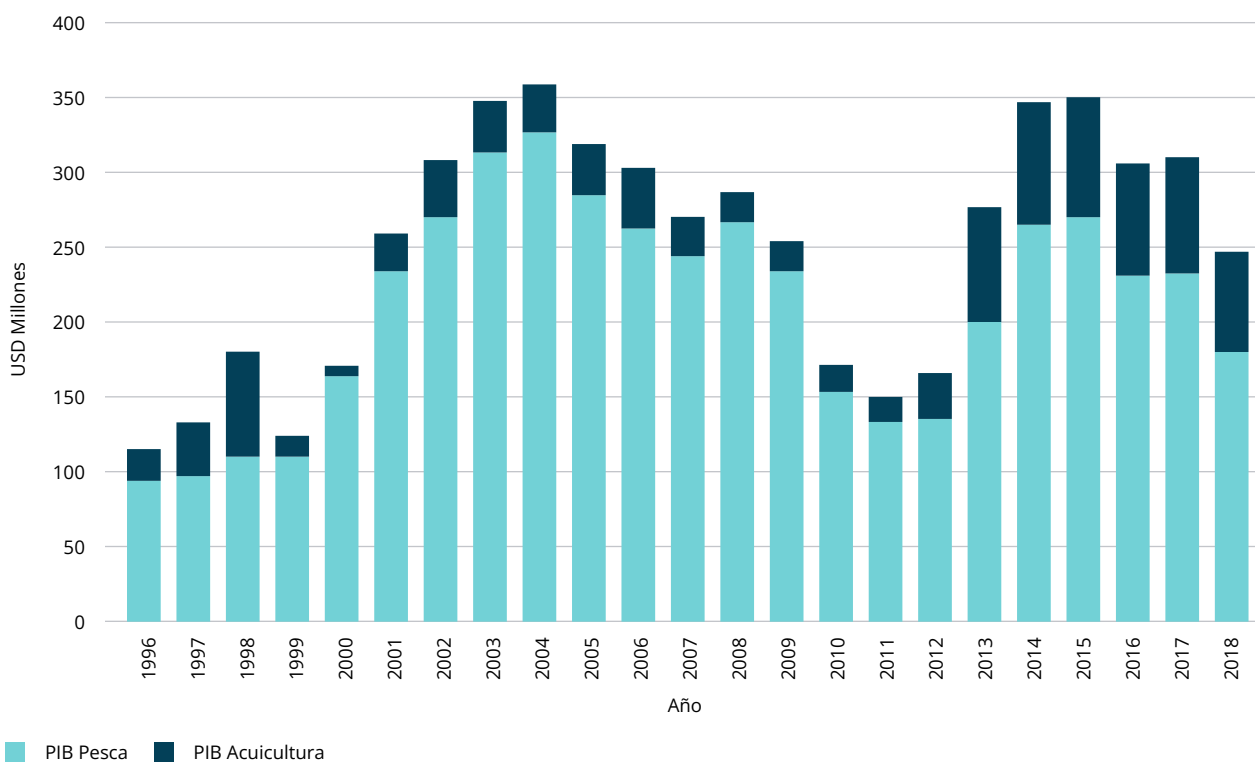
comprometiendo la sostenibilidad de los ecosistemas marinos. La falta de regulación eficaz y de datos actualizados sobre las capturas dificulta la gestión pesquera, afectando tanto la biodiversidad como el sustento de las comunidades costeras.

En Panamá, la pesca ha visto una reducción significativa en su aporte al PIB, pasando de un 2,3 % en 2004 a apenas un 0,3 % en 2018 (Castrejón y Bucaram, 2020). En el Producto 2 de esta consultoría se presenta un diagnóstico en detalle del sector pesquero de Panamá.

La sobrepesca ha impactado gravemente la disponibilidad de recursos, provocando la migración de flotas pesqueras hacia aguas compartidas y generando una presión adicional en los países vecinos. Este problema compartido resalta la necesidad de una gestión regional coordinada.

En **Costa Rica**, la pesca ha sido históricamente clave en provincias como Puntarenas y Guanacaste, pero entre 2000 y 2017 el volumen de capturas se redujo un 58 %, reflejando el declive del sector pesquero. La pesca de camarón, que tuvo su auge en la década de

Figura 34. Serie temporal del aporte de la pesca y la acuicultura al PIB nacional de Panamá entre 1996 y 2018, a precios corrientes y en millones de USD
Fuente: Castrejón y Bucaran, 2020.



1980, se ha visto restringida por regulaciones ambientales y prohibiciones de la pesca de arrastre desde 2013. Sin embargo, el uso de artes ilegales sigue afectando la sostenibilidad de los recursos (OCDE, 2019).

En **Guatemala**, la falta de registros oficiales dificulta precisar el impacto de la sobrepesca, pero se ha observado una caída en los desembarques de peces y camarones desde finales de los años 90. La pesca industrial de camarón prácticamente ha desaparecido, dejando solo la pesca artesanal como actividad predominante. Entre 2005 y 2015, los ingresos generados por las cuotas de pesca se redujeron un 77,5 %, evidenciando la crisis pesquera en el país (FAO, 2018).

En **Honduras**, la debilidad de la gobernanza ha limitado la implementación de medidas de manejo, como vedas y cuotas de captura. Esto ha provocado un agotamiento de especies clave como el bagre, mero y tiburón. Más del 86 % de los pescadores reporta una reducción del 30 % o más en sus capturas, obligando a muchos a desplazarse lejos de sus zonas habituales de pesca (CETMAR, 2021).

Para abordar esta crisis, Panamá ha adoptado la Ley 204 (2021), que regula la pesca y acuicultura con un enfoque sostenible, estableciendo principios para la gestión y aprovechamiento de los recursos. Sin embargo, regulaciones recientes han generado controversia, como la autorización de viajes exploratorios para la pesca de peces demersales mediante arrastre (Resolución 63, 2023), que fue revertida tras rechazo de la sociedad civil. Estas disputas reflejan la necesidad de reforzar la gobernanza pesquera y garantizar que las políticas de manejo sean efectivas y alineadas con la conservación de los recursos marinos (Díaz y Posada, 2024).

El carácter transzonal de este problema exige una gestión regional coordinada para evitar la migración de flotas hacia aguas menos reguladas y garantizar la sostenibilidad de los recursos pesqueros en la región del PACA.

El declive de los recursos pesqueros ocasionado por la pesca INDNR realizada por Panamá y los países vecinos del PACA

La pesca INDNR es un problema transzonal que agrava el declive de los recursos pesqueros en Panamá y sus países vecinos, afectando la sostenibilidad de los ecosistemas marinos y la economía de las comunidades costeras. Esta actividad ilícita incluye incursiones de embarcaciones extranjeras en la ZEE panameña, así como la operación de barcos panameños en aguas de países vecinos, vulnerando regulaciones internacionales y permitiendo una explotación indiscriminada de los recursos compartidos. La naturaleza transfronteriza de la pesca INDNR demanda una respuesta coordinada para su control, ya que su impacto trasciende las fronteras nacionales y compromete la conservación marina en toda la región del Pacífico centroamericano.

En términos económicos, la pesca INDNR se ha convertido en el tercer delito más lucrativo en Panamá, después del tráfico de armas y drogas, generando aproximadamente USD 23 mil millones en ingresos ilegales. Esta actividad impacta gravemente especies como la langosta, el dorado, el pez vela y el tiburón, con capturas ilegales que superan las 75 mil libras anuales. Desde 2019, los reportes de pesca ilícita han aumentado, evidenciando la necesidad de medidas más estrictas y una mejor fiscalización por parte de las autoridades¹.

El marco legal panameño establece penas de hasta ocho años de prisión para actividades de pesca ilegal en áreas protegidas o con especies en peligro de extinción, según los artículos 399, 409, 410 y 411 del Código Penal. Sin embargo, la falta de denuncias y de investigaciones eficaces ha impedido que la mayoría de estos casos lleguen al Ministerio Público, lo que debilita la capacidad de disuasión del sistema judicial. La ambigüedad de las normas penales y las dificultades para reunir pruebas científicas concretas complican la aplicación efectiva de sanciones.

1 <https://www.critica.com.pa/nacional/pesca-ilegal-tercer-delito-mas-lucrativo-que-afecta-panama-657192>

A nivel socioeconómico, la pesca INDNR perjudica la competitividad de los pescadores artesanales, quienes deben navegar mayores distancias e incurrir en costos adicionales de combustible y conservación del producto para mantener sus capturas. Esto genera desigualdad frente a las embarcaciones más grandes que operan ilegalmente y explotan los recursos sin restricciones, afectando la sostenibilidad de las pesquerías locales.

Es crucial distinguir entre la pesca ilegal realizada por embarcaciones extranjeras en la ZEE panameña y la llevada a cabo por naves panameñas en aguas de países vecinos. En el primer caso, barcos de Costa Rica y Colombia ingresan sin permisos, afectando la biodiversidad marina y la soberanía pesquera de Panamá. En el segundo, embarcaciones panameñas han sido capturadas operando sin autorización en parques nacionales y áreas protegidas de otras naciones, exponiendo a Panamá a sanciones internacionales. Ambos escenarios reflejan la urgencia de una gobernanza regional efectiva y la implementación de estrategias de cooperación para frenar la pesca INDNR en el Pacífico centroamericano.

La pesca ilegal en la ZEE de Panamá por embarcaciones extranjeras, especialmente de Costa Rica y Colombia, ha sido documentada en diversas ocasiones, evidenciando una explotación indiscriminada de los recursos marinos del país.

Embarcaciones de otros países ingresan ilegalmente a la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Panamá

Agosto de 2003²: la Asociación de Productores Procesadores y Exportadores de Productos del Mar (APPEXMAR) denunció que embarcaciones de Costa Rica y Colombia estaban ingresando en la ZEE de Panamá para realizar pesca ilegal. Se mencionó la preocupación de que embarcaciones extranjeras, más de cien, tanto colombianas como costarricenses, tienen la intención de nacionalizarse para poder pescar dentro de la ZEE de Panamá, lo que supone un riesgo, ya

que por su tamaño pueden pescar hasta dos millones de libras en una captura.

Marzo de 2004³: el Servicio Marítimo Nacional de Panamá, actual Autoridad Marítima de Panamá, detuvo a un barco pesquero costarricense por pescar ilegalmente en el Pacífico panameño. La embarcación y sus cinco tripulantes costarricenses fueron detenidos por la patrullera «Independencia», 30 millas al suroeste de Morro de Puerco, provincia de Los Santos. Fue custodiada hasta el puerto de Vacamonte, donde fue puesta a las órdenes de la Dirección de Recursos Marinos de Panamá, actual ARAP. De acuerdo con la Fiscalía Ambiental, esta conducta no era considerada delito en esas fechas puesto que los delitos contra el ambiente nacieron mediante ley 5 de 2005, y se introducen en el Código Penal, en el 2007.

Agosto de 2019⁴: el Servicio Nacional Aeronaval (SENAN) capturó a cuatro costarricenses en aguas del Pacífico panameño a bordo de una embarcación con seis mil libras de pesca ilegal, incluyendo especies como pez vela, tiburón y atún, cuyo destino era Costa Rica. Esta captura tendría un valor de USD 12.000 en el mercado.

Julio 2020⁵: dos embarcaciones, con certificación para pescar en Costa Rica, fueron capturadas ejerciendo ilegalmente la actividad en la ZEE de Panamá. Aunque en Panamá no está prohibido pescar tiburón, lo hicieron sin los debidos permisos y con la práctica ilegal del «aleteo». Además, se registraron capturas de pez

2 https://www.prensa.com/impresia/opinion/Denuncian-pesca-ilegal_0_1001900065.html

3 <https://www.nacion.com/archivo/capturan-a-pesquero-costarricense-por-pesca-ilegal-en-panama/G4TN5O2RVRGCPJVT4NXZGPGOAY/story/>

4 <https://elsiglo.com.pa/panama/nacionales/caen-ticos-pesca-ilegal-aguas-panamenas-XIES24134326>

5 <https://www.prensa.com/sociedad/detienen-dos-embarcaciones-por-pesca-ilegal-y-decomisan-10-mil-libras-de-pescado/>
<https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/retienen-barcos-extranjeros-realizaban-pesca-ilegal-punta-coco-APLE429786>

vela, espada y otros, que sí están prohibidos capturar, porque se reservan a la pesca deportiva. Las embarcaciones tampoco tenían sistema de monitoreo digital y bitácora, algo que es una exigencia internacional.

Mayo del 2021⁶: a través del centro de monitoreo satelital, la ARAP detectó una embarcación con bandera costarricense realizando faenas de pesca ilegal en aguas panameñas. En operación conjunta con el SENAN, la embarcación fue detenida a 71 millas en el sector sur de Punta Coco, en el Golfo de San Miguel. Entre las especies decomisadas se encontraron piezas de dorado, atún, pez vela y tiburón.

Mayo de 2022⁷: una embarcación de bandera colombiana fue detectada realizando pesca ilegal en la Cordillera de Coiba, una zona marina protegida en aguas jurisdiccionales de Panamá, con aletas de tiburón abordo. Estas aletas pudieron ser resultado del «aleteo» cuya práctica está prohibida tanto en Colombia (Resolución 375 de 2013; Gaceta Oficial 48765, del 18 de abril de 2013), como en Panamá (Ley 9 del 16 de marzo de 2006; Gaceta Oficial 25506 del 20 de marzo de 2006). En este caso, la ARAP se comunicó con la Dirección General Marítima de Colombia (DIMAR).

De acuerdo con las comunicaciones con la Fiscalía Ambiental para este caso, no se abrió noticia criminal puesto que se detectó un tránsito desconociendo la zona exacta donde se realizó la pesca.

Septiembre de 2022⁸: la ARAP con el apoyo del SENAN detectaron una embarcación con bandera de Colombia que realizaba pesca ilegal en la ZEE de Panamá, concretamente en un área prohibida del sector de la cordillera de Coiba. En este caso, se encontraron tiburones, cuyas aletas estaban cortadas y almacenadas en sacos. En este caso, la implementación de la multa fue agravada por la detección de pequeños cazones entre las capturas y que la embarcación colombiana no disponía de autorización ni siquiera para entrar a aguas nacionales, y de obtenerla, tiene la obligación de compartir el monitoreo satelital (por VMS) con el objetivo de garantizar una pesca sostenible.

En este caso, el MiAmbiente, a través de DICOMAR, tuvo conocimiento de los hechos y se abrió una noticia criminal. La investigación continúa activa; sin embargo, existe una debilidad en las pruebas. Un año después, esta misma nave fue sorprendida nuevamente en flagrancia.

En las mismas fechas, se detectó otro caso de pesca ilegal, en este caso ejercida por una embarcación de bandera panameña en el entorno del Archipiélago de Las Perlas pescando sin permiso y sin emitir el sistema de monitoreo satelital. Además, en dicha embarcación se halló productos del mar prohibidos para la pesca.

Julio de 2023⁹: unidades aeronavales, en coordinación con funcionarios de la ARAP, incautaron tres toneladas de productos marinos a una embarcación pesquera costarricense que realizaba pesca ilegal al sur de

6 <https://www.metrolibre.com/nacionales/detienen-embarcacion-con-bandera-de-costa-rica-en-faenas-de-pesca-ilegal-en-panama-LDML202832>

7 <https://marviva.net/presunto-ilicito-pesquero-en-area-cos-tera-marina-prottegida-ampliada-de-panama-por-embarcacion-de-bandera-colombiana/>
<https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/detectan-embarcacion-colombiana-cordillera-coiba-artes-pesca-aletas-tiburon-OLLE469676>

8 <https://arap.gob.pa/arap-con-el-apoyo-del-senan-decomiso-productos-a-embarcacion-colombiana-que-realizaba-pesca-ilegal-en-zona-economica-exclusiva-de-panama/>

<https://www.swissinfo.ch/spa/aprehenden-un-barco-colombiano-pescando-en-una-zona-prohibida-de-panama-C3%A1/47880634>

https://caracol.com.co/radio/2022/09/07/internacional/1662545544_031479.html

9 <http://www.aeronaval.gob.pa/default.asp?aid=noticias&n=articulos-noticias-2023-20230607a.html>

Punta Mala, en la provincia de Los Santos. La embarcación no había tramitado el permiso necesario para ingresar a aguas jurisdiccionales panameñas y carecía del dispositivo de VMS requerido para su localización. Posteriormente, fue trasladada a Mensabé, donde funcionarios de la ARAP realizaron el conteo del cargamento y aplicaron las sanciones correspondientes.

Septiembre de 2023¹⁰: en una operación conjunta entre SENAN y la ONG Marine Protection Alliance (MPA), se interceptaron dos embarcaciones que pescaban ilegalmente en el Área de Recursos Manejados de la Cordillera de Coiba, marcando su primera misión colaborativa. Entre las especies incautadas se encontraron cuarenta y cuatro tiburones martillo, ciento nueve tiburones zorro, treinta y ocho tiburones sedosos (o cazones), cuatro peces dorado, veinticinco peces bonito, un marlín y cinco peces vela. También se contabilizaron seiscientos dos aletas de tiburón, con un peso estimado de 36,95 kg, y una tortuga macho adulta de la especie tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*). Las especies de tiburón más representativas de esta retención o decomiso se encuentran agrupadas en el apéndice II de CITES y están catalogadas como en peligro crítico y otras como vulnerables.

Este caso fue judicializado con una multa de USD 269.000 por infringir las normativas que protegen el área marina de la cordillera de Coiba¹¹. En 2022, SENAN y MPA firmaron un Memorando de Entendimiento para colaborar en la prevención de delitos contra los recursos naturales y la vida marina en aguas protegidas de Panamá.

10 <https://aldiapanama.com/2023/09/detienen-a-colombianos-por-pesca-ilegal-en-panama/>
<https://www.revistaeyn.com/centroamericaymundo/incautanas-de-200-unidades-de-tiburones-y-tortugas-de-pesca-ilegal-en-panama-Cl15592356>

11 <https://elsiglo.com.pa/panama/nacionales/embarcacion-sancionada-por-pesca-ilegal-en-coiba-EY8607413>

Embarcaciones panameñas ingresando ilegalmente en la ZEE de países vecinos

Enero de 2008¹²: la fiscalía costarricense realizó el allanamiento de un barco de bandera panameña, después de que fuera detenido dos días antes por realizar actividades de pesca en aguas del parque nacional Isla del Coco, donde dicha actividad está prohibida por la ley. La embarcación «Tiuna» fue detenida el 29 de enero por guardacostas y funcionarios del ministerio del Ambiente. En su interior se encontraron aproximadamente 12 t de especies vivas, principalmente atún, con un valor estimado en el mercado de USD 2.000 por tonelada. A pesar de que el barco contaba con licencia de pesca de atún y estaba registrado ante el Instituto de Pesca de Costa Rica, la ley prohíbe la pesca comercial dentro de parques nacionales.

Acciones gubernamentales y cooperación regional para combatir la pesca INDNR

Panamá ha sido sancionada con una tarjeta amarilla por la Unión Europea debido a deficiencias en la implementación de medidas contra la pesca INDNR, lo que pone en riesgo la exportación de productos pesqueros al mercado europeo. Para evitar una tarjeta roja, el gobierno ha intensificado los controles, destacando convenios con la MPA, que proporciona embarcaciones y tecnología avanzada para la vigilancia en aguas panameñas. Además, el Centro Regional de Operaciones Navales del SENAN y el Centro de Coordinación de Pesca han mejorado la coordinación interinstitucional para combatir la pesca ilegal.

Una de las iniciativas privadas más destacadas es la certificación *MarineTrust* de la pesquería de pequeños pelágicos, impulsada por Promarina, Procesadora Bayano S.A. y CeDePesca. Este reconocimiento, otorgado en 2022 tras 11 años de trabajo, garantiza prácticas responsables y sostenibles, ofreciendo una referencia para otras pesquerías y facilitando el acceso a mercados con altos estándares ambientales.

12 <https://www.myplainview.com/news/article/Costa-Rica-allana-barco-paname-o-por-pesca-ilegal-8443499.php>

Las zonas con mayor actividad de pesca ilegal en Panamá incluyen el Pacífico occidental, con énfasis en áreas protegidas como Coiba, el Golfo de Chiriquí, el Golfo de Montijo y la Bahía de Panamá. Para enfrentar esta problemática, Panamá ha implementado diversas estrategias, destacándose:

1. Plan de Acción Nacional de Panamá

(2009)¹³: con el fin de prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, Panamá ha implementado este plan, que busca fortalecer las capacidades de monitoreo y control de su ZEE.

2. Cooperación entre autoridades¹⁴:

Panamá mantiene acuerdos bilaterales con Costa Rica, Colombia y Ecuador para la vigilancia conjunta en zonas fronterizas. En 2013, estos países presentaron un proyecto de prevención y control de la pesca INDNR en el Pacífico, centrándose en la protección de áreas marinas protegidas dentro del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical.

3. Colaboración con Costa Rica¹⁵:

se han documentado incidentes de pesca ilegal en la frontera marítima del Golfo de Chiriquí y Punta Burica por parte de

embarcaciones costarricenses, mientras que Costa Rica ha reportado incursiones de barcos panameños en el Golfo Dulce. Ambas naciones han acordado la creación de un convenio bilateral sobre pesca responsable para abordar estas tensiones.

4. Red Regional contra la pesca ilegal

(2017)¹⁶: Panamá se unió a Costa Rica, Perú y Chile para fortalecer la cooperación en América Latina. Como parte de esta red, los países firmaron el *Acuerdo sobre Medidas del Estado Rector del Puerto*, el primer tratado internacional legalmente vinculante contra la pesca INDNR, con la FAO como Secretaría Técnica (FAO, 2017).

5. Memorandos de entendimiento (2022 y 2023)¹⁷:

Panamá ha firmado acuerdos con Guatemala y otros países del SICA para mejorar el monitoreo y vigilancia pesquera. También ha suscrito convenios con Costa Rica, Ecuador, Colombia, Nicaragua, Chile y Perú, además de negociar acuerdos con naciones clave en la industria pesquera global, como China, Mauritania, Tailandia, España y Portugal.

13 https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26451_B/25120.pdf

14 <https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/panama-costa-rica-colombia-y-ecuador-se-unen-para-controlar-la-pesca-ilegal-885453>

https://failover.teletica.com/internacional/panama-costa-rica-colombia-y-ecuador-se-unen-para-controlar-la-pesca-ilegal_15126

<https://www.critica.com.pa/nacional/panama-costa-rica-colombia-y-ecuador-se-unen-para-controlar-la-pesca-ilegal-276805>

15 <https://elsiglo.com.pa/panama/comunidad/buscan-frenar-pesca-ilegal-KIES23607083>

<https://www.telemetro.com/entrevistas/nacionales/panama-y-costa-rica-mantienen-plan-colaboracion-la-lucha-contra-la-pesca-ilegal-n5315116>

16 <https://www.elciudadano.com/alimentacion/panama-costa-rica-peru-y-chile-crean-red-regional-contra-la-pesca-ilegal/10/06/>

17 <https://agn.gt/guatemala-y-panama-firman-memorando-para-combatir-pesca-ilegal/>

<https://www.maga.gob.gt/guatemala-y-panama-buscan-frenar-la-pesca-ilegal-2/>

<https://ensegundos.com.pa/2022/09/05/panama-y-guatemala-firman-memorando-de-entendimiento-contra-la-pesca-ilegal/>

<https://www.hub.com.pa/panama-suscribe-memorando-de-entendimiento-con-guatemala-para-combatir-la-pesca-ilegal-no-declarada-y-no-reglamentada/>

Desafíos y recomendaciones para combatir la pesca INDNR

A pesar de los esfuerzos de Panamá y sus vecinos, la pesca ilegal sigue siendo un problema persistente. La vasta ZEE de Panamá, que se extiende hasta 200 millas náuticas, presenta desafíos logísticos y tecnológicos, ya que requiere embarcaciones robustas capaces de operar en condiciones adversas. También es esencial fortalecer el sistema de sanciones para disuadir a los infractores y mejorar la capacidad tecnológica para detectar incursiones ilegales en tiempo real. A continuación, se citan unas algunas recomendaciones:

- Fortalecer la cooperación regional ampliando la red de patrullaje conjunto y el intercambio de información en tiempo real.
- Implementar tecnología avanzada para la detección de embarcaciones ilegales, como sistemas de monitoreo por satélite y drones.
- Reforzar las sanciones y garantizar la ejecución efectiva de las penalizaciones para disuadir a las embarcaciones infractoras.
- Promover acuerdos multilaterales que incluyan sanciones coordinadas para las embarcaciones que cometen infracciones en varias ZEE.
- Impulsar certificaciones de pesca sostenibles que muestren que es posible aumentar el beneficio a través de productos sostenibles y de mayor calidad, poniendo en valor la conservación frente a la pesca sin control.

El problema de la pesca INDNR y la sobreexplotación de recursos es transzonal, afectando la biodiversidad marina y las economías costeras en toda la región del Pacífico centroamericano. Las especies explotadas, como peces y crustáceos, migran a lo largo de las costas de Panamá, Costa Rica, Honduras y Guatemala. Su sobreexplotación en un país impacta directamente la disponibilidad de estos recursos en otros, generando un efecto acumulativo.

Las corrientes marinas interconectan los ecosistemas costeros, propagando alteraciones en la biodiversidad y la calidad del agua entre los países vecinos. Cambios en los hábitats marinos afectan la cadena alimentaria y la distribución de especies en toda la región.

Además, la sobreexplotación local impulsa el desplazamiento de flotas pesqueras hacia nuevas áreas, generando una presión adicional sobre los ecosistemas de las naciones vecinas. El cambio climático agrava este problema al modificar la temperatura del mar y las condiciones oceanográficas, obligando a los pescadores a ir más lejos y emplear métodos de captura más intensivos¹⁸.

Finalmente, la falta de una regulación coordinada permite que la pesca INDNR prospere, especialmente en zonas fronterizas marítimas. La ausencia de una gestión regional efectiva fomenta prácticas destructivas con impactos ecológicos y socioeconómicos que trascienden las fronteras nacionales. Para enfrentar este desafío, se requiere una estrategia integral de cooperación regional, sanciones más estrictas y la implementación de tecnologías avanzadas que garanticen la sostenibilidad de los recursos pesqueros en la región.

18 Lessios, Harilaos. (2008). *The Great American Schism: Divergence of Marine Organisms After the Rise of the Central American Isthmus*. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 39. 63-91. 10.1146/annurev.ecolsys.38.091206.095815.

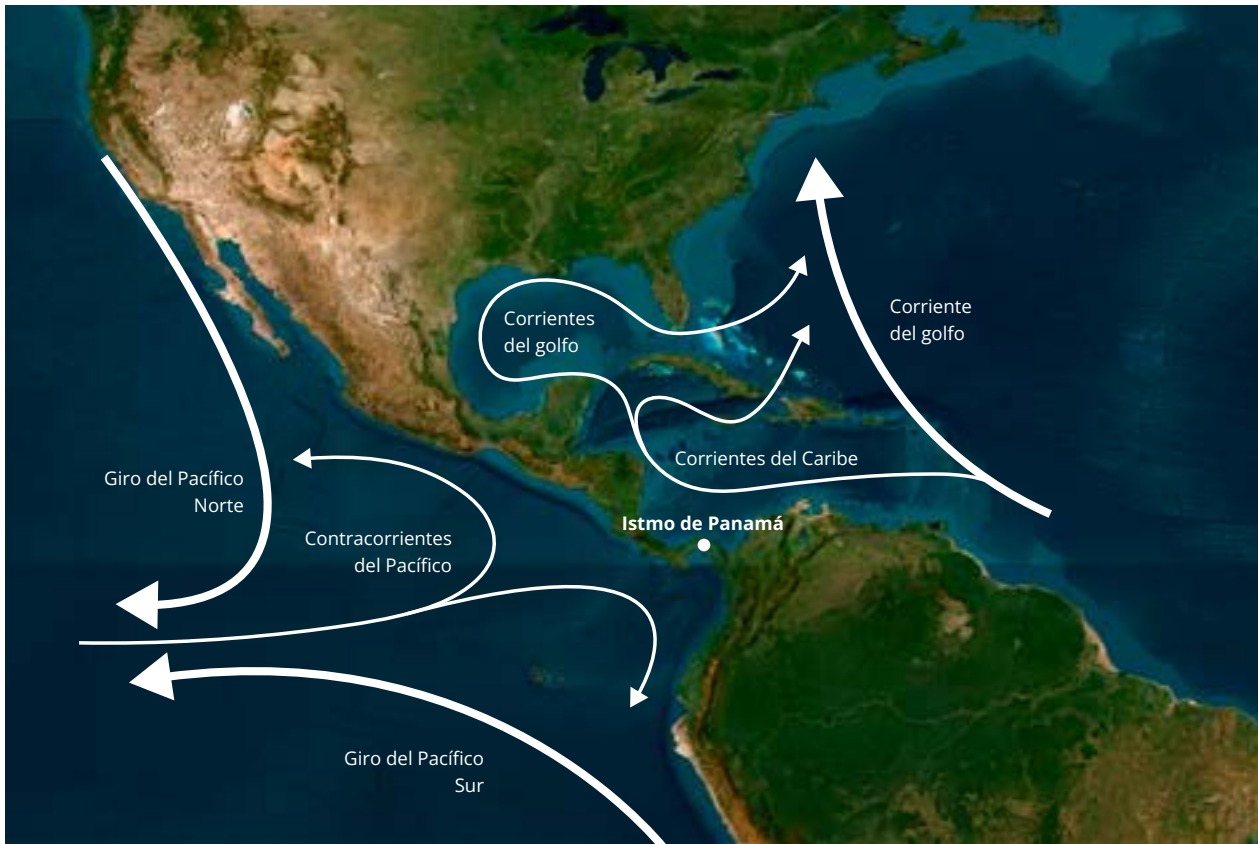


Figura 35. El cierre del paisaje centroamericano por elevación del Istmo de Panamá fortaleció la Corriente del Golfo en el Atlántico alterando la productividad y los patrones de circulación en ambas cuencas oceánicas y facilitando el «Gran Intercambio Americano», que permite la circulación oceánica que favorece la expansión de especies pero también de los problemas ambientales que afectan al medio marino

5.1.2. Problema Ambiental Transzonal 2: Contaminación por vertidos y residuos sólidos

La contaminación por vertidos y residuos sólidos es un problema transzonal que afecta los ecosistemas marinos y costeros del GEM PACA. Entre sus principales fuentes están los agroquímicos, cuyos residuos llegan a cuerpos de agua mediante la escorrentía, los vertidos de hidrocarburos procedentes del transporte marítimo y la basura marina, especialmente plásticos. Las corrientes marinas transportan estos contaminantes a largas distancias, amplificando sus impactos en varios países y comunidades costeras, lo que requiere una cooperación regional para su mitigación.

Contaminación por agroquímicos

Los agroquímicos utilizados en la agricultura intensiva representan una amenaza grave para la biodiversidad marina, con efectos duraderos y potencialmente irreversibles. Su origen se encuentra tanto en Panamá como en los países vecinos, donde su aplicación descontrolada impacta los ecosistemas acuáticos y costeros del Pacífico.

El cultivo de palma aceitera es una fuente clave de contaminación en Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras y Panamá. Comunidades locales han denunciado la contaminación de fuentes hídricas por residuos de esta industria, pero la falta de estudios científicos ha dificultado probarlo (Agencia Ocote, 2024). Una investigación documentó doscientos noventa y ocho procesos sancionatorios ambientales en seis países latinoamericanos entre 2010 y 2021, vinculados a deforestación, desvío de cauces y contaminación de ríos.

En Panamá, la producción de palma se ha expandido en Chiriquí, especialmente en Barú, donde comunidades han reportado descargas visibles de residuos oleosos en el Río Chiriquí Viejo, lo que afecta la calidad del agua y la biodiversidad. También preocupa la escorrentía de agroquímicos, que fluye hacia ríos y zonas costeras, con impactos significativos en los ecosistemas marinos.

En Ecuador, un estudio en la cuenca del Río Napo mostró que hasta un 29 % de las especies acuáticas están

afectadas por pesticidas utilizados en cultivos intensivos, lo que resalta la necesidad de regular su uso (Cabrera et al., 2023). En Guatemala, el uso de insecticidas organoclorados y metil paratión en cultivos de agroexportación ha causado su acumulación en sedimentos y redes tróficas, afectando desde el plancton hasta aves y reptiles (Martínez, 2022). Estos contaminantes llegan al Pacífico, donde se mezclan con sedimentos naturales, generando impactos invisibles pero críticos en la biodiversidad (Zaragoza-Bastida et al., 2016).

Desafíos en la gestión de la contaminación por agroquímicos

Para abordar este problema, se requiere monitoreo constante de la calidad del agua, pero en Latinoamérica existen dos obstáculos principales:

1. Altos costos de los análisis para detectar pesticidas y otros contaminantes.
2. Capacidad analítica limitada, ya que muchos países carecen de laboratorios y tecnología adecuada.

Además, muchos gobiernos adoptan normativas de países templados, que pueden no ser adecuadas para ecosistemas tropicales más sensibles a ciertos contaminantes. Aplicar estándares europeos en América Latina podría subestimar los impactos sobre la biodiversidad.

Contaminación por vertidos de aceites e hidrocarburos

La frecuencia de derrames de hidrocarburos es una preocupación creciente a nivel global, especialmente en regiones vulnerables como el Canal de Panamá, donde el intenso tráfico marítimo y las operaciones industriales aumentan el riesgo de contaminación. Un derrame de hidrocarburos implica la liberación de petróleo y sus derivados en el medio ambiente, afectando aguas, suelos y zonas costeras, con consecuencias severas para la biodiversidad y las economías locales.

Panamá, como uno de los centros marítimos más importantes del mundo, concentra operaciones industriales de alto impacto ambiental. Según datos oficiales del

Canal de Panamá, 57.5 % de la carga marítima entre Asia y la costa este de EE. UU. transita por esta vía, lo que lo convierte en un punto crítico de contaminación por hidrocarburos. Además del riesgo de derrames, el tránsito constante de embarcaciones genera contaminantes atmosféricos como CO₂, partículas en suspensión y óxidos de nitrógeno (NO_x), que contribuyen al cambio climático y degradan los ecosistemas marinos (Valdelamar, 2021).

Los incidentes en aguas panameñas han sido recurrentes. En 2021, un derrame de 250,000 galones de combustible afectó la Isla Taboga, perjudicando la pesca y el turismo. En abril de 2022, un derrame cerca de Isla Melones cubrió 14.8 hectáreas de agua contaminada, mientras que en junio de 2022, otro vertido de diésel impactó la costa de Isla Perico, evidenciando la constante amenaza de estos eventos¹⁹.

Estos incidentes resaltan la urgencia de fortalecer las medidas de prevención y respuesta ante derrames de hidrocarburos en Panamá y en la región del GEM PACA, para minimizar sus impactos ambientales y económicos.

Los efectos de los derrames de hidrocarburos pueden persistir durante décadas, como lo demuestra el caso de Bahía Las Minas (1986), aún monitoreado por el STRI por su impacto en los ecosistemas locales. Este ejemplo resalta la necesidad de vigilancia ambiental y estrategias de mitigación efectivas.

El tráfico marítimo en el Pacífico panameño es una fuente constante de contaminación. Cada año, 16,000 buques recalán en sus puertos y 14,000 transitan el Canal de Panamá, generando 200 t de hidrocarburos vertidos en la Bahía de Panamá (COCATRAM, 2015). En Nicaragua, los manglares de Corinto y Sandino son especialmente afectados. Además, incidentes como derrames fantasmas o vertimientos de aguas de sentina contaminan los ecosistemas marinos, agravados por la espera prolongada de embarcaciones en áreas de anclaje.

19 <https://www.geosolutionsconsulting.com/derrames-hidrocarburos-en-aguas-de-panama/>

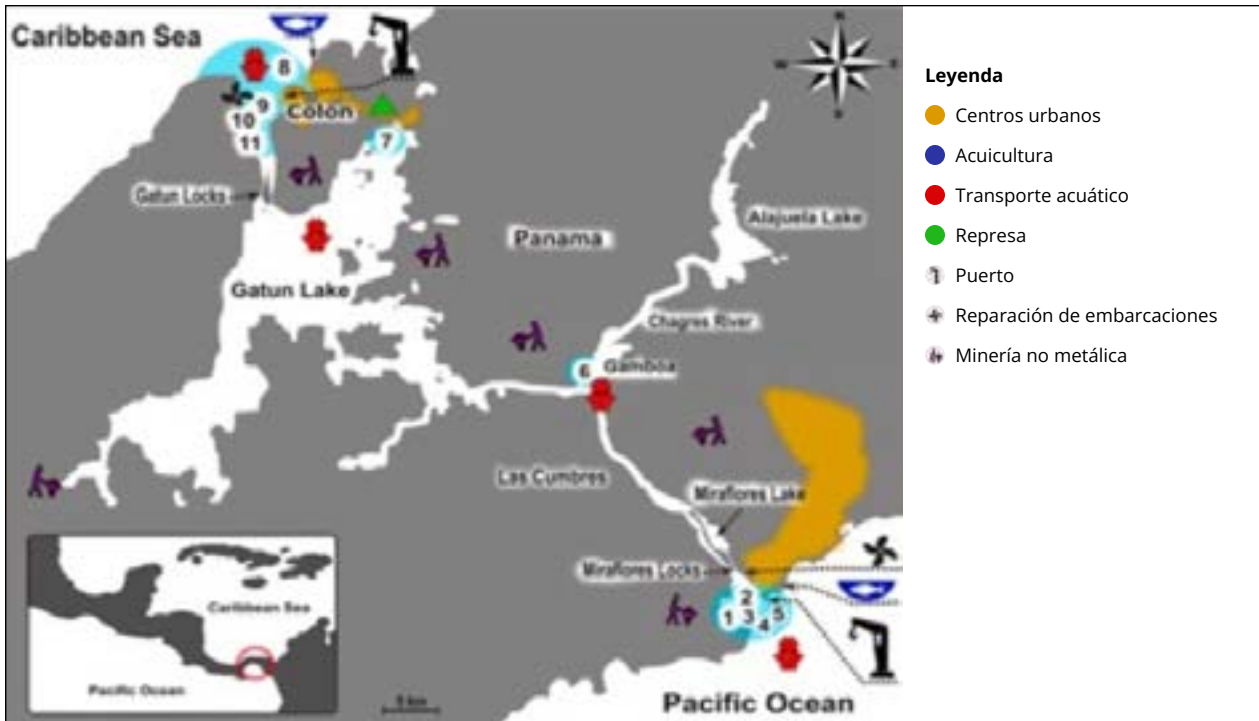


Figura 30. Actividades industriales y tráfico marítimo en el canal de Panamá repercuten en la contribución al aumento de los contaminantes y riesgos de derrames con potencial de afectar a otros países en la región del GEM PACA
Fuente: Villegas, J.V., et al, 2021.

Hasta 2023, Panamá carecía de un Plan Nacional de Contingencias, lo que limitaba su capacidad de respuesta. Con la reciente adopción del Convenio OPRC 90, el país fortalece su capacidad de prevención y mitigación de derrames, alineándose con su rol clave en la región.

Dada la naturaleza transfronteriza de la contaminación, es urgente modernizar tecnologías, supervisar inversiones en seguridad operativa y reforzar el cumplimiento de normativas ambientales. La falta de control efectivo genera un desfase entre regulaciones y prácticas navieras, aumentando el impacto en ecosistemas y países vecinos (Rao, 2007; Bozeman, 2011, citados por Cavazos-Arroyo et al., 2014).

Contaminación por basuras marinas

Las aguas y playas del Pacífico panameño enfrentan una crisis ambiental debido a la acumulación de residuos sólidos, principalmente plásticos y microplásticos. Según el PNUMA, el 80 % de estos desechos proviene de fuentes terrestres, transportados por ríos y quebradas hacia el mar. En 2022, se presentó el Plan de Acción de Basura Marina para el Pacífico

Nordeste 2022-2026, que busca mitigar este problema en ocho países con costa en el Pacífico, incluyendo Panamá, Centroamérica, Colombia y México (PNUMA y MarViva, 2022).

En Panamá, el 80 % de los residuos del país se generan en cinco provincias, cuyos ríos arrastran toneladas de desechos hacia la Bahía de Panamá. Cada año, se estima que 102,210 t de residuos terminan en el mar, con el plástico representando la mayor parte (PNUMA, 2018a). A nivel local, el manejo de residuos sigue siendo deficiente, con solo 10 % de reciclaje y una alta dependencia de vertederos a cielo abierto. En la limpieza anual de playas de 2012, se recolectaron hasta 70 t de desechos, reflejando la gravedad de la contaminación.

El problema trasciende fronteras, afectando a Costa Rica, Guatemala, Honduras y México, donde la gestión inadecuada de residuos y el escaso reciclaje contribuyen a la contaminación marina. Costa Rica genera 4,006 t de basura diarias, de las cuales 25 % terminan en ríos y zonas costeras (Ministerio de Salud, 2017). En Guatemala, el 71 % de los residuos son reciclables, pero la falta de infraestructura impide su aprovechamiento (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2015). Honduras enfrenta desafíos similares, con el Golfo de Fonseca afectado por el arrastre de desechos desde el Río Choluteca. En México, ciento ochenta y ocho municipios costeros carecen de un servicio de recolección adecuado, lo que incrementa el impacto ambiental (PNUMA y MarViva, 2022).

Si no se toman medidas, se proyecta que para 2025 más de 1.3 millones de t de plástico estarán acumuladas en el Pacífico Nordeste (Jambeck et al., 2015). La cooperación regional y el Plan de Acción sobre Basura Marina buscan mejorar la recolección de residuos, fomentar el reciclaje y fortalecer la participación ciudadana. Sin

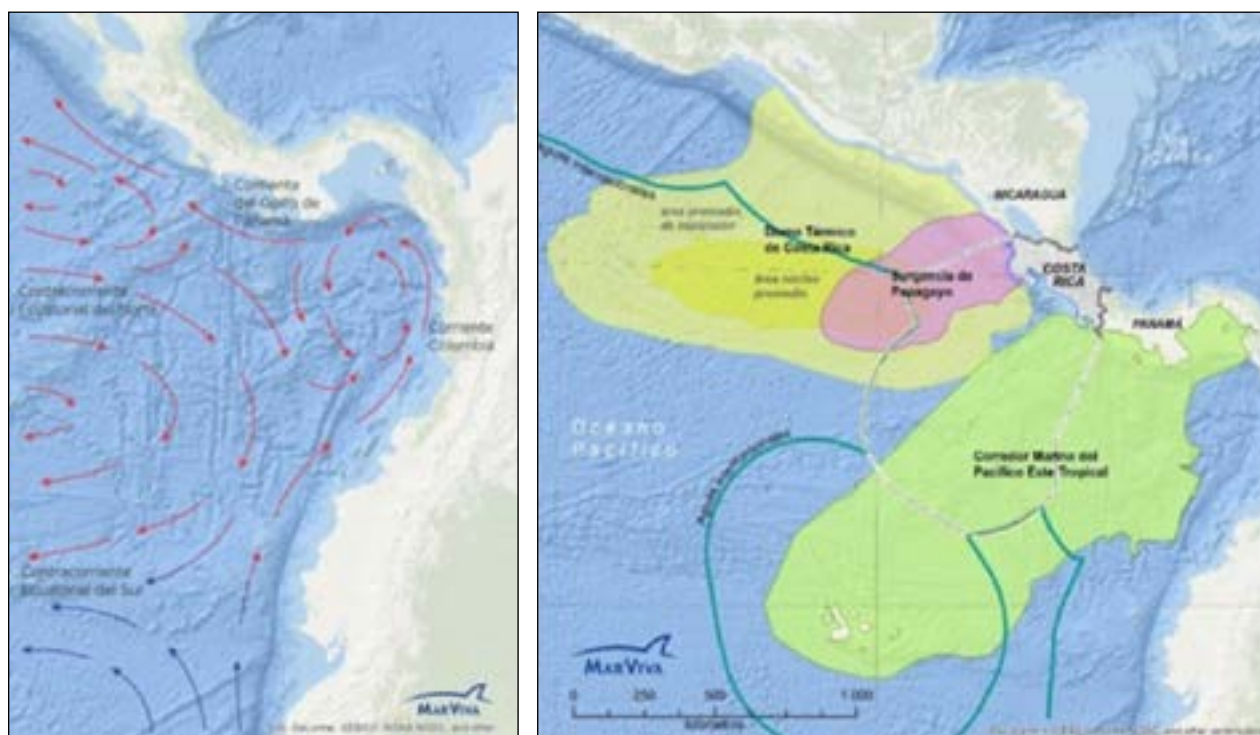
embargo, persisten desafíos en la infraestructura de gestión de residuos y en la educación ambiental, lo que resalta la urgencia de estrategias coordinadas para reducir esta amenaza transfronteriza.

Las corrientes marinas como motor de dispersión de la contaminación

El sistema dinámico del medio marino, caracterizado por la interacción entre el viento, el oleaje, la marea y las corrientes, puede propiciar la dispersión de contaminantes entre Panamá y sus países vecinos. Estos movimientos de agua no solo distribuyen los contaminantes, sino que también facilitan la penetración de las sustancias tóxicas en áreas sensibles, incluyendo manglares, arrecifes de coral y zonas pesqueras; y de manera similar, se da una transformación de sus propiedades fisicoquímicas²⁰.

20 Mapas regionales: <https://storymaps.arcgis.com/stories/c73546deb1534500b7bded81368f0136>

Figura 37. Corrientes marinas en la región Panamá-Costa Rica (izq.) y sistema de surgencia de Papagayo y zonas adyacentes y el corredor marino del Pacífico Este Tropical
Fuente: MarViva.



De manera general, las corrientes en el Pacífico centroamericano están influenciadas principalmente por la Contracorriente Ecuatorial Norte, la Corriente Costera de Centroamérica y las surgencias costeras en la Península de Nicoya y el Golfo de Papagayo. La Corriente Ecuatorial Norte se mueve de oeste a este impulsada por los vientos alisios y transporta aguas cálidas hacia el Golfo de Panamá y la costa occidental de Centroamérica. Siguiendo desde Panamá hasta México se desplaza la Corriente Costera Centroamericana en dirección noroeste a lo largo de la costa del Pacífico centroamericano, representada en la Figura 37 por la Corriente del Golfo de Panamá, impulsada en gran parte por los vientos del este que predominan en la región, siendo más fuerte de noviembre hasta abril cuando los vientos alisios son más fuertes.

5.1.3. Problema Ambiental Transzonal 3: Aumento de especies invasoras

La propagación de especies invasoras es una grave amenaza para los ecosistemas marinos del Pacífico panameño, impulsada por el tráfico marítimo y la conectividad global del país. El Canal de Panamá, junto con los puertos y otras infraestructuras logísticas, facilita la introducción de especies exóticas a través del agua de lastre y organismos adheridos a los cascos de los barcos (Rodríguez et al., 2024). Actualmente, la provincia de Panamá lidera en registros de especies invasoras (111 casos), seguida de Colón, Chiriquí y Veraguas.

Desde su apertura, el Canal ha permitido la entrada de especies como la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), el pez Oscar (*Astronotus ocellatus*), el cangrejo de barro de América del Norte (*Rhithropanopeus harrisi*) y el caracol melina asiático (*Melanooides tuberculata*), que además ha introducido parásitos que afectan peces y aves (Valdés-S., 2009; Rodríguez, 2022). La ampliación del Canal en 2016 incrementó aún más este riesgo, al permitir el tránsito de buques de mayor tamaño y capacidad de transporte de especies invasoras (CDB, 2010).

Entre las especies más agresivas está el pez león (*Scorpaenidae*), que amenaza la biodiversidad y las pesquerías locales. Su presencia en el Caribe panameño y en el Pacífico de México sugiere que ha cruzado

el Canal, generando preocupación por su impacto en áreas protegidas y ecosistemas frágiles (Reyes y Petatán, 2020). Asimismo, la introducción del pez cobia, tras un escape masivo de jaulas en Ecuador en 2015, ha modificado las dinámicas ecológicas del Pacífico colombiano y panameño, demostrando el carácter transfronterizo del problema^{21, 22}.

Las ascidias invasoras, transportadas por barcos y adheridas a infraestructuras marítimas, también amenazan los ecosistemas locales. Su proliferación en áreas como el Golfo de Chiriquí altera la biodiversidad marina y compite con especies nativas (Bullard et al., 2021). Además, se ha documentado la presencia de especies como el sábalo real (*Megalops atlanticus*) y la ostra del Pacífico (*Saccostrea sp.*), que han cruzado el Canal y se han establecido en nuevos hábitats.

El gobierno panameño ha respondido a esta problemática con la Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2018-2030, que busca mitigar la introducción de especies exóticas y fortalecer los mecanismos de control (MiAmbiente, 2018). Sin embargo, el alto tráfico marítimo y la falta de monitoreo constante dificultan la gestión efectiva de esta amenaza. Se requiere una mayor vigilancia, cooperación internacional y protocolos más estrictos para el manejo del agua de lastre y la bioseguridad en los puertos²³.

A continuación se presenta la identificación y análisis de los impactos ambientales, sociales y económicos por problema ambiental transzonal.

21 <https://unachi.ac.pa/noticia/1456/presentan-investigaciones-sobre-especies-marinas-invasoras-en-aguas-panamenas>

22 Científicos advierten peligro por la llegada de pez carnívoro a Panamá: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16508940>

23 [https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/planeta/han-marinas-cruzado-especies-invasoras-FNLE263116#:~:text=Algunos%20invertebrados%20introducidas%20incluyen%20el,melina%20asi%C3%A1tico%20\(%20Melanooides%20tuberculata%20\)](https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/planeta/han-marinas-cruzado-especies-invasoras-FNLE263116#:~:text=Algunos%20invertebrados%20introducidas%20incluyen%20el,melina%20asi%C3%A1tico%20(%20Melanooides%20tuberculata%20))

5.2. Impactos del problema ambiental transzonal 1: Declive de los recursos pesqueros

El declive de los recursos pesqueros en la región PACA tiene impactos ambientales, sociales y económicos interconectados. La reducción de *stocks* pesqueros contribuye a la degradación de la biodiversidad, impulsando un aumento en la pesca INDNR y el uso de artes dañinas, lo que agrava la afectación de especies no objetivo, como tortugas marinas, y altera el equilibrio de los ecosistemas.

A nivel social y económico, este fenómeno afecta a las comunidades pesqueras, particularmente a mujeres y pueblos indígenas, quienes dependen del mar para su sustento y seguridad alimentaria. La reducción de ingresos y la inseguridad alimentaria generan mayor pobreza y exclusión, especialmente en jóvenes y mujeres con acceso limitado a oportunidades laborales (MiAmbiente, 2024; WWF, 2024; PNUD, 2016; COMMCA, SICA/OSPESCA, 2021). Para los pueblos indígenas, la pérdida de recursos marinos compromete no solo su economía, sino también su identidad cultural y espiritualidad.

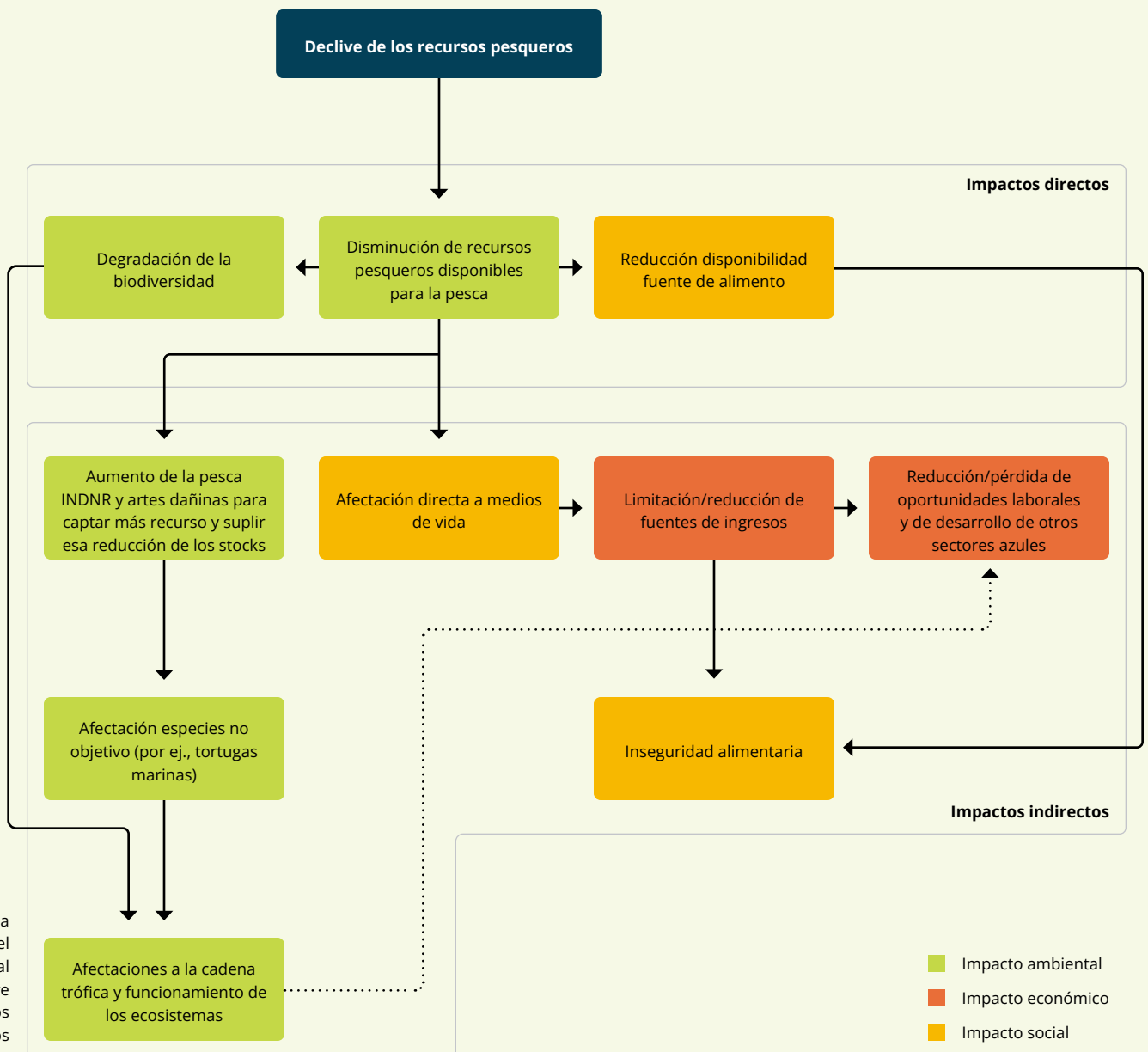


Figura 38. Diagrama de impactos para el problema ambiental transzonal Declive de los recursos pesqueros

Este problema requiere estrategias integrales que combinen sostenibilidad ambiental con desarrollo socioeconómico. A continuación, un diagrama global ilustra estos impactos, seguido por diagramas específicos que analizan los efectos diferenciados de la pesca INDNR en la región.

Impactos generados de pesca INDNR de otros países que ingresan ilegalmente en la ZEE de Panamá

La pesca INDNR de embarcaciones extranjeras en la ZEE de Panamá genera impactos ambientales, económicos y sociales. Directamente, supone la extracción ilegal de recursos pesqueros, aumentando la presión

sobre los *stocks* nacionales y provocando una competencia desleal que afecta a los pescadores panameños. Esto conlleva una pérdida de empleos en el sector, afectando especialmente a las mujeres, quienes dependen del procesamiento y venta de productos pesqueros y tienen menos acceso a alternativas laborales.

Indirectamente, la falta de control por parte del Estado reduce su credibilidad y puede incentivar prácticas ilegales entre pescadores locales. Además, el gobierno debe destinar más recursos a vigilancia y procedimientos legales, afectando otras áreas de gestión pública. A largo plazo, estos factores comprometen la sostenibilidad pesquera y la estabilidad económica del sector.

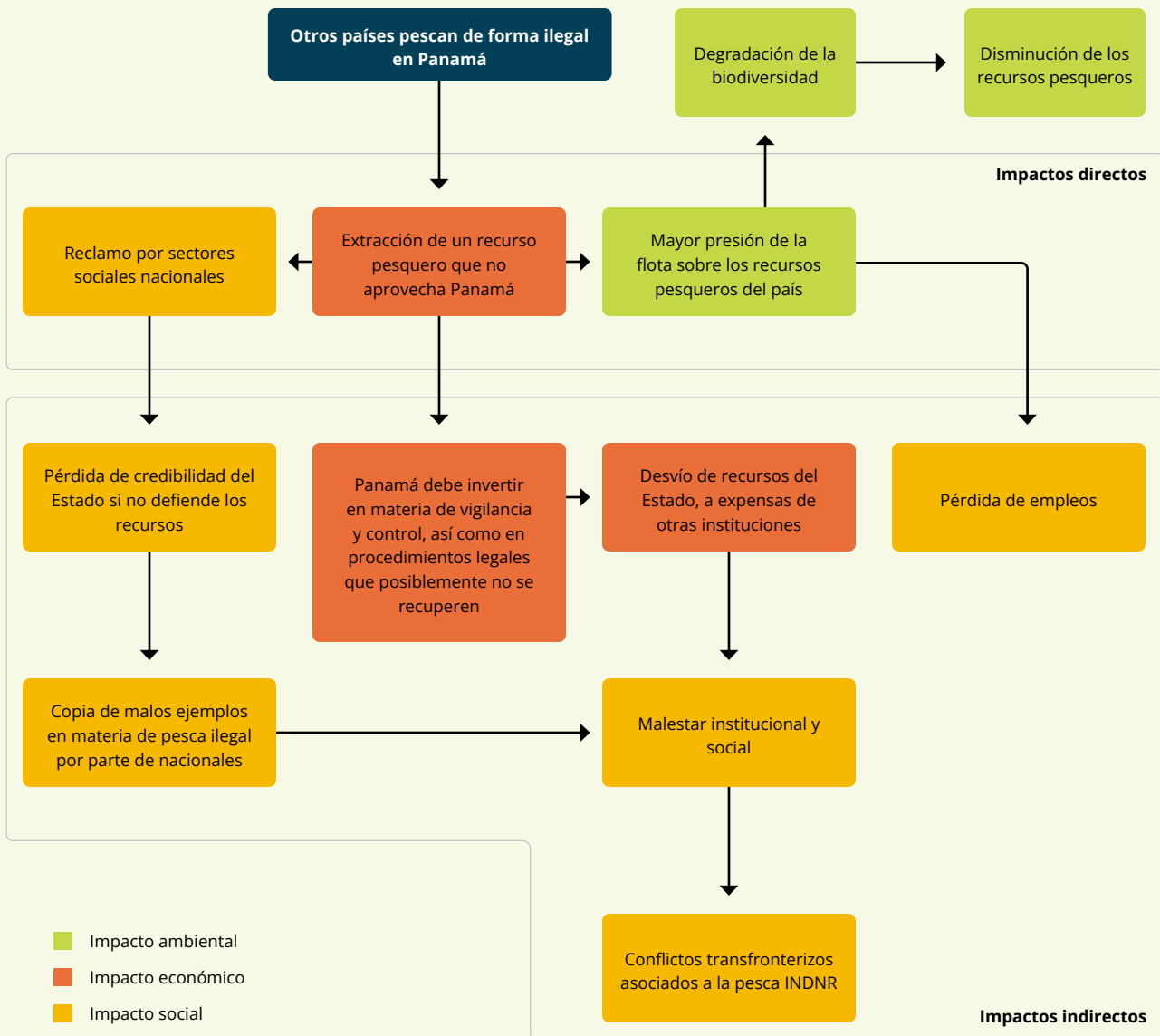


Figura 39. Diagrama de impactos para el problema ambiental transzonal declive de los recursos pesqueros por pesca INDNR de otros países que ingresan ilegalmente en la ZEE de Panamá

Impactos generados de pesca INDNR de embarcaciones panameñas ingresando ilegalmente en la ZEE de países vecinos

La pesca INDNR de embarcaciones panameñas en la ZEE de países vecinos afecta la reputación internacional de Panamá, proyectando una imagen negativa y aumentando el riesgo de sanciones o restricciones comerciales, como boicots a sus exportaciones pesqueras.

A nivel económico, las embarcaciones infractoras pueden ser multadas o embargadas, generando pérdidas para las empresas y la posible pérdida de empleos en el sector. Además, la presión internacional y las sanciones podrían incrementar la explotación de los recursos nacionales, agravando la sobrepesca y perpetuando el problema.

En la Figura 40 a continuación se destacan los impactos principales en particular de la pesca INDNR, aunque indirectamente esta actividad puede generar impactos sobre las poblaciones de peces de interés que en último término podrían terminar afectando a la subsistencia y seguridad alimentaria de pueblos indígenas dependientes de la pesca e incluso con efecto diferencial sobre mujeres y niños, por su mayor vulnerabilidad ante la escasez de recursos de los que depende su salud y bienestar. Estos son efectos que ocasiona el declive de los recursos pesqueros, sin embargo en este caso se han querido destacar los impactos más específicos de la pesca que se realiza fuera de las fronteras y tiene otras implicaciones.

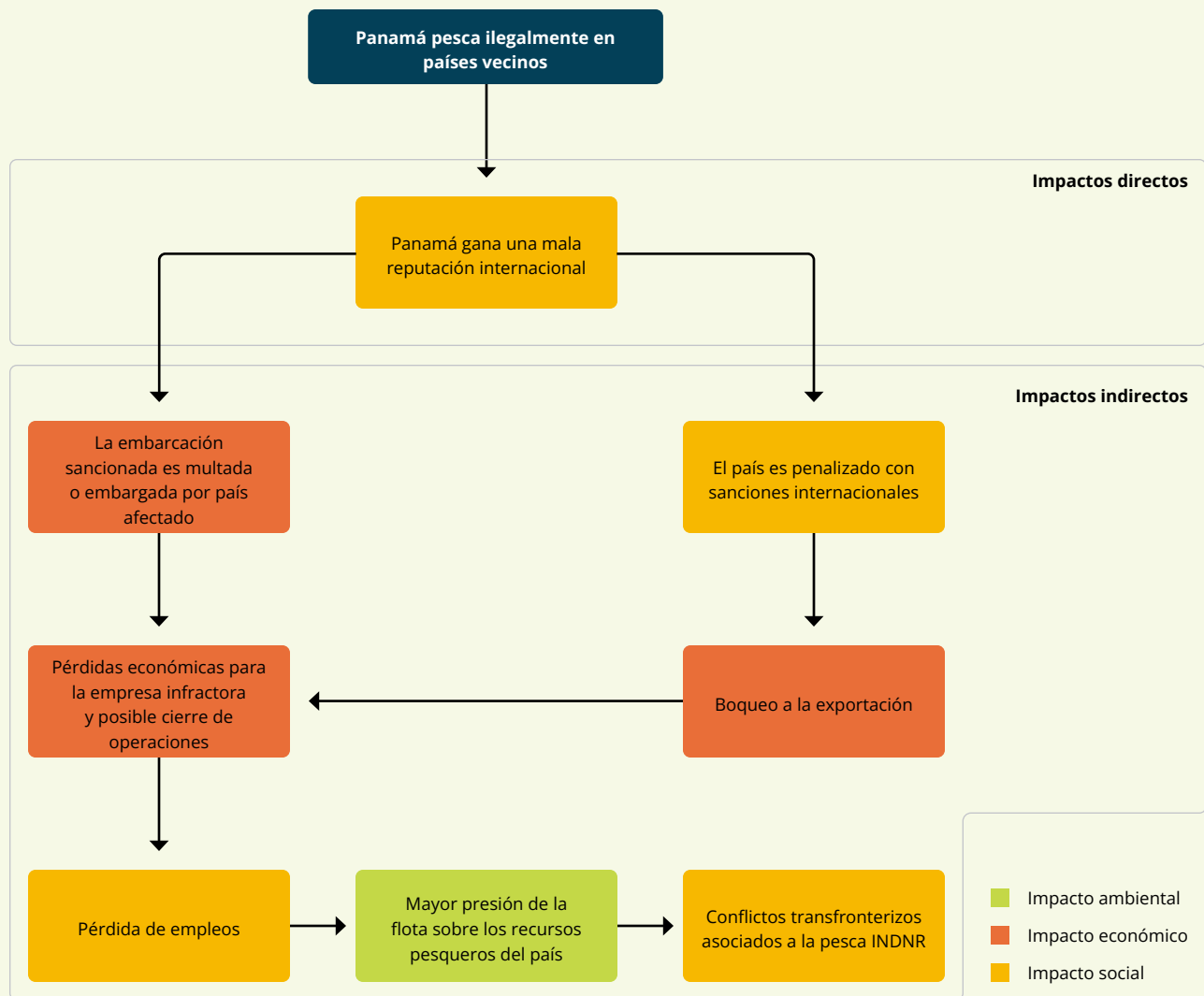


Figura 40. Diagrama de impactos para el problema ambiental transzonal declive de los recursos pesqueros por pesca INDNR de embarcaciones panameñas ingresando ilegalmente en la ZEE de países vecinos

A continuación se presentan los impactos directos más importantes del declive de los recursos pesqueros, clasificados en categorías ambientales, sociales y económicas.

Declive de los recursos pesqueros	
Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Degradación de la biodiversidad: el declive de los recursos pesqueros debido a la sobreexplotación y las prácticas de pesca no sostenibles ha llevado a la captura incidental de especies no objetivo, incluidas aquellas que están protegidas o son de importancia ecológica.</p>	<p>Esto ha causado un impacto negativo en la biodiversidad marina, ya que muchas de estas especies son fundamentales para el equilibrio de los ecosistemas marinos. (ARAP, 2022; FAO, 2018).</p> <p>Una medida de las autoridades panameñas, para atender estos casos, es imposición de sanciones más fuertes, cuando dentro de los decomisos de pesca ilegal se detectan especies amenazadas de extinción, como los cazones²⁴.</p>
<p>Disminución de los recursos pesqueros disponibles para la pesca comercial y artesanal: el agotamiento de los <i>stocks</i> pesqueros ha afectado directamente la disponibilidad de recursos para la pesca comercial y artesanal, poniendo en riesgo la sostenibilidad futura de esta actividad. La extracción excesiva de peces crea un desequilibrio en la red alimentaria, lo que puede provocar la pérdida de especies marinas importantes, como tortugas marinas y corales.</p>	<p>Esto no solo reduce las capturas, sino que también incrementa el costo y el esfuerzo necesario para obtener las mismas, afectando la rentabilidad de las operaciones pesqueras y reduciendo los ingresos de las comunidades pesqueras locales (FAO, 2018; ARAP, 2016).</p>
<p>Mayor presión de la flota sobre los recursos pesqueros del país: aumento de la explotación de los recursos marinos nacionales debido a la restricción de acceso a pesquerías en aguas extranjeras.</p>	<p>Al ser sancionadas o prohibidas en otros países, las embarcaciones panameñas se ven obligadas a concentrar sus actividades dentro de la Zona Económica Exclusiva de Panamá, lo que incrementa la presión sobre los recursos locales, aumenta el riesgo de sobreexplotación y compromete la sostenibilidad de las especies pesqueras en el país. Por ello, Panamá trabaja en varias iniciativas para desalentar este flagelo²⁵.</p>

Tabla 17. Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) del problema transzonal Declive de los recursos pesqueros

24 <https://arap.gob.pa/arap-con-el-apoyo-del-senan-decomiso-productos-a-embarcacion-colombiana-que-realizaba-pesca-ilegal-en-zona-economica-exclusiva-de-panama/>

25 <https://www.hub.com.pa/panama-y-estados-unidos-fortalecen-alianza-contra-la-pesca-ilegal-en-reuniones-de-alto-nivel/>
<https://arap.gob.pa/panama-seleccionada-por-ee-uu-para-apoyar-programa-contra-la-pesca-ilegal/>

Declive de los recursos pesqueros

Descripción	Validación
Impacto social	
<p>Reducción de la disponibilidad de una de las principales fuentes de alimento: la disminución de los recursos pesqueros afecta la disponibilidad de pescado, un alimento básico para las comunidades costeras, especialmente las más vulnerables.</p>	<p>La reducción de recursos afecta directamente la seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras (MiAmbiente, 2024).</p> <p>Los países de América Latina y el Caribe están experimentando un aumento de la actividad pesquera extranjera ilegal y un rápido incremento de la demanda mundial de productos del mar, que están afectando a la sostenibilidad de los recursos pesqueros renovables. Ello puede afectar a la seguridad alimentaria y a las oportunidades de empleo y reducir los ingresos nacionales²⁶.</p>
<p>Reclamo por sectores sociales nacionales: protestas y demandas de diversos grupos sociales, como pescadores y pescadoras, organizaciones comunitarias y defensores del medio ambiente, que exigen al Estado tomar medidas para proteger los recursos pesqueros nacionales. Estos sectores cuestionan la inacción o falta de control sobre la pesca ilegal de embarcaciones extranjeras en aguas panameñas, ya que esta actividad reduce los recursos disponibles para las comunidades locales y afecta su seguridad económica y alimentaria.</p>	<p>Panamá tiene una política de cero tolerancia con la pesca ilegal, ya que las aguas nacionales están reservadas para embarcaciones panameñas con su permiso de pesca. Para la autoridad pesquera, «al pescador nacional le interesa tener productos que pescar, por lo que es necesario garantizar la sostenibilidad de los recursos»²⁷.</p>
<p>Panamá gana una mala reputación internacional: deterioro de la imagen del país en la comunidad global debido a la pesca ilegal de sus embarcaciones en aguas de otros países. Este tipo de actividad proyecta a Panamá como un país que no controla adecuadamente sus flotas pesqueras, lo que puede llevar a sanciones, restricciones comerciales y una disminución de la confianza en sus prácticas de sostenibilidad y cumplimiento de normas internacionales.</p>	<p>En el 2019, la Unión Europea le advierte a Panamá que no ha hecho lo suficiente en su lucha contra la pesca INDNR tras la retirada de la primera tarjeta amarilla, por lo que le colocó la segunda. Esta aún se mantiene, con el riesgo de pasar a tarjeta roja, con la pérdida de mercados internacionales para la exportación de productos pesqueros, con las consecuentes pérdidas económicas y daño reputacional²⁸.</p>
Impacto económico	
<p>Extracción de un recurso pesquero que no aprovecha Panamá: esta actividad reduce los recursos pesqueros disponibles para el país, privando a las comunidades locales y a la industria pesquera panameña de aprovechar de manera sostenible esos recursos, lo que afecta tanto la economía local como la seguridad alimentaria.</p>	<p>En los últimos años Panamá ha realizado esfuerzos que permitan garantizar el ser más eficiente en la utilización de los recursos que se encuentran dentro de su ZEE, para beneficio de su flota y población nacional²⁹.</p>

26 <https://dialogo-americas.com/es/articulos/pescar-por-seguridad-enfrentarse-a-la-pesca-ilegal-en-america-latina/>

27 <https://arap.gob.pa/arap-con-el-apoyo-del-senan-decomiso-productos-a-embarcacion-colombiana-que-realizaba-pesca-ilegal-en-zona-economica-exclusiva-de-panama/>

28 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_19_6756

29 <https://www.miambiente.gob.pa/panama-y-marine-protection-alliance-unen-esfuerzos-contra-la-pesca-ilegal/?print=print>

5.3. Impactos del problema ambiental transzonal 2: Contaminación por vertidos y residuos sólidos

La contaminación por vertidos y residuos sólidos impacta gravemente los ecosistemas marino-costeros, generando efectos directos como la degradación del litoral, pérdida de biodiversidad y alteraciones en la red trófica debido a la acumulación de contaminantes y la reducción del oxígeno disuelto en el agua.

Estos impactos conllevan efectos indirectos que afectan la economía y la calidad de vida de las comunidades

costeras. La contaminación reduce la actividad turística, disminuye la disponibilidad de recursos marinos y agrava la inseguridad alimentaria. También incrementa la vulnerabilidad socioeconómica y el riesgo de enfermedades por exposición a contaminantes, lo que puede generar conflictos transfronterizos.

Las mujeres en comunidades costeras se ven especialmente afectadas, ya que dependen de los recursos marinos para su sustento. La contaminación compromete su autonomía económica y expone a mujeres gestantes a riesgos adicionales de salud debido a la presencia de químicos en el agua.

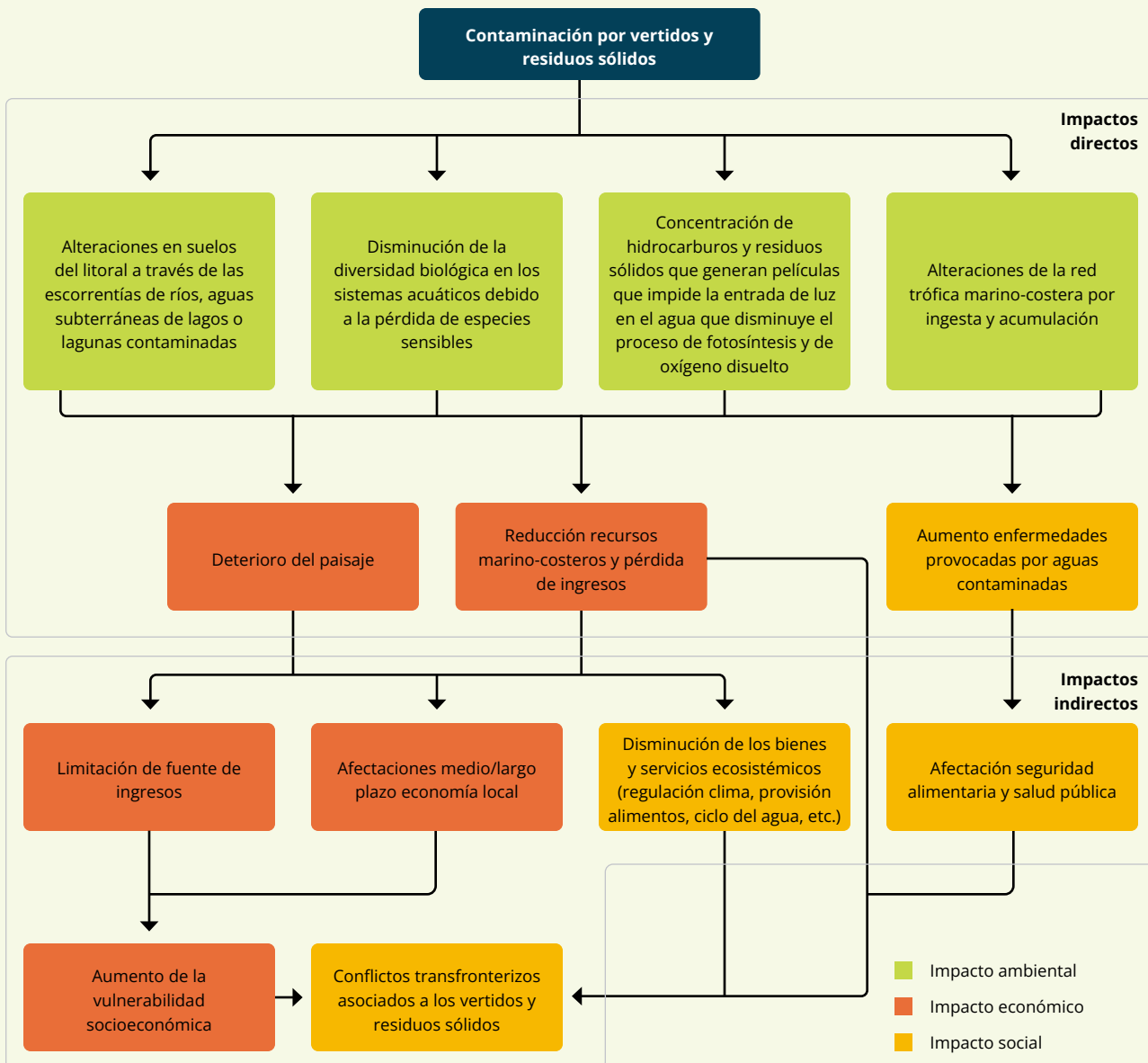


Figura 41. Diagrama de impactos para el problema ambiental transzonal Contaminación por vertidos y residuos sólidos

A continuación, se presentan los impactos directos más importantes del problema ambiental transzonal contaminación por vertidos y residuos sólidos, clasificados en categorías ambientales, sociales y económicas.

Contaminación por vertidos y residuos sólidos	
Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Alteraciones en suelos del litoral a través de las escorrentías de ríos, aguas subterráneas de lagos o lagunas contaminadas: estas escorrentías y filtraciones cargadas de contaminantes —como sedimentos, nutrientes en exceso, pesticidas, metales pesados y desechos industriales o agrícolas— llegan a los suelos costeros, generando cambios en su composición química y física. Esta contaminación no solo afecta la calidad del suelo y su capacidad de soporte para vegetación nativa y fauna, sino que también altera los procesos ecológicos y biogeoquímicos de la zona. Además, la acumulación de contaminantes en el suelo puede llevar a la degradación de ecosistemas costeros, como manglares y humedales, afectando su capacidad de retención de carbono, su función de hábitat y su protección natural contra la erosión y los eventos climáticos extremos.</p>	<p>A pesar de que el uso de agroquímicos se da en zonas continentales, el efecto llega a los ecosistemas marinos y costeros por escorrentía de los ríos y afluentes que desembocan en el Pacífico (CBD, 2010; Ruiz, 2019).</p>
<p>Disminución de la diversidad biológica en los sistemas acuáticos debido a la pérdida de especies sensibles: los vertidos industriales, agrícolas y urbanos introducen sustancias tóxicas, nutrientes en exceso y desechos químicos en ríos, lagos y océanos, provocando una alteración en la calidad del agua y un ambiente hostil para muchas especies. Los residuos sólidos, como plásticos, metales y otros materiales no biodegradables, se acumulan en el hábitat acuático, causando bloqueos físicos, enredos, y la ingestión de materiales nocivos que pueden ser letales para la fauna.</p>	<p>Los daños ecológicos que provocan estos derrames son considerables, ya que permanecen durante varios años en los ecosistemas, destruyendo con rapidez poblaciones de flora y fauna marina. Los más vulnerables son los moluscos y otras especies que se alimentan de filtrar el agua. Como el agua está contaminada, los contaminantes terminan en el organismo de los animales. También los mejillones, las ostras y las almejas son especies extremadamente sensibles al vertido de petróleo (CBD, 2010; BBC, 2010³⁰).</p>
<p>Concentración de hidrocarburos y residuos sólidos en la superficie marina que generan películas que impide la entrada de luz en el agua que disminuye el proceso de fotosíntesis y de oxígeno disuelto: esta falta de luz afecta directamente el proceso de fotosíntesis en organismos fotosintéticos como el fitoplancton y las algas, elementos esenciales en la base de la cadena alimentaria acuática. Al disminuir la fotosíntesis, también se reduce la producción de oxígeno disuelto en el agua, un componente crítico para la vida marina. La menor disponibilidad de oxígeno y energía afecta a especies desde organismos microscópicos hasta peces y mamíferos marinos, alterando la biodiversidad y la funcionalidad del ecosistema. A largo plazo, estos efectos pueden causar zonas de hipoxia o incluso anoxia, áreas prácticamente sin vida debido a los bajos niveles de oxígeno, afectando la salud de los ecosistemas y las actividades económicas y recreativas vinculadas al mar.</p>	<p>Dentro del ecosistema marino hay diferentes especies, como es el caso de las algas, que necesitan la llegada de la luz para poder realizar la fotosíntesis. Si esto no ocurre, muchas de ellas pueden morir. Otras especies que sienten el efecto son las que viven en la parte superficial del mar, como las tortugas, delfines y ballenas que tienen que salir a la superficie para poder respirar. Al entrar en contacto con este vertido pueden sufrir obturaciones en las vías respiratorias (BBC, 2010). La acumulación microplásticos puede inhibir el intercambio de gases entre las aguas sobrenadantes y los sedimentos, y la hipoxia o anoxia resultante en los bentos puede interferir con el funcionamiento normal del ecosistema (Elías, 2015).</p>

Tabla 18. Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) del problema transzonal Contaminación por vertidos y residuos sólidos

30 BBC (28 abril 2010). ¿Cuál es el verdadero impacto de un derrame de petróleo https://www.bbc.com/mundo/internacional/2010/04/100428_derrame_petroleo_claves_lp

Contaminación por vertidos y residuos sólidos

Descripción

Alteraciones de la red trófica marino-costera por ingesta y acumulación: los contaminantes, como microplásticos, metales pesados y compuestos químicos derivados de la actividad humana, son ingeridos por especies en la base de la cadena alimentaria, como el plancton y los peces pequeños. A medida que los contaminantes ascienden por la red trófica a través de la alimentación, se produce un fenómeno de bioacumulación y biomagnificación, en el que los niveles de toxinas aumentan en los organismos de niveles tróficos superiores, como peces depredadores, aves marinas y mamíferos. Este proceso no solo pone en riesgo la salud de estas especies, que pueden sufrir efectos como reducción en la fertilidad, problemas de desarrollo y aumento de enfermedades, sino que también impacta a las comunidades humanas que dependen de estos recursos para su sustento y bienestar. La alteración de la red trófica afecta el equilibrio ecológico, reduce la biodiversidad y compromete los servicios ambientales que los ecosistemas marino-costeros brindan, como la pesca y la regulación de nutrientes.

Validación

El derrame de hidrocarburos afecta primero a las praderas marinas, a las algas, al fitoplancton que constituyen el primer eslabón de la cadena trófica. Si desaparecen las algas y el fitoplancton, todos los animales que se alimentan de ellos empiezan a tener problemas. Los porcentajes de contaminación se van incrementando a lo largo de la cadena trófica. Por eso, especies como los salmones, los atunes o los tiburones son los que acumulan más sustancias tóxicas. De allí, la contaminación se transmite a los seres humanos (BBC, 2010). A lo largo de la vertiente pacífica del continente americano se ha reportado la ingesta de estos contaminantes emergentes en varias especies acuáticas (Martínez-González et al., 2023; UN, 2019³¹).

La presencia de microplásticos en el medio marino genera la degradación de grandes objetos de plástico en el mar, como bolsas de plástico, botellas, redes de pesca, los cuales liberan al medio los diferentes aditivos que estos los componen como son metales pesados, ftalatos, entre otros, estos terminan afectando no solo la biota acuática sino también el sistema respiratorio y digestivo de las personas; evidenciando la necesidad de realizar más investigaciones respecto a la presencia y posibles efectos de los microplásticos en el agua, suelo y el ser humano (Arias-Hoyos et al., 2024).

Impacto social

Aumento de enfermedades provocadas por aguas contaminadas: las aguas contaminadas, que suelen contener patógenos, metales pesados, pesticidas y otros compuestos químicos tóxicos, representan un riesgo directo para la salud. En los ecosistemas, los organismos expuestos a estas aguas sufren debilitamiento de su sistema inmunológico, lo que aumenta la mortalidad y la proliferación de enfermedades que pueden afectar a especies enteras, alterando el equilibrio ecológico. En las comunidades humanas, el contacto con aguas contaminadas ya sea a través del consumo de alimentos marinos, el uso recreativo o el abastecimiento de agua, puede provocar enfermedades infecciosas como gastroenteritis, hepatitis y cólera, además de trastornos crónicos por exposición a sustancias tóxicas. Este impacto de salud pública también genera una carga económica para los sistemas de salud y afecta el bienestar social, especialmente en áreas que dependen de los cuerpos de agua para su sustento y desarrollo.

La disminución de la calidad del agua costera y la destrucción del hábitat están vinculadas a ciclos que ponen en peligro los recursos marinos vivos, la salud pública, propiedades frente a la costa y el turismo costero (Gaceta Oficial Digital 2023³², FAO, 2018.)

31 Naciones Unidas (2019) *Los microplásticos en el pescado y los mariscos, ¿deberíamos preocuparnos?* Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2019/07/1460041>

32 Gaceta Oficial Digital (2023). *Plan Nacional de Contingencia*. Lunes 27 noviembre. Recuperado de: http://gacetaoficial.gob.pa/pdfTem-p/29918_A/101490.pdf

Contaminación por vertidos y residuos sólidos

Descripción

Validación

Impacto económico

Deterioro del paisaje: la calidad deteriorada de las playas y aguas debido a la contaminación afecta negativamente el turismo costero y recreativo, resultando en una disminución de los visitantes y pérdidas económicas significativas para el sector turístico y pesquero.

Los residuos marinos implican un amplio rango de impactos negativos para los recursos marinos, para las embarcaciones y la navegación, para los ecosistemas, la industria turística y para la seguridad y salud de los seres humanos.

Los residuos marinos están compuestos principalmente por plástico (60-80 %), por lo que la descomposición de estos residuos es muy lenta (normalmente estimada entre cientos y miles de años), lo que conlleva a una acumulación gradual, pero significativa, de esta basura en el medio marino y costero (Iñiguez-Cantos, 2019). El turismo costero es dependiente de la calidad de los ecosistemas costeros y marinos, y estos son extremadamente vulnerables ante amenazas como el cambio climático o la degradación (SEGIB, 2024). El impacto antrópico y desarrollo costero se reflejan en las playas del país que enfrentan la presión de ser utilizadas como depósito de basuras y desechos sólidos de toda índole (MiAmbiente, 2022).

Reducción de recursos y pérdida de ingresos: la contaminación por vertidos y residuos sólidos causa una reducción de los recursos marino-costeros al degradar ecosistemas vitales, como arrecifes de coral y manglares, y al comprometer la calidad del agua, lo que afecta la salud de especies marinas y la seguridad alimentaria. Esto resulta en la disminución de poblaciones pesqueras, impactando negativamente en las comunidades que dependen de la pesca para su subsistencia, y también reduce el atractivo turístico de las áreas costeras, lo que conlleva a una pérdida de ingresos para la economía local.

La contaminación por fertilizantes, hidrocarburos, plásticos, entre otros, afecta la salud de los océanos y, en consecuencia, el desarrollo sostenible de las actividades económicas azules y el bienestar social (Diaz y Posada, 2024; SEGIB, 2024).

5.4. Impactos del problema ambiental transzonal 3: Especies invasoras

La introducción de especies invasoras altera la cadena trófica y reduce la biodiversidad, afectando el equilibrio de los ecosistemas marinos. Estas especies desplazan a las nativas, lo que genera una disminución de recursos pesqueros y perjudica a la industria pesquera y la seguridad alimentaria de las comunidades costeras.

A nivel socioeconómico, la pérdida de biodiversidad y la reducción de recursos marinos aumentan la

vulnerabilidad de las comunidades, generando conflictos transfronterizos por la competencia de recursos.

El impacto es especialmente severo para las mujeres en comunidades costeras, dada la escasez de recursos de los que depende su forma de vida y la salud de la unidad familiar, afectando su rol en la alimentación y los cuidados, y limitando sus ingresos en actividades como la pesca, en la que las mujeres están muy involucradas, especialmente en las actividades de procesamiento. La reducción de oportunidades económicas agrava la pobreza y la dependencia, perpetuando inequidades y restringiendo su autonomía financiera.

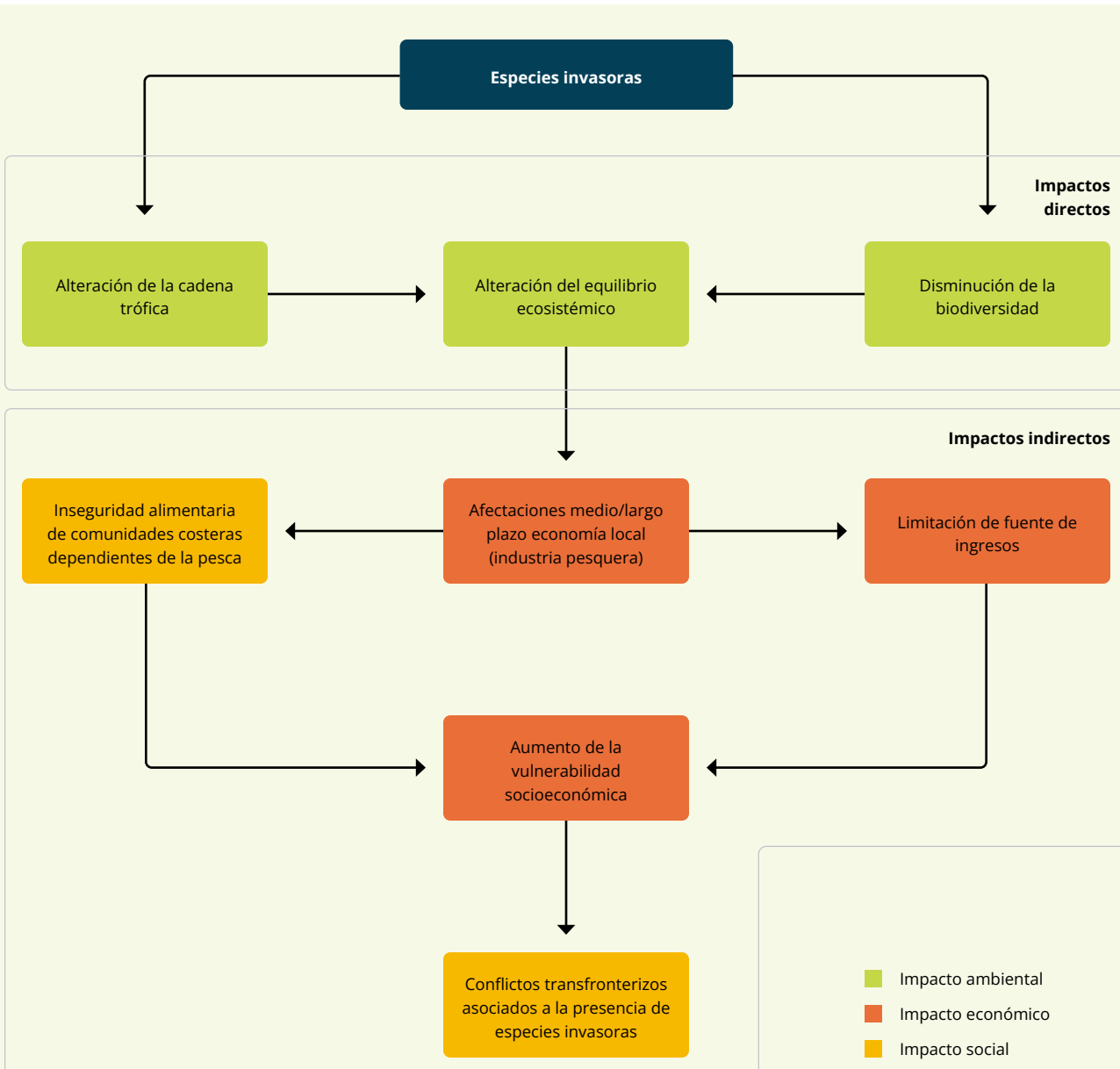


Figura 42. Diagrama de impactos para el problema ambiental transzonal Especies invasoras

A continuación, se presentan los impactos directos más importantes del problema ambiental transzonal Especies invasoras, los cuales son principalmente de tipo ambiental.

Especies invasoras	
Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Alteración de la cadena trófica: la introducción de especies invasoras puede causar una alteración significativa en la cadena trófica de los ecosistemas marinos y de agua dulce. Estas especies pueden actuar como depredadores, competidores, o incluso como nuevas presas para las especies nativas, modificando las relaciones alimenticias establecidas en el ecosistema.</p>	<p>Las especies invasoras utilizan los desechos plásticos como método de transporte y soporte para alcanzar nuevos territorios (Derraik, 2002). La introducción de especies exóticas puede tener consecuencias importantes para los ecosistemas marinos (Grassle et al., 1991). Esta mezcla biótica se está convirtiendo en un problema generalizado debido a las actividades humanas y es una amenaza potencial para la biodiversidad marina nativa (McKinney, 1998).</p> <p>La mayor cantidad de especies exóticas invasoras introducidas al país, lo han hecho en la Provincia de Panamá, debido a la presencia del Canal de Panamá y a que la mayor parte de las operaciones logísticas que involucra todo tipo de carga proveniente de otros países se lleva a cabo en esta provincia (Rodríguez, 2022; Rodríguez et al., 2024).</p>
<p>Disminución de la biodiversidad: la disminución de la biodiversidad es un impacto crítico causado por las especies invasoras, ya que estas compiten con las especies nativas por recursos y hábitats, llegando a desplazar o incluso eliminar poblaciones locales. Al no tener depredadores naturales en el nuevo ambiente, las invasoras pueden proliferar sin control, reduciendo la diversidad de especies y llevando a algunas al borde de la extinción. Esta pérdida de biodiversidad debilita los ecosistemas, disminuye su capacidad de recuperación ante perturbaciones y reduce los servicios ecosistémicos esenciales que brindan a las comunidades locales.</p>	<p>Si se mantiene el estado actual, como es proyectado, en un escenario futuro persistirán las amenazas, tales como la contaminación, el cambio de uso de suelo, las especies exóticas invasoras, y sus impactos negativos podrían llegar a ocasionar extinción de especies, debido a la pérdida de hábitat, deterioro irreversible de los ecosistemas, lo que provocaría reducción y pérdida de los bienes y servicios de ecosistemas, lo que podría disminuir la competitividad del país, causando aumento de la pobreza y el desempleo (CBD, 2010).</p>
<p>Alteración del equilibrio ecosistémico: la introducción de especies invasoras altera el equilibrio ecosistémico al modificar las interacciones naturales entre especies y cambiar la estructura del ecosistema. Al competir por recursos, depredar o introducir enfermedades, las invasoras pueden desestabilizar las relaciones entre las especies nativas, lo que afecta procesos clave como la regulación de poblaciones, la fertilidad del suelo o la calidad del agua. Estos cambios pueden desencadenar un efecto en cascada que altera el funcionamiento general del ecosistema, disminuyendo su resiliencia y capacidad de adaptación frente a otros impactos ambientales.</p>	<p>Cuantificar el valor de los ecosistemas no es tarea fácil, por tanto, cuantificar el daño que puede causar la introducción de una especie exótica en las aguas y/o sedimentos de los buques es aún más complicado. No se ha realizado aún en Panamá una línea base de las especies nativas o de especies invasoras. Sin embargo, de algunos estudios realizados presentan información de la presencia de especies llegadas por aguas de lastre. El impacto económico más fuerte ocasionado por una especie invasiva ocurrió en el año de 1999 con el ingreso del virus portador de la Mancha Blanca que afectó a la cría de camarón en estanques en Panamá (Franco, 2015).</p>

Tabla 19.
Impactos directos
(ambientales)
del problema
transzonal Especies
invasoras

5.5. Análisis de cadenas causales de los problemas ambientales transzonales

Comprender las causas que originan y perpetúan los problemas ambientales transzonales es fundamental para el desarrollo de estrategias de gestión efectivas. En este apartado, se presenta un análisis estructurado de las cadenas causales, identificando las causas inmediatas, subyacentes y raíces que contribuyen a la persistencia de los problemas priorizados.

Este enfoque permite visualizar cómo los diferentes factores están interconectados y facilita la formulación de soluciones integrales y sostenibles. A través de tablas y diagramas, se sistematizan las relaciones causales, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en la planificación ambiental y la gobernanza marina.

5.5.1. Cadena causal del problema transzonal 1: Declive de los recursos pesqueros

El declive de los recursos pesqueros es impulsado por causas inmediatas como el exceso de esfuerzo pesquero, el uso de artes no selectivas, la pesca INDNR y el incumplimiento de vedas, que aceleran el agotamiento de las poblaciones marinas. A nivel subyacente, las prácticas insostenibles persisten debido a la falta de control y supervisión, la alta demanda internacional, y la desigual distribución de beneficios, que obliga a muchas comunidades a sobreexplotar los recursos para subsistir. Las causas raíz incluyen la pobreza y la falta de alternativas económicas, el impacto del cambio climático en los ecosistemas marinos, las deficiencias en la gobernanza, el crecimiento poblacional en zonas costeras y modelos de consumo insostenibles que incentivan la sobreexplotación.

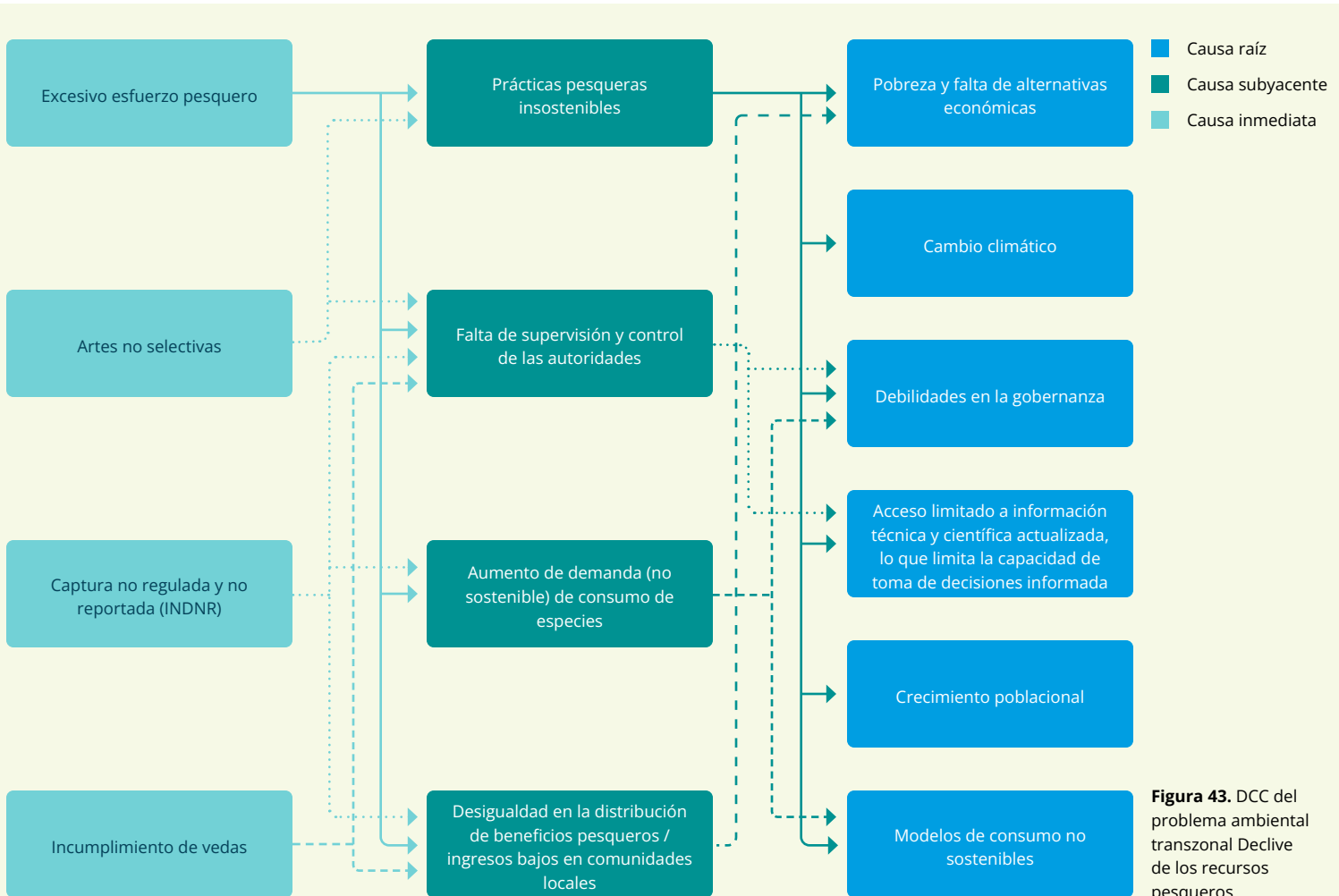


Figura 43. DCC del problema ambiental transzonal Declive de los recursos pesqueros

Declive de los recursos pesqueros	
Causa	Descripción
Causas inmediatas	
Exceso de esfuerzo pesquero	La sobrepesca o presión excesiva sobre las poblaciones de peces debilita su capacidad de recuperación, disminuyendo las existencias de especies comerciales y afectando el equilibrio del ecosistema marino.
Uso de artes no selectivas	Estas técnicas de pesca capturan indiscriminadamente diferentes especies, incluidas aquellas que no son objetivo, juveniles, y especies en peligro, lo cual impacta negativamente en la biodiversidad y agota los recursos pesqueros.
Captura no regulada y no reportada (pesca INDNR)	La pesca INDNR socava los esfuerzos de conservación y gestión de recursos al aumentar la captura total sin tener en cuenta las regulaciones establecidas, acelerando así el agotamiento de los recursos.
Incumplimiento de vedas	La falta de respeto por los períodos de veda, establecidos para permitir la recuperación de las poblaciones de peces en sus épocas de reproducción, dificulta el repoblamiento de las especies y agrava la escasez de recursos.
Causas subyacentes	
Prácticas pesqueras insostenibles	La adopción de métodos de pesca que no respetan el entorno ni los tiempos de recuperación de los recursos pesqueros contribuye a su agotamiento a largo plazo, comprometiendo la sostenibilidad de la actividad.
Falta de supervisión y control de autoridades	La falta de vigilancia efectiva y aplicación de regulaciones permite que se practiquen actividades de pesca ilegales o insostenibles, limitando el cumplimiento de las políticas de conservación.
Aumento de la demanda (no sostenible) del consumo de especies.	La alta demanda de productos pesqueros, muchas veces impulsada por mercados internacionales, genera una presión sobre los recursos que excede su capacidad de recuperación natural.
Desigualdad en la distribución de beneficios pesqueros/ingresos bajos en comunidades locales	La falta de equidad en la distribución de los beneficios de la pesca reduce los ingresos de las comunidades locales, incentivando la sobreexplotación como una fuente de subsistencia y disminuyendo el interés en prácticas sostenibles.
Causas raíz	
Pobreza y falta de alternativas económicas	La escasez de opciones económicas en las comunidades pesqueras genera dependencia de la pesca como único medio de vida, aumentando la presión sobre los recursos naturales.
Cambio climático	Los cambios en las condiciones oceánicas, como el aumento de la temperatura y la acidificación del agua, afectan negativamente a las poblaciones de peces, alteran sus ciclos reproductivos y reducen su disponibilidad.

Tabla 20. Causas del problema ambiental transzonal Declive de los recursos pesqueros

Declive de los recursos pesqueros	
Causa	Descripción
Debilidades en la gobernanza	La falta de políticas robustas y de coordinación en la gestión de los recursos pesqueros impide una regulación adecuada y una planificación sostenible de la actividad pesquera.
Acceso limitado a información técnica y científica actualizada, lo que limita la toma de decisiones	La falta de acceso a datos e investigaciones actualizadas limita la capacidad de toma de decisiones informadas para una gestión efectiva de los recursos pesqueros.
Crecimiento poblacional	El aumento de la población, especialmente en áreas costeras, incrementa la demanda de productos pesqueros y ejerce mayor presión sobre los ecosistemas marinos.
Modelos de consumo no sostenible.	Los patrones de consumo que priorizan el acceso inmediato a productos marinos sin considerar la sostenibilidad agravan el problema de la sobreexplotación y el agotamiento de los recursos pesqueros.

5.5.2. Cadena causal del problema transzonal 2: Contaminación por vertidos y residuos sólidos

La contaminación en zonas costeras se origina por el manejo inadecuado de desechos sólidos, la falta de infraestructura de recolección y el vertido incontrolado

de aguas residuales y productos químicos, lo que degrada los hábitats marinos. La contaminación se agrava con los vertidos de hidrocarburos por parte de embarcaciones y la llegada de contaminantes a través de los ríos y corrientes marinas.

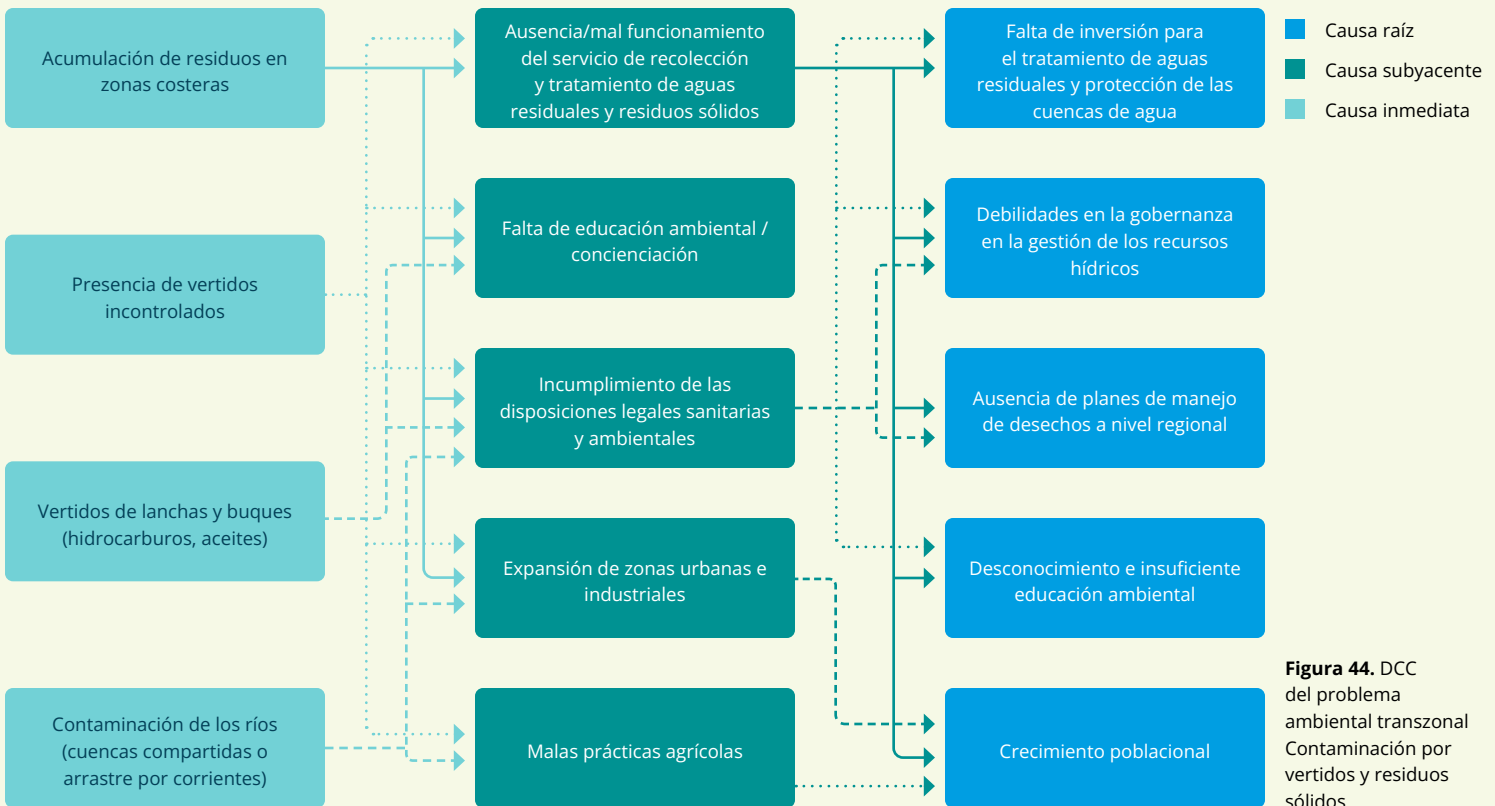


Figura 44. DCC del problema ambiental transzonal Contaminación por vertidos y residuos sólidos

A nivel subyacente, la ausencia de tratamiento de aguas residuales, la falta de educación ambiental y el incumplimiento de normativas permiten la acumulación de contaminantes. Además, la expansión urbana e industrial cerca de cuerpos de agua incrementa la presión sobre los ecosistemas sin medidas de mitigación efectivas.

Las causas raíz incluyen la falta de inversión en infraestructura para el tratamiento de residuos, debilidades en la gobernanza de los recursos hídricos y la ausencia de planes de manejo de desechos a nivel regional. El crecimiento poblacional en áreas costeras intensifica el problema, sobrecargando los sistemas de saneamiento y aumentando la presión sobre los ecosistemas marinos.

Contaminación por vertidos y residuos sólidos	
Causa	Descripción
Causas inmediatas	
Abandono de residuos en zonas costeras	Los residuos sólidos como plásticos, vidrios y metales se acumulan en las zonas costeras debido al mal manejo de desechos y la falta de infraestructura para la recolección, lo que afecta los hábitats marinos y reduce la calidad de los ecosistemas.
Vertidos incontrolados	Vertidos de aguas residuales, productos químicos y otros contaminantes son liberados sin tratamiento adecuado en los cuerpos de agua, afectando directamente la calidad del agua y la salud de las especies que dependen de estos ecosistemas.
Vertidos de lanchas y buques (hidrocarburos y aceites)	Las embarcaciones comerciales y recreativas, a través de derrames accidentales o vertidos deliberados de hidrocarburos y aceites, generan una alta toxicidad en el agua marina, perjudicando la vida marina y contaminando extensas áreas costeras.
Contaminación de los ríos (cuencas compartidas o arrastre por corrientes)	Los contaminantes vertidos en los ríos, ya sea de origen agrícola, industrial o urbano, son arrastrados hacia el mar, donde afectan la calidad de los ecosistemas marinos al transportar nutrientes en exceso, metales pesados y otros tóxicos.
Causas subyacentes	
Ausencia/mal funcionamiento del servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales y de residuos sólidos	La falta de infraestructura o el mal estado de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos hacen que los contaminantes lleguen a los cuerpos de agua sin ser procesados, aumentando la carga contaminante en el ambiente marino.
Falta de educación ambiental/concienciación	La población desconoce los impactos de sus actividades diarias sobre el medio ambiente, lo que lleva a prácticas como el vertido inadecuado de residuos, la falta de reciclaje y el mal manejo de los desechos.
Incumplimiento de las disposiciones legales sanitarias y ambientales	Las normas de protección ambiental no se cumplen de manera efectiva, ya sea por falta de control, recursos o compromiso de las autoridades, lo que facilita que empresas y personas viertan residuos sin ninguna consecuencia.
Expansión de zonas urbanas e industriales	El crecimiento urbano y la expansión de áreas industriales cerca de cuerpos de agua aumentan los vertidos de contaminantes y residuos sólidos, sin que existan mecanismos adecuados para mitigar su impacto en el ambiente.

Tabla 21. Causas del problema ambiental transzonal Contaminación por vertidos y residuos sólidos

Contaminación por vertidos y residuos sólidos

Causa	Descripción
Malas prácticas agrícolas	El uso excesivo de fertilizantes y pesticidas es una causa importante del declive de la calidad del agua. Los productos químicos utilizados en la agricultura se filtran hacia los cuerpos de agua a través de la escorrentía de lluvias, lo que puede provocar eutrofización, reducción de oxígeno en el agua y alteración de los ecosistemas marinos.
Causas raíz	
Falta de inversión para el tratamiento de aguas residuales y protección de los cuerpos de agua	Los recursos financieros destinados a la construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras de tratamiento de aguas son insuficientes, lo cual limita la capacidad de gestionar efectivamente los residuos.
Debilidades en la gobernanza en la gestión de los recursos hídricos	La falta de coordinación, políticas claras y capacidad regulatoria en la gestión del agua genera una ineficaz supervisión de los recursos hídricos, lo que permite la contaminación de estos cuerpos de agua.
Ausencia de planes de manejo de desechos a nivel regional	No existen planes integrales que permitan manejar los residuos de manera adecuada a nivel regional, lo que lleva a una gestión fragmentada e insuficiente para abordar los problemas de contaminación.
Desconocimiento e insuficiente educación ambiental	La falta de educación sobre la importancia de la calidad del agua y las prácticas sostenibles para su manejo perpetúa la degradación ambiental
Crecimiento poblacional	El aumento de la población en áreas costeras y urbanas intensifica la generación de residuos y aumenta la presión sobre los sistemas de saneamiento, superando la capacidad de las infraestructuras y afectando la calidad ambiental.

5.5.3. Cadena causal del problema transzonal 3: Especies invasoras

La introducción de especies invasoras en ecosistemas marino-costeros ocurre principalmente a través del agua de lastre descargada por buques, organismos adheridos a cascos, transporte en basura marina y el comercio acuícola. Además, el cambio climático modifica las condiciones oceanográficas, facilitando su establecimiento y expansión.

Estas causas inmediatas están potenciadas por el aumento del comercio y la conectividad global, la falta de prácticas adecuadas de gestión del transporte y la ausencia de depredadores naturales en los nuevos ecosistemas. La poca conciencia ambiental en empresas y gobiernos contribuye a la falta de medidas preventivas.

A nivel de causas raíz, la globalización y el crecimiento económico han intensificado el comercio internacional, facilitando el transporte de especies invasoras sin regulaciones eficaces. Además, la deficiencia en gobernanza y regulación ambiental dificulta el control de su propagación. El cambio climático, al modificar temperatura y salinidad del agua, crea condiciones favorables para su establecimiento.

Para enfrentar este problema, es necesario fortalecer la regulación ambiental, promover prácticas de transporte más seguras y aumentar la educación sobre los impactos de las especies invasoras en los ecosistemas locales.

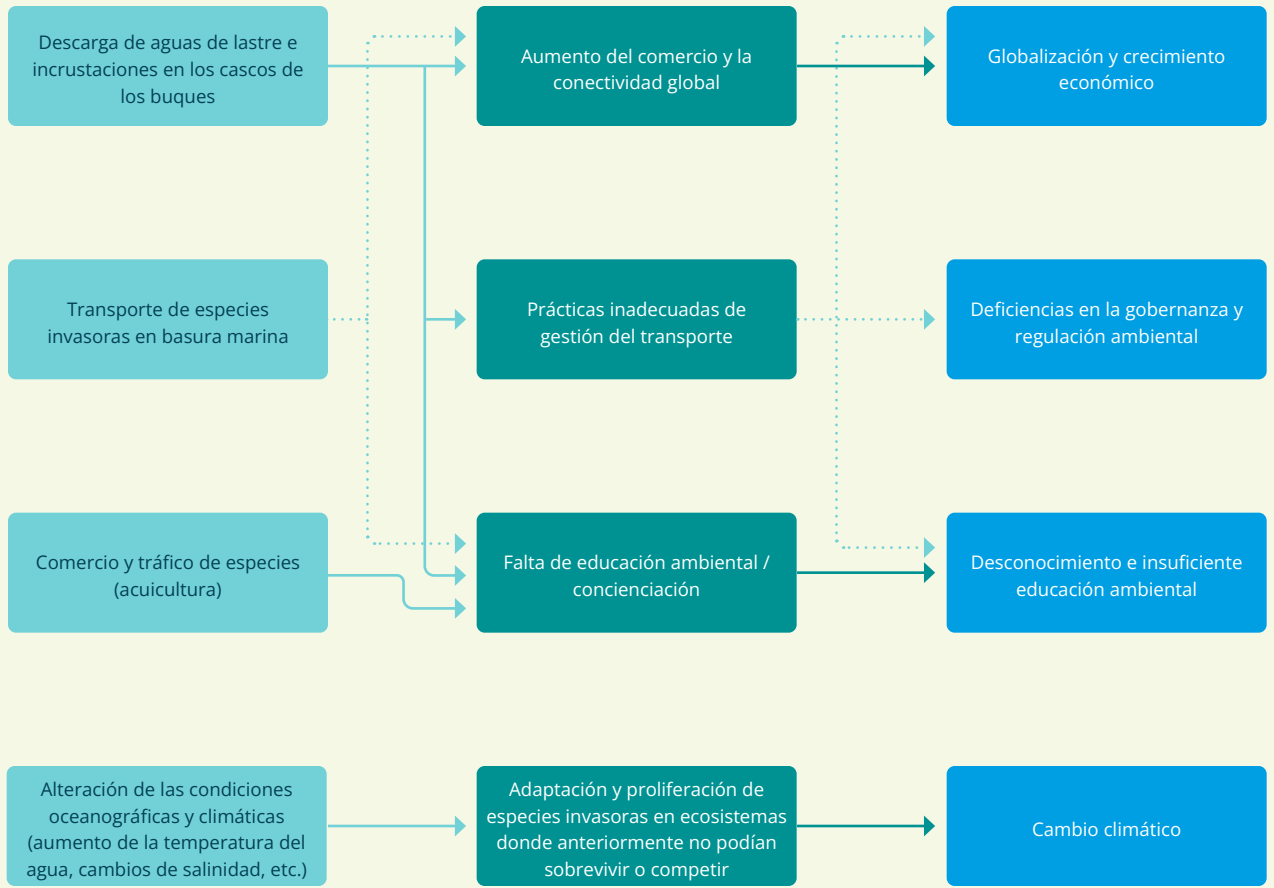


Figura 45. DCC del problema ambiental transzonal Especies invasoras



Especies invasoras	
Causa	Descripción
Causas inmediatas	
Descarga de aguas de lastre e incrustaciones en los cascos de los buques	Las embarcaciones que viajan largas distancias suelen transportar agua de lastre y especies incrustadas en sus cascos. Cuando el agua de lastre es descargada en un nuevo puerto, las especies que contiene pueden ser liberadas en un ecosistema al que no pertenecen, lo que permite su expansión como invasoras.
Transporte de especies invasoras en basura marina	Residuos flotantes como plásticos y otros desechos pueden transportar especies marinas a través de corrientes oceánicas y así introducir las en ecosistemas donde se convierten en invasoras.
Comercio y tráfico de especies (acuicultura)	La introducción de especies no nativas en ambientes de acuicultura y su posterior escape o liberación accidental permite que algunas se establezcan y se expandan en ecosistemas naturales, alterando la biodiversidad local.
Alteración de las condiciones oceanográficas y climáticas (aumento de la temperatura del agua, cambios de salinidad, etc.)	El cambio en las condiciones del océano debido al cambio climático crea un ambiente favorable para que ciertas especies invasoras puedan sobrevivir y adaptarse en zonas donde antes no podían.
Causas subyacentes	
Aumento del comercio y conectividad global	La expansión de las redes de comercio internacional y transporte marítimo ha facilitado la propagación de especies de un ecosistema a otro, muchas veces sin controles efectivos.
Prácticas inadecuadas de gestión del transporte	La falta de políticas estrictas y de prácticas adecuadas para la limpieza y desinfección de embarcaciones contribuye a la propagación de especies invasoras a través de rutas comerciales.
Falta de educación ambiental/concienciación	La baja concienciación sobre los impactos de las especies invasoras en los ecosistemas lleva a que empresas, gobiernos y el público en general no adopten las medidas preventivas necesarias para evitar su introducción y proliferación.
Adaptación y proliferación de especies invasoras en ecosistemas donde anteriormente no podían sobrevivir o competir	Algunas especies invasoras encuentran condiciones favorables en nuevos ecosistemas debido a la falta de depredadores naturales y a la existencia de recursos que pueden explotar fácilmente, lo que facilita su adaptación y expansión.
Causas raíz	
Globalización y crecimiento económico	La expansión de los mercados y la intensificación de las redes de transporte mundial impulsan el movimiento de especies a través de fronteras, haciendo difícil su regulación y control.
Deficiencias en la gobernanza y regulación ambiental	La falta de coordinación, normativas específicas y una gestión eficaz para controlar la introducción y propagación de especies invasoras en muchos países facilita su establecimiento y propagación.
Desconocimiento e insuficiente educación ambiental	La falta de conciencia y conocimiento sobre los efectos negativos de las especies invasoras en los ecosistemas locales limita la implementación de prácticas de prevención y control.
Cambio climático	Los cambios en la temperatura, acidez y salinidad de los océanos, impulsados por el cambio climático, pueden crear condiciones más favorables para que las especies invasoras prosperen en nuevas áreas, desplazando a las especies autóctonas y alterando los ecosistemas.

Tabla 22. Causas del problema ambiental transnacional Especies invasoras

5.6. Actores relevantes involucrados por problema transzonal

El análisis de los problemas ambientales transzonales y compartidos en el Pacífico de Panamá requiere una comprensión integral de los actores involucrados en su gestión. En este contexto, la presente sección 6.6 sintetiza la relación entre los problemas priorizados y las instituciones, organizaciones y sectores clave que desempeñan un papel fundamental en su abordaje.

Dado que los problemas transzonales y compartidos requieren una gobernanza coordinada y efectiva, el reporte temático de *actores clave*, que acompaña a este ADT como anexo, ofrece un mapeo detallado de las entidades con competencias en cada problemática. Allí se analizan los actores vinculados a la gestión del declive de los recursos pesqueros, la calidad del agua y la biodiversidad, incluyendo organismos gubernamentales nacionales, entidades regionales e internacionales, ONG, academia y el sector privado.

El anexo permite una mayor profundización sobre las competencias, responsabilidades y niveles de involucramiento de cada actor en la resolución de estos problemas ambientales, facilitando la identificación de oportunidades para mejorar la articulación interinstitucional y fortalecer la cooperación transfronteriza en la región del GEM PACA.

El análisis evidencia importantes avances en la existencia de estructuras institucionales para la gestión ambiental, aunque persisten vacíos en la articulación entre niveles de gobierno, en la coordinación intersectorial y en la participación efectiva de actores locales y del sector privado. También se identifican limitaciones en la implementación de instrumentos de política y en el aprovechamiento del conocimiento técnico-científico disponible. Estas brechas representan oportunidades clave para el fortalecimiento de la gobernanza ambiental transzonal en la región

5.7. Retos y oportunidades para resolver los problemas transzonales

Los problemas ambientales transzonales en la región del PACA, como el declive de los recursos pesqueros, la contaminación por vertidos y residuos sólidos, y la proliferación de especies invasoras, requieren un enfoque integral y coordinado para su gestión. Si bien estos desafíos presentan complejidades estructurales, también generan oportunidades para fortalecer la gobernanza ambiental y promover el desarrollo sostenible en la región.

Retos principales

- 1. Gobernanza y coordinación regional débil:** uno de los principales desafíos radica en la falta de mecanismos efectivos de coordinación entre los países del PACA para la gestión sostenible de los recursos marino-costeros compartidos. Aunque existen marcos de cooperación como el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), estos espacios aún no han logrado posicionar de manera central la problemática marino-costera en sus agendas. En el mismo sentido, iniciativas como el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) —que agrupa a países del Pacífico de América Latina incluyendo Panamá— promueven la conservación y la conectividad ecológica regional, pero su implementación ha sido desigual y con escasa articulación operativa con otros mecanismos de integración.

Las diferencias entre marcos normativos, capacidades institucionales y prioridades nacionales generan vacíos que dificultan la acción coordinada, facilitando prácticas como la pesca INDNR o el tránsito de especies invasoras entre países. Además, la limitada capacidad de fiscalización en zonas marítimas extensas impide una respuesta efectiva y articulada ante amenazas comunes, como la contaminación transfronteriza o los efectos del cambio climático.

Superar esta debilidad exige posicionar la gobernanza marino-costera como un eje estratégico del PAE, aprovechando las plataformas existentes y fortaleciendo su enfoque ecosistémico. Esto implica promover la armonización normativa, el intercambio de información, la coordinación binacional entre Costa Rica y Panamá y la generación de capacidades técnicas regionales para la gestión conjunta del Gran Ecosistema Marino del Pacífico, con acciones integradas que trasciendan las fronteras y refuercen la conservación de sus bienes comunes.

2. Presión económica y dependencia de los recursos naturales: muchas comunidades costeras así como el crecimiento de sectores importantes para la economía azul, dependen de la pesca y otras actividades extractivas, lo que dificulta la transición hacia prácticas sostenibles sin generar conflictos, especialmente cuando no se ven claras las alternativas. Del mismo modo, por razones económicas, la pesca INDNR sigue siendo una actividad rentable ante la ausencia de sanciones efectivas, y esto dificulta hacerle frente de manera efectiva, especialmente cuando la solución pasa, no solo por la vigilancia que sí ha mejorado, sino por un cambio de sensibilidad hacia las consecuencias que genera sobre los recursos.

3. Falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos y aguas residuales: el problema de la contaminación marina se ve agravado por la falta de una infraestructura adecuada que, en último término, depende de una adecuada inversión pública en estos sectores, que no siempre son priorizados a nivel económico.

4. Falta de información y monitoreo científico: el monitoreo de los ecosistemas marino-costeros en Panamá sigue siendo limitado, especialmente en lo referente a la

evaluación del impacto acumulativo de la pesca INDNR, la evolución de las poblaciones de interés pesquero, la contaminación, la pérdida de hábitats y la proliferación de especies invasoras. La escasez de datos científicos actualizados y sistemáticos en algunos casos dificulta la toma de decisiones basada en evidencia, debilita la planificación territorial y compromete la efectividad de las políticas de conservación. A nivel regional, el desafío es aún mayor: no existen mecanismos institucionalizados de cooperación entre países del Pacífico centroamericano para compartir información sobre recursos marinos altamente migratorios que requieren ser gestionados de forma integral y no fragmentada por fronteras políticas. Esta falta de esquemas conjuntos de monitoreo y análisis limita las posibilidades de implementar acciones coordinadas para la conservación y sostenibilidad de los recursos compartidos dentro del Gran Ecosistema Marino del Pacífico. Fortalecer la generación de datos armonizados, compatibles y de libre acceso entre países es una prioridad para avanzar hacia una gobernanza transfronteriza más eficaz.

5. Impactos del cambio climático: el cambio climático está intensificando varios de los problemas ambientales prioritarios ya identificados en el Pacífico panameño. Por ejemplo, el aumento de la temperatura del mar y su acidificación afectan la distribución y la fisiología de especies comerciales al cambiar las condiciones oceánicas, esto puede dificultar su disponibilidad para la pesca artesanal e industrial. También agravan la pérdida de hábitats sensibles como los manglares y los arrecifes de coral, que ya están presionados por la contaminación y el turismo desordenado, generando impactos acumulativos y sinérgicos que pueden llevar a una pérdida irreversible de estos ecosistemas y la biodiversidad asociada. La

erosión costera y el aumento del nivel del mar afectan directamente la infraestructura pesquera, los medios de vida costeros y la resiliencia de las comunidades ribereñas. A pesar de estos riesgos crecientes, los países de la región —incluido Panamá— enfrentan limitadas capacidades técnicas, institucionales y financieras para implementar medidas de adaptación de manera efectiva y sostenida. Esto resalta la necesidad de avanzar hacia acciones conjuntas en el marco del ADT regional, como: sistemas de alerta temprana, infraestructuras resilientes al clima, planes comunes de manejo adaptativo de hábitats compartidos, y cooperación científica para modelar escenarios climáticos e identificar zonas de mayor vulnerabilidad ecológica y social. El cambio climático no reconoce fronteras, y por tanto, su abordaje debe combinar esfuerzos nacionales con estrategias regionales concertadas.

6. **Desigualdad de género y vulnerabilidad**

social: las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas tienen menos acceso a oportunidades económicas y educativas, lo que los hace más vulnerables ante el declive de los recursos naturales. Además, la reducción de la disponibilidad de productos pesqueros impacta la seguridad alimentaria y el bienestar de estas poblaciones.

Oportunidades de acción

1. **Fortalecimiento de la cooperación**

regional: el reconocimiento de problemas ambientales a nivel transzonal es una oportunidad para establecer mecanismos de coordinación más efectivos entre los países del PACA, permitiendo la gestión conjunta de recursos compartidos. Este fortalecimiento de la cooperación puede traducirse en la generación de acuerdos multilaterales sobre pesca sostenible, para el control de residuos y prevención de especies invasoras, junto con la implementación de sistemas de monitoreo

y patrullaje conjuntos. El emprendimiento de proyectos de restauración ambiental participativa, de educación y sensibilización transversal sobre la importancia de conservación del GEM PACA es otra estrategia que podría mejorar significativamente la protección de los ecosistemas marinos.

2.

Desarrollo de alternativas económicas

sostenibles: el creciente interés global por productos y experiencias sostenibles abre nuevas oportunidades para las comunidades costeras del Pacífico panameño. Por un lado, la demanda internacional de productos pesqueros certificados —como el sello MSC— y el auge del turismo responsable y de naturaleza representan mercados en expansión que pueden ser aprovechados para generar ingresos y, al mismo tiempo, incentivar la conservación de los ecosistemas marino-costeros. Panamá ya cuenta con experiencias piloto en certificación de pesquerías de pequeños pelágicos y proyectos de ecoturismo en manglares, islas y áreas protegidas, lo cual muestra un punto de partida para escalar estas prácticas.

Asimismo, el desarrollo de la biotecnología marina —impulsado por la creciente inversión en innovación azul a nivel global— ofrece un campo prometedor para diversificar las fuentes de empleo y agregar valor a los recursos marinos. La región podría beneficiarse de esta tendencia si se fortalecen los marcos de investigación, la transferencia tecnológica y las alianzas entre centros académicos, sector privado y comunidades.

Aprovechar estas oportunidades requiere inversiones estratégicas, fortalecimiento de capacidades locales y un entorno institucional que promueva la innovación y elimine barreras de entrada para actores comunitarios. No se trata solo de diversificar por necesidad, sino de insertar a las comunidades costeras en cadenas de valor emergentes que reconozcan

el valor de los servicios ecosistémicos y del capital natural del GEM PACA. La promoción de actividades como el turismo sostenible, la acuicultura responsable y la biotecnología marina puede reducir la dependencia de la pesca y diversificar la economía de las comunidades costeras. Además, la certificación de pesca sostenible puede mejorar el acceso a mercados de mayor valor y generar incentivos económicos para la conservación de los recursos marinos.

- 3. Implementación de nuevas tecnologías:** el uso de sistemas de monitoreo satelital y drones para la vigilancia de la pesca INDNR y el control de vertidos podría fortalecer la fiscalización de actividades ilegales. Asimismo, la aplicación de inteligencia artificial para modelar la propagación de especies invasoras y el desarrollo de infraestructura para la recolección y tratamiento de residuos mejoraría la gestión ambiental.

- 4. Integración de enfoques basados en la naturaleza:** las soluciones naturales, como la restauración de manglares, arrecifes de coral y pastos marinos, pueden mitigar los efectos del cambio climático y la contaminación marina, además de mejorar la resiliencia de los ecosistemas. La creación de áreas marinas protegidas bajo un esquema de cogestión comunitaria podría ser una estrategia efectiva para la conservación.

- 5. Educación y participación comunitaria:** la formación de mujeres, jóvenes e indígenas en gobernanza de recursos marino-costeros puede fortalecer su papel en la toma de decisiones ambientales. Campañas de sensibilización sobre la contaminación marina y el consumo responsable de productos pesqueros, así como la creación de redes de liderazgo comunitario, podrían fomentar una mayor participación en la conservación de los ecosistemas.





6

ANÁLISIS PROBLEMAS PRIORITARIOS COMPARTIDOS

6.1. Identificación y descripción del problema

Como se mencionó anteriormente en la descripción de la Metodología (Capítulo 2), un problema ambiental compartido se define como un problema ambiental que afecta a dos o más países dentro de un mismo sistema de agua, sin necesariamente ser transzonal, pero sí común en la región. Este tipo de problemas

trasciende las fronteras nacionales por lo que su resolución requiere de una colaboración estrecha entre las naciones involucradas. En el contexto de este trabajo, la identificación de los problemas ambientales compartidos entre Panamá y Costa Rica se llevó a cabo a través de un taller binacional, en el que los equipos consultores de ambos países pusieron en común los problemas ambientales detectados en cada uno, con el objetivo de consensuar aquellos que son de carácter compartido.

Principales problemas ambientales Costa Rica

- Contaminación
- Pérdida de hábitat y biodiversidad
- Sobreexplotación, pesca ilegal y no regulada
- Uso no sostenible del recurso marino
- Degradación del hábitat marino-costero
- Afectación a regímenes naturales
- Malas prácticas de uso
- Desarrollo costero (frontera agrícola, desarrollo turístico y urbanístico)
- Reducción de la cobertura de manglares
- Aumento de agroquímicos, pesticidas, metales pesados

Tabla 23. Principales problemas ambientales detectados para Costa Rica y Panamá.

Principales problemas ambientales Panamá

- Contaminación por residuos sólidos y plásticos
- Contaminación por vertidos bioquímicos y derrames de hidrocarburos
- Declive de los recursos pesqueros
- Captura incidental y saqueo de especies
- Degradación o pérdida de hábitats costeros
- Minería submarina y explotación de recursos marinos
- Aumento de especies invasoras en ecosistemas marinos
- Cambio climático



Durante el taller binacional, los equipos consultores de Panamá y Costa Rica compararon y fundamentaron los problemas ambientales previamente identificados en cada país, con el fin de evaluar cuáles de estos son comunes. Este ejercicio de comparación se basó no solo en los problemas ambientales nacionales, sino también en una evaluación de los desafíos comunes observados en otros estudios de ADT elaborados por diferentes países, lo que permitió contextualizar mejor los problemas dentro de una perspectiva regional. Tras esta revisión y análisis exhaustivo, se lograron identificar los principales problemas ambientales compartidos entre Panamá y Costa Rica, los cuales son: (1) el declive de la biodiversidad, (2) el declive de la calidad del agua, y (3) el declive de los recursos pesqueros. A continuación, se presenta una

descripción de los problemas compartidos identificados y de sus impactos ambientales y socioeconómicos con una descripción cualitativa o cuantitativa, según aplique, de cada uno de ellos.

6.2. Descripción e identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del problema ambiental compartido 1: Declive de la biodiversidad

El declive de la biodiversidad en Panamá y en la región del PACA está estrechamente vinculado a la degradación de hábitats costeros clave, como manglares, arrecifes de coral y playas de anidación, afectados por la urbanización, la deforestación y la contaminación.

En Panamá, la destrucción de manglares debido a la expansión agrícola y acuícola compromete la capacidad de estos ecosistemas para proteger las costas y sustentar especies pesqueras esenciales (Vega et al., 2015; Del Cid Perén, 2022). Asimismo, los arrecifes de coral sufren blanqueamiento y deterioro por la contaminación marina, lo que afecta a la pesca artesanal y a la resiliencia costera (Laborda et al., 2018). En las playas de anidación, como Isla Cañas, el turismo descontrolado amenaza la supervivencia de tortugas marinas (Flores et al., 2020; Cáceres-Farias, 2022).

En Costa Rica, la pérdida de manglares y arrecifes coralinos ha sido impulsada por la expansión urbana y agrícola, con una reducción de 13,000 hectáreas de manglares entre 1992 y 2017 (Benavides et al., 2016; UCR, 2018). Además, la proliferación de mareas rojas, posiblemente inducidas por el mal manejo de aguas residuales, ha agravado la pérdida de arrecifes (Fonseca, 2013; Méndez-Venegas et al., 2021). La sobreexplotación pesquera, la contaminación por plásticos y agroquímicos, y el desarrollo costero han afectado otros ecosistemas clave como pastos marinos y arrecifes (Cortés, 2016; Alvarado et al., 2005; Samper et al., 2020). El impacto socioeconómico es significativo, pues se estima que alrededor del 30 % de las familias costeras en Costa Rica dependen de la pesca, y la disminución de los recursos pesqueros ha incrementado la pobreza (Salas et al., 2018). Además, la pérdida de servicios ecosistémicos, como la protección contra tormentas proporcionada por los manglares, aumenta la vulnerabilidad de las comunidades costeras (Villanueva et al., 2019).

El declive de la biodiversidad tiene impactos directos como la reducción de poblaciones y hábitats, la pérdida de riqueza genética, alteraciones en la cadena trófica y la disminución en la provisión de servicios ecosistémicos. También afecta la economía azul, reduciendo oportunidades laborales y comprometiendo la seguridad alimentaria de las comunidades costeras.

A nivel indirecto, la disminución de la capacidad de fijación de carbono limita las oportunidades en mercados de carbono azul, mientras que el aumento en

la vulnerabilidad al cambio climático implica mayores costos de adaptación y mitigación para las comunidades costeras. Asimismo, se pierde acceso a recursos ancestrales y de valor cultural, lo que puede deteriorar las condiciones de vida en estos territorios. En algunos casos, como en la comunidad de Gardi Sugdub en la Comarca Guna Yala —aunque ubicada en la costa Caribe panameña— ya se han documentado desplazamientos vinculados al aumento del nivel del mar. Si bien no existen datos sistemáticos para la región del Pacífico, esta situación alerta sobre la posibilidad de que fenómenos similares puedan ocurrir en zonas con alta exposición y menor resiliencia, especialmente si no se generan oportunidades económicas locales en paralelo a las acciones de adaptación ambiental.

Las mujeres en comunidades marino-costeras son particularmente vulnerables, ya que dependen de los recursos naturales para su sustento y bienestar familiar. La pérdida de oportunidades laborales en sectores como el turismo y la pesca artesanal agrava su situación económica y restringe su autonomía financiera. Además, el deterioro de los servicios ecosistémicos impacta en su papel cultural y social como transmisoras de conocimientos ancestrales. La falta de acceso a financiamiento y a redes de apoyo incrementa su vulnerabilidad ante la crisis ambiental y económica.

El cambio climático exacerba estos impactos, aumentando la frecuencia de fenómenos extremos y forzando el desplazamiento de comunidades costeras. Un caso emblemático de desplazamiento climático es el de la comunidad indígena Guna de Gardi Sugdub en el Caribe de Panamá, reubicada en 2024 debido al aumento del nivel del mar. Aunque no hay un caso similar en el Pacífico, si las consecuencias del cambio climático se agravan como apuntan las proyecciones, existe un riesgo de que esta situación pueda darse en otras zonas altamente vulnerables. Estos procesos imponen desafíos adicionales a las mujeres, afectando su acceso a educación, salud y empleo, y exacerbando desigualdades de género preexistentes (Human Rights Watch, 2023).

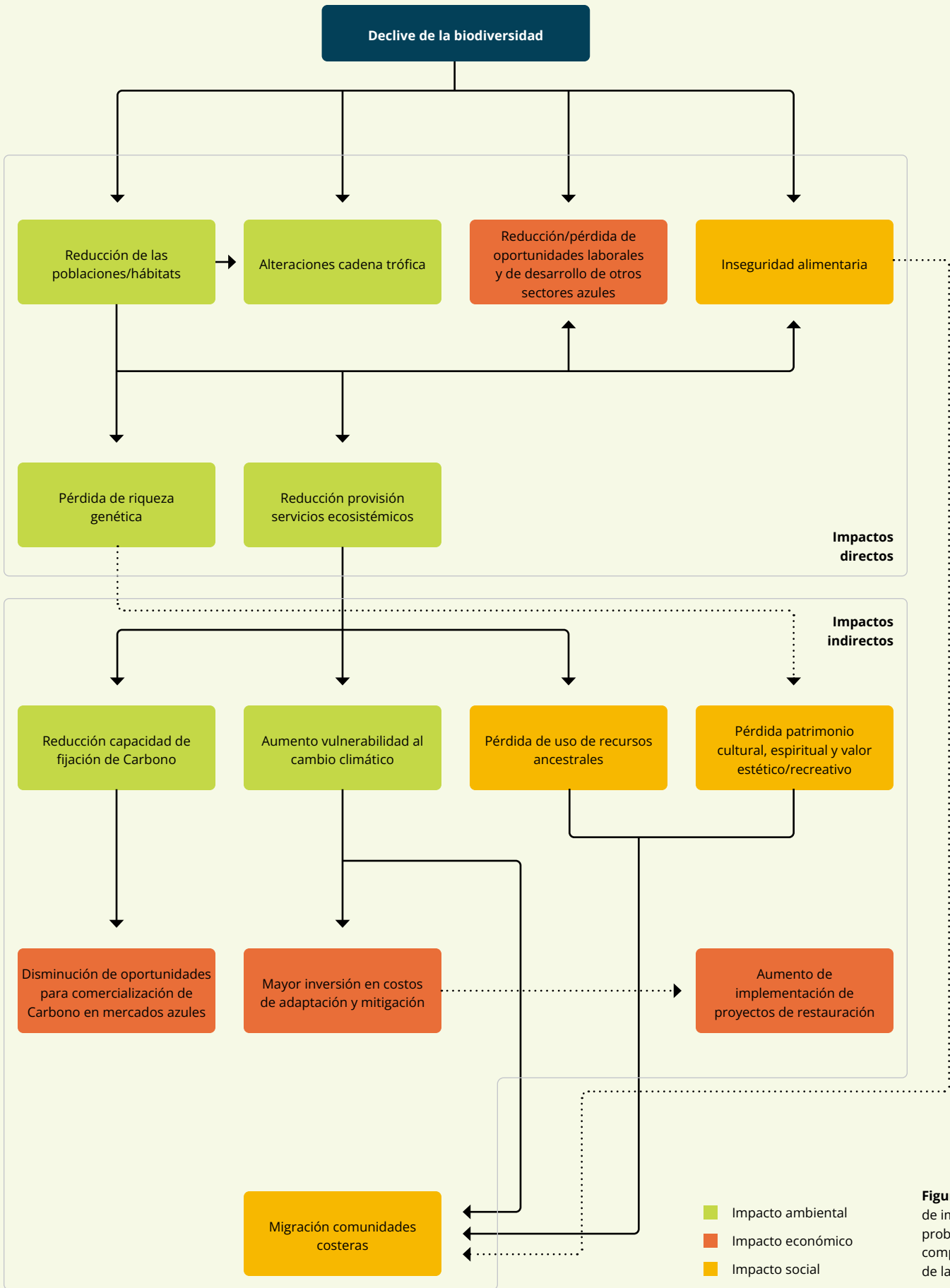


Figura 46. Diagrama de impactos para el problema ambiental compartido Declive de la biodiversidad

Declive de la biodiversidad	
Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Reducción de las poblaciones/hábitats: la pérdida de biodiversidad en áreas clave afecta a las especies de flora y fauna y degrada los hábitats naturales. Esto disminuye la resiliencia de los ecosistemas y los hace más vulnerables a otros factores de estrés, como el cambio climático y la contaminación.</p>	<p>La pérdida de manglares reduce su capacidad para proteger las costas de la erosión, almacenar carbono y servir como criaderos para diversas especies marinas (Del Cid Peren, 2022; MiAmbiente, 2022; McGowan et al., 2010, Villanueva et al., 2019). El blanqueo y muerte de corales, especialmente en el Golfo de Chiriquí disminuye la capacidad para sustentar la biodiversidad marina y proteger las costas de tormentas y erosión (Laborda, 2018; MiAmbiente, 2022). En Costa Rica, la disminución de cobertura de corales especialmente en el Pacífico Norte afecta las especies que dependen de él y, como consecuencia, las actividades económicas que alrededor de ellos se desarrollan (Méndez-Venegas et al., 2021; Alvarado et al., 2018).</p> <p>Según el Sexto Informe Nacional del Estado de la Biodiversidad de Costa Rica (MINAE et al., 2018), ecosistemas clave como los manglares, y los arrecifes coralinos muestran una disminución en su cobertura y estado de conservación, lo cual impacta directamente en las especies que dependen de ellos.</p>
<p>Alteraciones en la cadena trófica: la disminución de especies clave, como depredadores o productores primarios, genera un desequilibrio en la cadena alimentaria. Esto afecta no solo a las especies en peligro, sino también a otras que dependen de ellas para su alimentación, lo que puede causar efectos en cascada a lo largo del ecosistema marino y terrestre.</p>	<p>Los cambios en la distribución y abundancia de especies debido a la deforestación, la contaminación, la sobreexplotación de recursos y el cambio climático pueden desajustar la sincronización de los eventos biológicos claves, como la migración de especies lo que genera un desajuste en la disponibilidad de alimento y afecta la supervivencia de otras especies. Esto, a su vez, altera la estructura de la cadena alimentaria y puede provocar efectos en cascada que impactan toda la biodiversidad¹.</p>
<p>Pérdida de riqueza genética: la extinción o disminución de especies reduce la diversidad genética, lo cual afecta la capacidad adaptativa de las especies ante condiciones cambiantes. La pérdida de variabilidad genética disminuye la resiliencia ecológica y la posibilidad de recuperación de las poblaciones afectadas.</p>	<p>La diversidad genética permite que las poblaciones puedan enfrentar cambios ambientales y resistir enfermedades. Cuando esta diversidad se reduce, el riesgo de extinción aumenta, ya que las especies se vuelven más vulnerables y menos adaptables a los cambios en sus ecosistemas. En ambos países, las actividades humanas como la destrucción de hábitats y el cambio climático amenazan la variabilidad genética de muchas especies. Por ejemplo, en Costa Rica, los esfuerzos para preservar la biodiversidad también están enfocados en mantener la diversidad genética mediante la protección de hábitats clave y la reducción de la fragmentación. En Panamá, la situación es similar, con medidas de conservación genética dirigidas a especies en riesgo debido a la pérdida de bosques y ecosistemas costeros. Ambas naciones han implementado estrategias de conservación que incluyen el estudio de la estructura genética de poblaciones en peligro, con el fin de evitar la endogamia y garantizar su viabilidad a largo plazo².</p>

Tabla 24.

Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) del problema compartido Declive de la biodiversidad

- 1 <https://ecosferaatlas.net/cambio-climatico-y-ecosistemas/efectos-cambio-climatico-cadenas-troficas-ecosistemicas/>
<https://biobook.es/como-afecta-el-cambio-climatico-a-las-redes-troficas/>
- 2 <https://naturaliado.com/la-genetica-de-la-conservacion-ante-la-perdida-de-biodiversidad/>

Declive de la biodiversidad

Descripción

Reducción provisión servicios

ecosistémicos: la biodiversidad es esencial para el suministro de servicios ecosistémicos, como la purificación del agua, la protección costera, la fertilidad del suelo, la proporción de alimento y la regulación del clima. La pérdida de especies y hábitats limita la capacidad de los ecosistemas para brindar estos servicios, afectando tanto el medio ambiente como las comunidades humanas que dependen de ellos.

Validación

El declive de la biodiversidad afecta directamente a las comunidades que dependen de los servicios ecosistémicos que proporcionan los hábitats costeros y marinos, aumentando la pobreza y reduciendo la calidad de vida (MiAmbiente, 2024; ARAP, 2016; Salas et al., 2018).

Impacto social

Inseguridad alimentaria: la disminución de especies marinas y terrestres afecta la disponibilidad de recursos alimenticios, especialmente para comunidades costeras y rurales que dependen de la pesca y la recolección. La pérdida de especies de interés pesquero y la degradación de hábitats costeros impactan negativamente en la seguridad alimentaria de estas poblaciones, incrementando su vulnerabilidad.

La disminución de manglares y arrecifes de coral reduce la disponibilidad de recursos marinos, como peces y mariscos, que son esenciales para la subsistencia de las comunidades costeras (MiAmbiente, 2024; Del Cid Peren, 2022, Umaña y Arroyo, 2021).

Impacto económico

Reducción/pérdida de oportunidades laborales y de desarrollo de sectores azules: La pérdida de biodiversidad afecta negativamente las economías locales que dependen de recursos naturales y de sectores como la pesca, el turismo y la conservación. La disminución de especies y hábitats de interés económico puede reducir las oportunidades laborales en actividades relacionadas con el "sector azul", y limitar el desarrollo sostenible en la región. La caída en los ingresos y la falta de empleos en estos sectores aumenta la presión sobre los recursos restantes y puede empujar a las comunidades hacia prácticas no sostenibles.

La pérdida de biodiversidad en Panamá y Costa Rica está generando una significativa reducción de oportunidades laborales, especialmente en sectores azules como la pesca y la acuicultura. Las mujeres, involucradas tanto en la pesca como en la comercialización y procesamiento de productos pesqueros, enfrentan una situación aún más precaria debido a la falta de acceso a recursos financieros, apoyo institucional y la informalidad de sus trabajos. Esta precariedad limita sus opciones de desarrollo económico y perpetúa su exclusión social, afectando principalmente a mujeres y poblaciones indígenas que dependen más directamente de estos ecosistemas para su sustento. En Panamá, el Plan de Género y Biodiversidad destaca cómo las mujeres indígenas, en particular, enfrentan brechas de acceso a empleos formales y una mayor informalidad laboral, lo que las hace más vulnerables a la pérdida de biodiversidad. Estas brechas de género evidencian una desigualdad estructural que también agrava los efectos sobre las mujeres ante los efectos del cambio climático. Según las Encuestas Continuas de Empleo del INEC, en 2021 y 2022 el desempleo de las mujeres alcanzó un 17,3 % y 16,0 %, respectivamente, frente a un 13,7 % y 11,7 % en el caso de los hombres. Asimismo, las mujeres dedican significativamente más tiempo al trabajo doméstico y de cuidados (48 horas semanales en promedio frente a 21 horas de los hombres), lo que refleja una carga adicional que limita su capacidad para adaptarse a nuevas condiciones económicas y sociales. Estas dificultades también se ven reflejadas en la escasa visibilidad y participación de las mujeres en la toma de decisiones sobre políticas de conservación, lo que limita sus oportunidades para influir en los sectores económicos que podrían ayudar a mitigar estos efectos (PNUD et al., 2023; MiAmbiente, 2022, 2024; INEC, 2022).

6.3. Descripción e identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del problema ambiental compartido 2: Declive de la calidad del agua

El declive de la calidad del agua en el PACA es impulsado por la contaminación agrícola, industrial y urbana. La deforestación ribereña y el uso excesivo de agroquímicos han provocado la eutrofización y acumulación de plaguicidas en cuerpos de agua, afectando hábitats marino-costeros y la biodiversidad (Cornejo et al., 2017). En el Canal de Panamá, se han detectado sustancias tóxicas que impactan la salud humana y las especies de interés comercial (Ghosh, 2000; Olson y Tornoe, 2021). Además, la contaminación por metales pesados en la Bahía de Punta Mala y el Golfo de Montijo ha superado límites seguros de hierro, zinc, plomo y cadmio, afectando los manglares y la fauna marina (Defew et al., 2005; García et al., 2023).

La contaminación por microplásticos es otro problema crítico. En playas como Juan Díaz, se han registrado hasta 295 partículas/m² de microplásticos, provenientes del turismo y la mala gestión de residuos (Delvalle de Borrero et al., 2020; Barrera et al., 2023). Aunque Panamá ha implementado regulaciones para reducir plásticos de un solo uso (Ley 1 de 2018, Ley 187 de 2020), los esfuerzos aún son insuficientes.

En Costa Rica, la contaminación del agua se debe al alto uso de agroquímicos, con presencia de pesticidas organoclorados en los golfos del Pacífico, así como metales

pesados en moluscos de consumo humano (Ross et al., 2018). La contaminación fecal es un problema en playas como Jacó y el Golfo Dulce, donde se han encontrado niveles peligrosos de coliformes fecales, afectando la salud pública y el turismo (Badilla y Mora, 2019a, 2019b).

Los impactos directos incluyen la degradación de hábitats marinos, desplazamiento de especies y proliferación de mareas rojas, lo que afecta la pesca y la provisión de servicios ecosistémicos. La acumulación de contaminantes en la cadena alimentaria compromete la seguridad alimentaria y la salud humana. Indirectamente, la contaminación reduce el valor turístico, incrementa costos de gestión ambiental y aumenta la vulnerabilidad socioeconómica de las comunidades costeras, generando riesgos de migración.

Las mujeres en comunidades costeras son especialmente vulnerables a esta crisis. La reducción de recursos naturales impacta su rol en la seguridad alimentaria y el empleo en turismo y pesca. Además, están más expuestas a enfermedades derivadas de la contaminación y enfrentan mayores barreras para acceder a recursos y alternativas económicas (PNUD, 2023).

Para enfrentar esta problemática, se requiere fortalecer la gobernanza del agua, mejorar la regulación de desechos industriales y agrícolas, aumentar la capacidad de tratamiento de aguas residuales y promover prácticas sostenibles. La educación ambiental y la inversión en infraestructura de saneamiento son esenciales para mitigar la contaminación y proteger los ecosistemas marino-costeros.



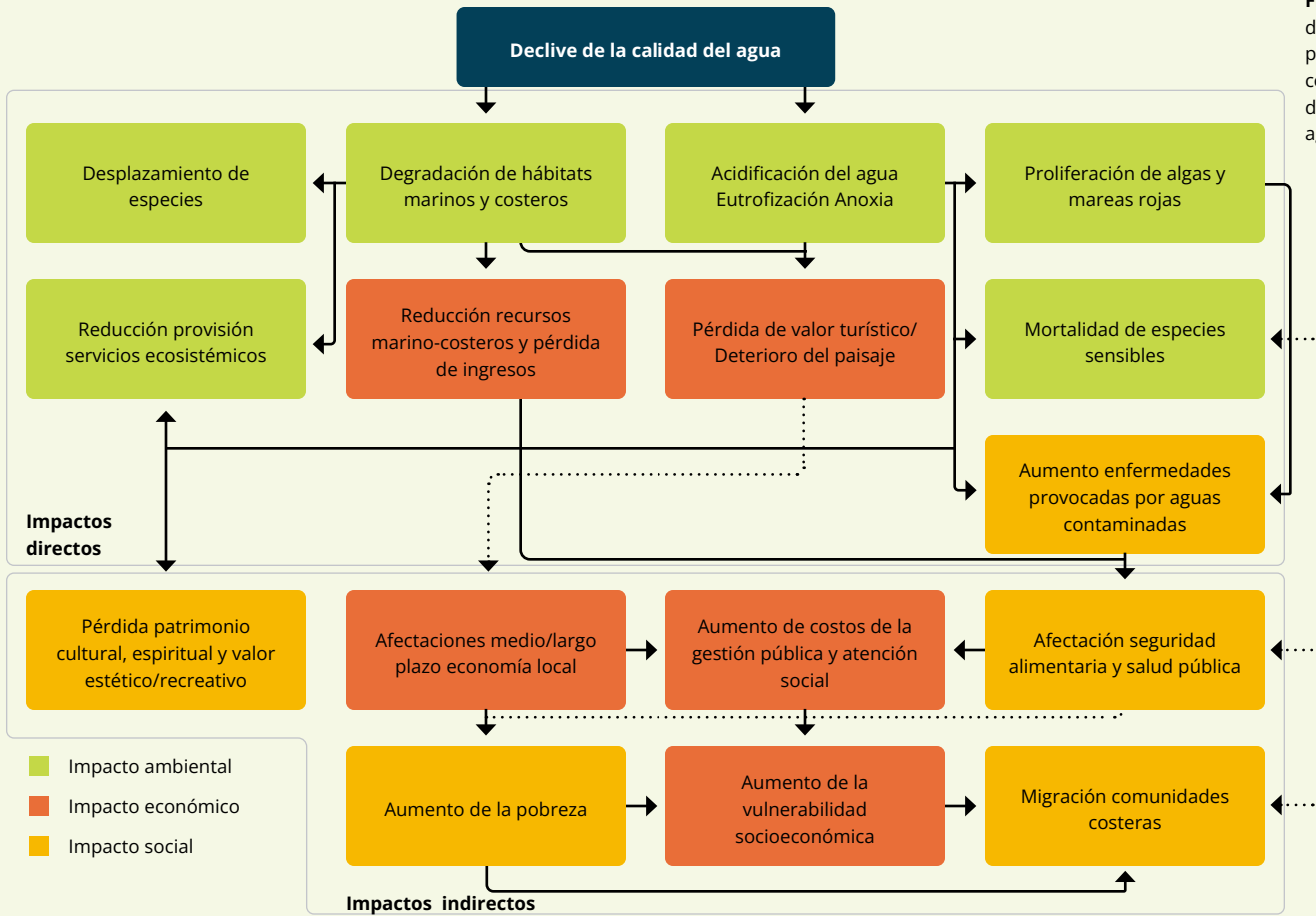


Figura 47. Diagrama de impactos para el problema ambiental compartido Declive de la calidad del agua

Declive de la calidad del agua	
Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Desplazamiento de especies: la contaminación y el deterioro de la calidad del agua obligan a muchas especies a desplazarse hacia zonas menos afectadas, alterando el equilibrio ecológico. Esto puede afectar las interacciones entre especies y su distribución en los ecosistemas marinos-costeros.</p>	<p>El desplazamiento de especies debido al deterioro de la calidad del agua es un fenómeno documentado en Panamá y Costa Rica, vinculado a los cambios en las condiciones físico-químicas del agua, como la temperatura, el pH y la concentración de oxígeno, que resultan tanto del cambio climático como de la contaminación. Este desplazamiento altera la estructura ecológica de los ecosistemas marino-costeros, lo que genera cambios en la distribución de las pesquerías, con un impacto negativo en la productividad de los ecosistemas costeros, como los arrecifes de coral (Vargas-Montero y Freer, 2004; MiAmbiente, 2018).</p>
<p>Degradación de hábitats marinos y costeros: la baja calidad del agua contribuye a la destrucción de hábitats esenciales, como arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos, que dependen de condiciones estables para prosperar. Esto afecta la biodiversidad y debilita los ecosistemas, haciéndolos menos resilientes ante otros factores de estrés.</p>	<p>La degradación de los hábitats marino-costeros, como los manglares, los arrecifes de coral y las praderas de pastos marinos, está estrechamente relacionada con la baja calidad del agua y representa una amenaza significativa tanto para la biodiversidad como para la resiliencia de los ecosistemas. En Panamá y Costa Rica, los hábitats marinos están siendo destruidos por diversas actividades humanas, incluyendo la contaminación del agua, el desarrollo costero y el cambio climático (MiAmbiente, 2022, MINAE, 2018; Fonseca, 2013).</p>

Tabla 25. Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) del problema compartido Declive de la calidad del agua

Declive de la calidad del agua

Descripción	Validación
<p>Reducción de la provisión de servicios ecosistémicos: los servicios que estos ecosistemas brindan, como la protección costera, la purificación del agua, y el soporte de la biodiversidad, se ven afectados. La disminución de estos servicios impacta tanto en el medio ambiente como en las comunidades humanas que dependen de ellos.</p>	<p>Este deterioro pone en peligro la seguridad hídrica y alimentaria de poblaciones en situación de vulnerabilidad, incluidos los pueblos indígenas y las mujeres, quienes a menudo enfrentan dificultades adicionales debido a su limitado acceso a recursos y políticas de apoyo (MiAmbiente, 2024; PNUD, 2024)</p>
<p>Acidificación del agua, eutrofización, anoxia: la calidad del agua deteriorada puede llevar a fenómenos de acidificación, que afectan la salud de los organismos calcificadores como los corales. La eutrofización (exceso de nutrientes) causa proliferación de algas y mareas rojas, lo que provoca anoxia (falta de oxígeno) y la muerte de especies sensibles.</p>	<p>En Costa Rica, los estudios sobre acidificación costera están comenzando a mostrar que el aumento de la acidez del agua tiene efectos negativos sobre organismos marinos, como los corales, que dependen de condiciones estables de pH para prosperar³. Además, la eutrofización, impulsada por el exceso de nutrientes como nitrógeno y fósforo, causa proliferación de algas, lo que puede reducir los niveles de oxígeno en el agua y afectar la biodiversidad acuática (García y Miranda, 2018; Morales-Ramírez et al., 2001). Estos fenómenos están alterando la composición de las especies y la salud de los hábitats marinos, lo que impacta negativamente en las comunidades que dependen de estos recursos para su sustento.</p>
<p>Proliferación de algas y mareas rojas: estas floraciones de algas tóxicas afectan a diversas especies y pueden liberar toxinas peligrosas que impactan no solo a los peces y otras especies marinas, sino también a los humanos que consumen mariscos contaminados.</p>	<p>La proliferación de algas y las mareas rojas son fenómenos cada vez más comunes en las costas de Panamá⁴ y Costa Rica, y están estrechamente relacionados con el deterioro de la calidad del agua. Estos eventos pueden tener graves consecuencias para los ecosistemas marinos y para las comunidades que dependen del mar para su sustento (Vargas-Montero y Freer, 2004; Seixas, 2017).</p> <p>El impacto en las comunidades humanas, especialmente en las que dependen de la pesca y la acuicultura, es significativo. La intoxicación alimentaria por mariscos contaminados, causada por la acumulación de toxinas en los organismos marinos, es una preocupación constante, y las autoridades en Costa Rica han implementado programas de monitoreo para prevenir estos efectos⁵.</p>
<p>Mortalidad de especies sensibles: los cambios en la calidad del agua afectan especialmente a especies más sensibles, como los corales y algunos peces. La muerte de estas especies puede desencadenar efectos en cascada en el ecosistema, afectando a especies dependientes y alterando la cadena alimentaria.</p>	<p>El análisis de sedimentos en manglares cercanos a la entrada del Pacífico del Canal de Panamá ha revelado concentraciones elevadas de metales pesados, como plomo, zinc y cobre. (Defew et al., 2005; MiAmbiente, 2019, Alvarado et al., 2018).</p>

3 <https://ojoalclima.com/articulos/arranca-los-primeros-estudios-sobre-acidificacion-costera-y-oceanica-en-costa-rica>

4 <https://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=53333&IDCat=2&IdEnt=47>

5 <https://www.larevista.cr/mareas-rojas-que-son-y-por-que-se-producen/>

Declive de la calidad del agua

Descripción

Validación

Impacto social

Aumento enfermedades provocadas por aguas contaminadas: la contaminación del agua afecta la salud pública, exponiendo a las comunidades a enfermedades transmitidas por el agua, como infecciones cutáneas, problemas gastrointestinales y enfermedades respiratorias. Esto es particularmente preocupante para las comunidades costeras.

El consumo de agua contaminada, especialmente con metales pesados como el arsénico, ha sido vinculado a un aumento de enfermedades como la insuficiencia renal crónica (IRC) en la provincia de Guanacaste, Costa Rica (Chamizo García y Mora-Alvarado, 2006; Mora-Alvarado et al., 2015). La calidad del agua deteriorada también está relacionada con enfermedades gastrointestinales, infecciones cutáneas y problemas respiratorios. Estos problemas son particularmente graves en las zonas costeras debido a la dependencia de las comunidades locales de recursos acuáticos contaminados para el consumo y las actividades económicas, como la pesca (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023).

Impacto económico

Reducción de recursos marinos y costeros y pérdida de ingresos: la degradación de la calidad del agua reduce la disponibilidad de recursos pesqueros y afecta la economía local, especialmente en las actividades de pesca y acuicultura. Esto impacta negativamente en los ingresos y el empleo de las comunidades que dependen de estos recursos.

La reducción de la calidad del agua y la disminución de la biodiversidad acuática afectan la disponibilidad de especies comerciales, resultando en menores capturas y pérdidas económicas para hombres y mujeres pescadoras artesanales y comunidades costeras (MiAmbiente, 2024; García et al., 2023; de la Cruz y Castillo, 2002).

Pérdida de valor turístico y deterioro del paisaje: la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros disminuyen el atractivo turístico de la región. La pérdida de biodiversidad y el deterioro visual del paisaje afectan la llegada de turistas, reduciendo los ingresos generados por el turismo y afectando la economía local.

En Panamá y Costa Rica las playas y los ecosistemas marinos del Pacífico están siendo amenazados por la contaminación, lo que podría disminuir la afluencia de turistas. Esto, a su vez, afecta la economía local que depende en gran parte de los ingresos del turismo relacionado con los ecosistemas marino-costeros (Montiel-Mora y Gómez-Ramírez, 2023; Honey et al., 2010, Vergara-Chen et al., 2024).

6.4. Descripción e identificación de impactos ambientales y socioeconómicos del problema ambiental compartido 3: Declive de los recursos pesqueros

El declive de los recursos pesqueros en Panamá y Costa Rica ha sido impulsado por la sobreexplotación, la pesca INDNR y la falta de manejo sostenible de las pesquerías. En Panamá, la pesca industrial y artesanal han visto una reducción en la disponibilidad de especies clave debido a prácticas insostenibles, como la pesca de arrastre y el uso de redes de cerco, que han degradado los hábitats marinos y reducido la captura

por unidad de esfuerzo (FAO, 2014; ARAP, 2022). La pesca artesanal, históricamente enfocada en el consumo local, ha intensificado su presión sobre especies de alto valor comercial para la exportación, mientras que la pesca INDNR representa hasta el 40 % de las capturas totales (FAO, 2018).

En Costa Rica, la presión pesquera es crítica en zonas como el Golfo de Nicoya, donde prácticas ilícitas y la falta de licencias para pescadores artesanales han incentivado la pesca ilegal, incluyendo la captura de ejemplares juveniles (MarViva, 2023; Villalobos et al., 2024). En áreas marinas protegidas, como el Parque Nacional Corcovado, la pesca ilegal amenaza la biodiversidad

marina, agravada por la falta de estudios sobre las poblaciones pesqueras y la explotación de especies de alto valor comercial como el tiburón martillo y el pez vela (Ross et al., 2018; Marrari et al., 2023). Además, la sobreexplotación de especies de menor valor, como sardinas y camarones, ha reducido drásticamente sus volúmenes de captura (Stevenson y Carranza, 1981).

El declive de los recursos pesqueros genera impactos directos en los ecosistemas, incluyendo el desequilibrio en la cadena trófica, la reducción de especies clave y un incremento en el esfuerzo pesquero, lo que afecta la sostenibilidad de la actividad pesquera y la seguridad alimentaria de las comunidades costeras. La disminución de recursos pesqueros limita las fuentes de alimento y pone en riesgo la estabilidad de las poblaciones locales que dependen de la pesca.

A nivel indirecto, la sobreexplotación y la pesca INDNR reducen la competitividad del sector, fomentan el comercio ilegal y agravan la pérdida de empleos,

umentando la vulnerabilidad socioeconómica de las comunidades pesqueras. Esto puede generar conflictos intersectoriales entre la pesca artesanal e industrial y provocar la migración de comunidades costeras en busca de nuevas oportunidades económicas.

Las mujeres en comunidades marino-costeras son especialmente afectadas, ya que dependen de la pesca para la seguridad alimentaria y el sustento de sus familias. La reducción de recursos pesqueros disminuye la disponibilidad de alimentos frescos y nutritivos, esenciales para la dieta de los hogares, mientras que las barreras de acceso al empleo limitan sus opciones de adaptación económica (PNUD, 2023). Además, el aumento de la pesca ilegal y la inestabilidad laboral dificultan su participación en el sector pesquero, afectando su autonomía financiera y bienestar. La migración forzada de comunidades pesqueras también agrava su situación, al desarraigarlas de sus redes de apoyo y exponerlas a condiciones laborales aún más precarias (MiAmbiente, 2024; WWF, 2024; PNUD, 2016).

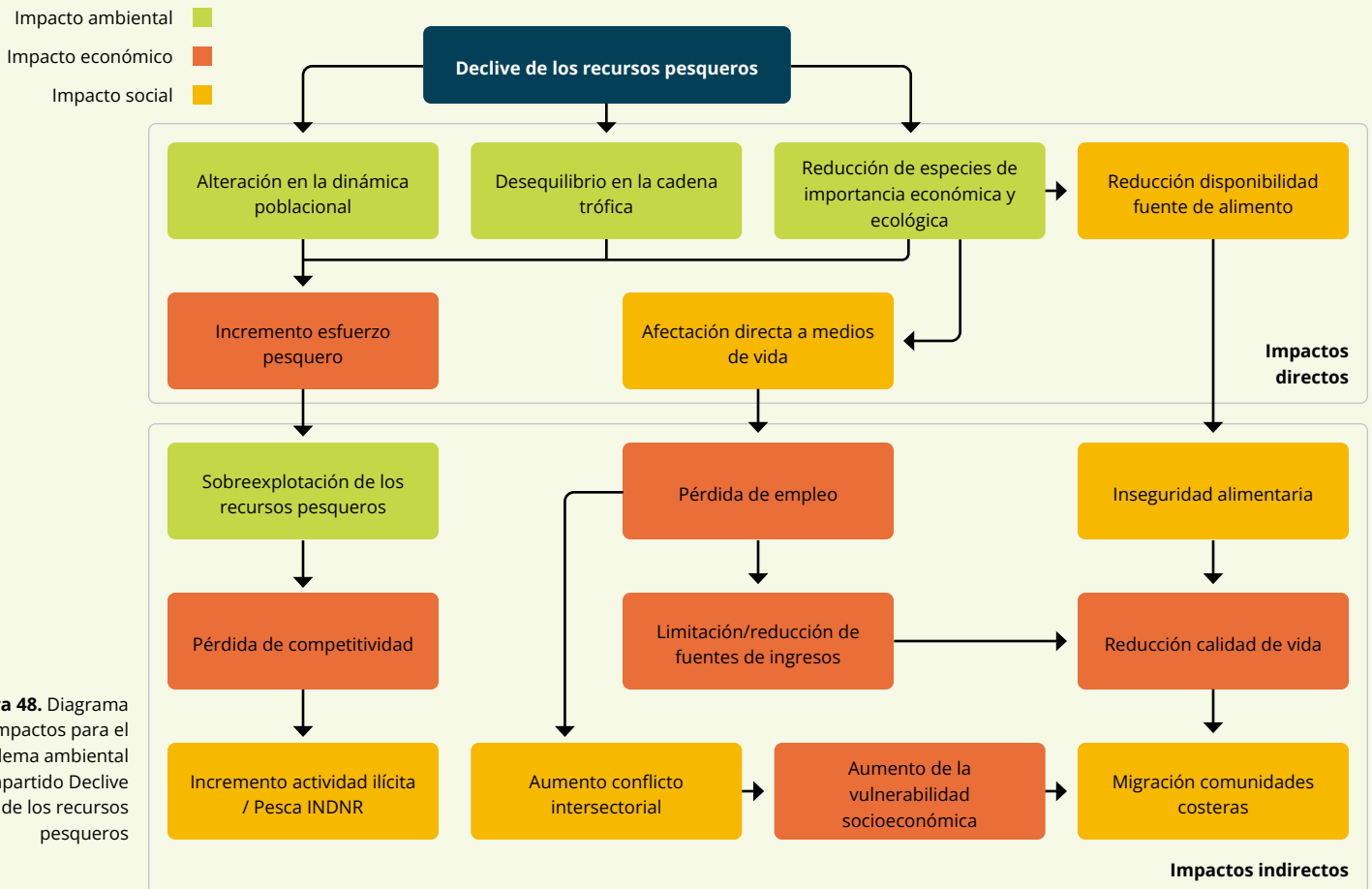


Figura 48. Diagrama de impactos para el problema ambiental compartido Declive de los recursos pesqueros

Declive de los recursos pesqueros

Descripción	Validación
Impacto ambiental	
<p>Reducción de especies de importancia económica/ecológica: el declive de los recursos pesqueros genera una disminución de poblaciones de especies clave para la economía local y la biodiversidad, como los peces, moluscos y crustáceos. Esto afecta tanto a las especies objetivo como a aquellas que dependen de ellas para sobrevivir.</p>	<p>Esta pérdida afecta tanto a las especies objetivo de la pesca como a las que dependen de ellas en la cadena trófica. En Panamá, estudios han evidenciado la reducción de especies de peces comerciales en áreas costeras, lo que impacta tanto la biodiversidad como la economía local al disminuir las capturas de especies como el pargo y el camarón, esenciales para el sector pesquero (Guzmán et al., 2021; Martínez y López, 2022). En Costa Rica, el análisis de poblaciones de peces en el Golfo de Nicoya también ha reflejado un declive de especies clave, atribuido a la sobrepesca y la alteración de hábitats, lo cual afecta tanto al ecosistema marino como a las comunidades costeras que dependen de estos recursos.</p>
<p>Desequilibrio de la cadena trófica: la disminución de especies clave altera las interacciones dentro de los ecosistemas marinos, afectando la estabilidad ecológica y aumentando la vulnerabilidad de otros organismos dependientes.</p>	<p>El desequilibrio en la cadena trófica marina debido a la disminución de especies clave ha sido estudiado en diversas fuentes, evidenciando su impacto en la estabilidad de los ecosistemas y la dependencia de otras especies. La sobreexplotación de especies como el pargo y el camarón afecta a depredadores y otros organismos en las áreas de pesca, generando desequilibrios que incrementan la vulnerabilidad del ecosistema marino local. Además, en Costa Rica, la reducción de poblaciones de peces en el Golfo de Nicoya altera las dinámicas alimenticias y afecta a especies dependientes, generando cambios en la estructura trófica de estas comunidades costeras.</p> <p>Estas investigaciones resaltan cómo la explotación desmedida de recursos pesqueros reduce la resiliencia de los ecosistemas y aumenta el riesgo para especies y comunidades locales que dependen de ellos para su sustento.</p>
<p>Alteración en la dinámica poblacional: el declive de los recursos pesqueros puede generar fluctuaciones en las poblaciones de especies, haciendo que algunas disminuyan o incluso desaparezcan, lo que afecta a los ecosistemas marinos y las actividades humanas relacionadas con la pesca.</p>	<p>El declive de los recursos pesqueros genera fluctuaciones en las poblaciones de especies clave, provocando la disminución o incluso la desaparición de algunas de ellas. Esto afecta no solo a los ecosistemas marinos, sino también a las actividades humanas relacionadas con la pesca, especialmente en comunidades dependientes de estos recursos. La pérdida de estas especies tiene un impacto negativo en la biodiversidad marina, dado que muchas son esenciales para mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas. Además, las prácticas pesqueras destructivas, como el arrastre de fondo, han contribuido al deterioro de hábitats críticos como los arrecifes de coral y las praderas marinas, reduciendo su capacidad para sustentar una vida marina saludable (ARAP, 2022; FAO, 2018). La reducción de especies depredadoras y comerciales genera desequilibrios en la red trófica, afectando tanto a presas como a depredadores y alterando el ciclo de vida de otras especies dependientes (Vega-Cendejas y Hernández de Santillana, 2014).</p>
Impacto social	
<p>Reducción disponibilidad de fuente de alimento: el declive de los recursos pesqueros afecta la disponibilidad de pescado, un alimento básico para las comunidades costeras, especialmente las más vulnerables.</p>	<p>La reducción de recursos afecta directamente la seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras (MiAmbiente, 2024; Pacheco et al. 2012).</p>
<p>Afectación directa a los medios de vida: el declive de los recursos pesqueros reduce las oportunidades laborales relacionadas con la pesca y la acuicultura, afectando la economía local y el bienestar de las comunidades que dependen de la pesca como principal fuente de ingresos.</p>	<p>Los pescadores no solo están capturando una menor cantidad de peces, sino que estos son ejemplares de menor tamaño, por los que reciben un menor precio en el mercado. Consecuentemente, los índices de pobreza han aumentado marcadamente en las últimas décadas. Para el Pacífico Central, el porcentaje de hogares pobres aumentó de 22.8 % en 1995 a 30 % en el 2017, y aquellos en pobreza extrema del 5.5 % a 9 % en ese lapso. Dentro del sector pesquero artesanal, cerca del 50 % de los individuos reciben menos de \$200 000 por mes, en cifras del año 2021 (Jiménez, 2023).</p>

Tabla 26. Impactos directos (ambientales, sociales y económicos) del problema compartido Declive de los recursos pesqueros

Declive de los recursos pesqueros	
Descripción	Validación
Impacto económico	
<p>Incremento del esfuerzo pesquero: ante la escasez de recursos, los pescadores incrementan su esfuerzo en busca de mayores rendimientos, lo que puede llevar a la sobreexplotación de los recursos restantes y, en consecuencia, a un ciclo de declive continuo.</p>	<p>El declive de los recursos pesqueros deriva en un esfuerzo por parte de los pescadores y un aumento de la pesca ilegal, intensificando la actividad en busca de mayores rendimientos (Jiménez, 2023).</p>

6.5. Análisis de cadenas causales de los problemas ambientales compartidos

De la misma manera que en el análisis de los problemas transzonales, comprender las causas que originan y perpetúan los problemas ambientales compartidos es fundamental para el diseño de estrategias de acción regional coordinadas.

En esta sección se presenta un análisis estructurado de las cadenas causales de los problemas compartidos, identificando sus causas inmediatas, subyacentes y raíces, facilitando la identificación de estrategias conjuntas para su mitigación y abordaje en el contexto del GEM PACA.

6.5.1. Cadena causal del problema compartido 1: Declive de la biodiversidad

Entre las principales causas directas del declive de la biodiversidad se encuentra la reducción de la capacidad reproductiva de especies, lo que limita su regeneración y afecta la estabilidad de los ecosistemas. El cambio en el uso del suelo, especialmente por la expansión urbana y agrícola, destruye hábitats clave como manglares y arrecifes, reduciendo la disponibilidad de recursos para la fauna. La contaminación, incluyendo vertidos industriales y plásticos, deteriora la calidad de los ecosistemas acuáticos, provocando mortalidad de especies. La sobreexplotación de

recursos, en particular la pesca excesiva e incidental, altera los equilibrios ecológicos y disminuye las poblaciones de especies comerciales y no comerciales. Finalmente, el cambio climático modifica las condiciones oceanográficas, aumentando la temperatura y la acidificación de los océanos, lo que pone en riesgo la supervivencia de especies marinas.

Como causas subyacentes, la falta de monitoreo y control impide detectar problemas a tiempo y aplicar medidas correctivas efectivas. Aunque existen normativas ambientales y pesqueras en Panamá y Costa Rica, su implementación es deficiente, lo que facilita prácticas insostenibles como la pesca INDNR y la destrucción de hábitats. La falta de educación ambiental agrava el problema, ya que muchas comunidades y actores económicos desconocen la importancia de la biodiversidad para la sostenibilidad ambiental y económica. Asimismo, la creciente demanda de especies con alto valor comercial incentiva una explotación que supera la capacidad regenerativa de los ecosistemas.

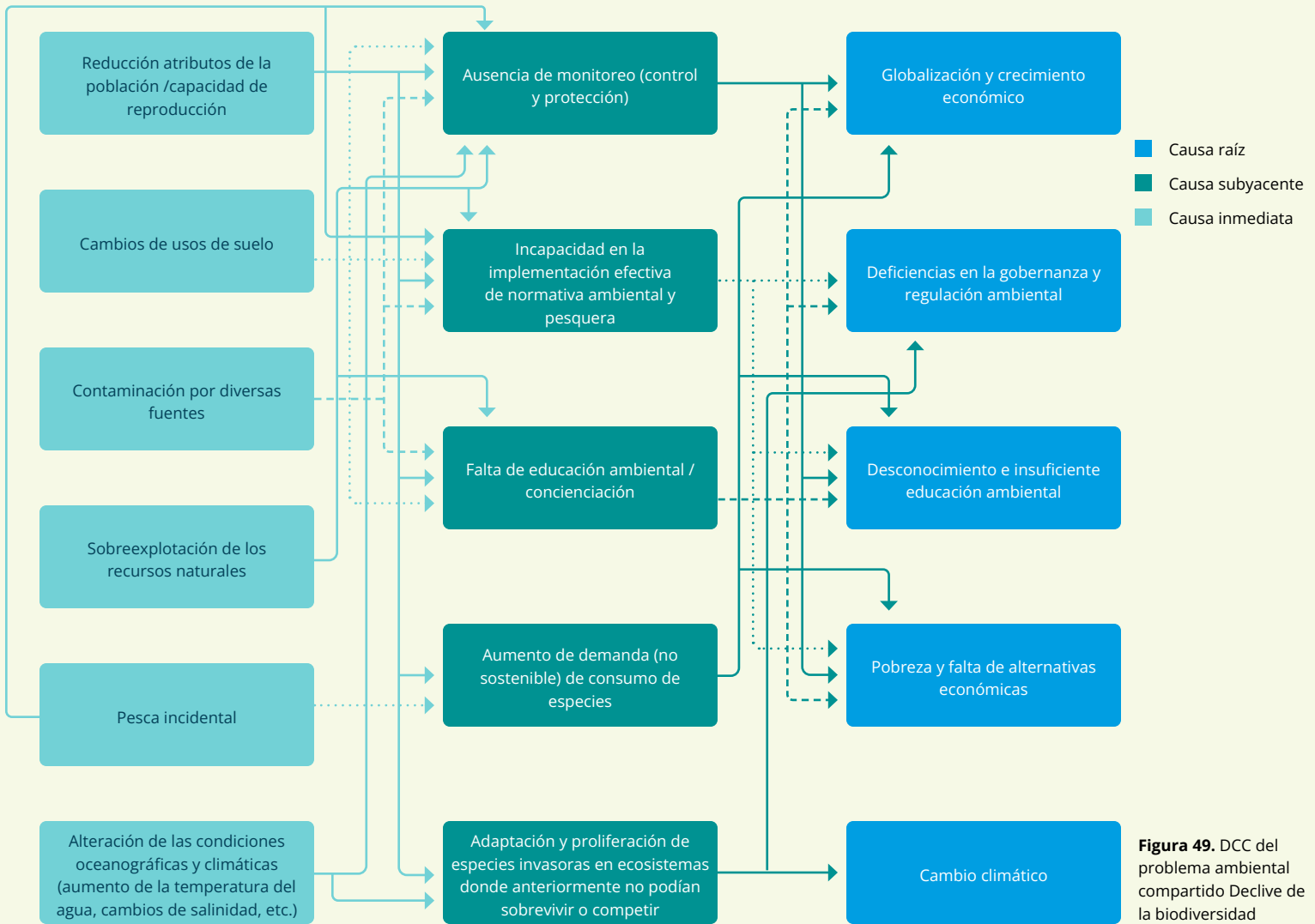


Figura 49. DCC del problema ambiental compartido Declive de la biodiversidad

Declive de la biodiversidad	
Causa	Descripción
Causas inmediatas	
Reducción de atributos de la población/capacidad de la reproducción	La pérdida de individuos reproductivos o la disminución en la capacidad de reproducción de una especie reduce su población y su capacidad para recuperar su número. Esto afecta a la biodiversidad al limitar la permanencia de la especie en el ecosistema.
Cambio de los usos de suelo	La transformación de ecosistemas naturales en áreas urbanas, agrícolas o industriales elimina hábitats clave para muchas especies, lo que disminuye la biodiversidad.
Contaminación por diversas fuentes	Vertidos de desechos industriales, plásticos y químicos afectan la salud de los ecosistemas, envenenando hábitats acuáticos y terrestres y provocando la muerte o migración de especies.

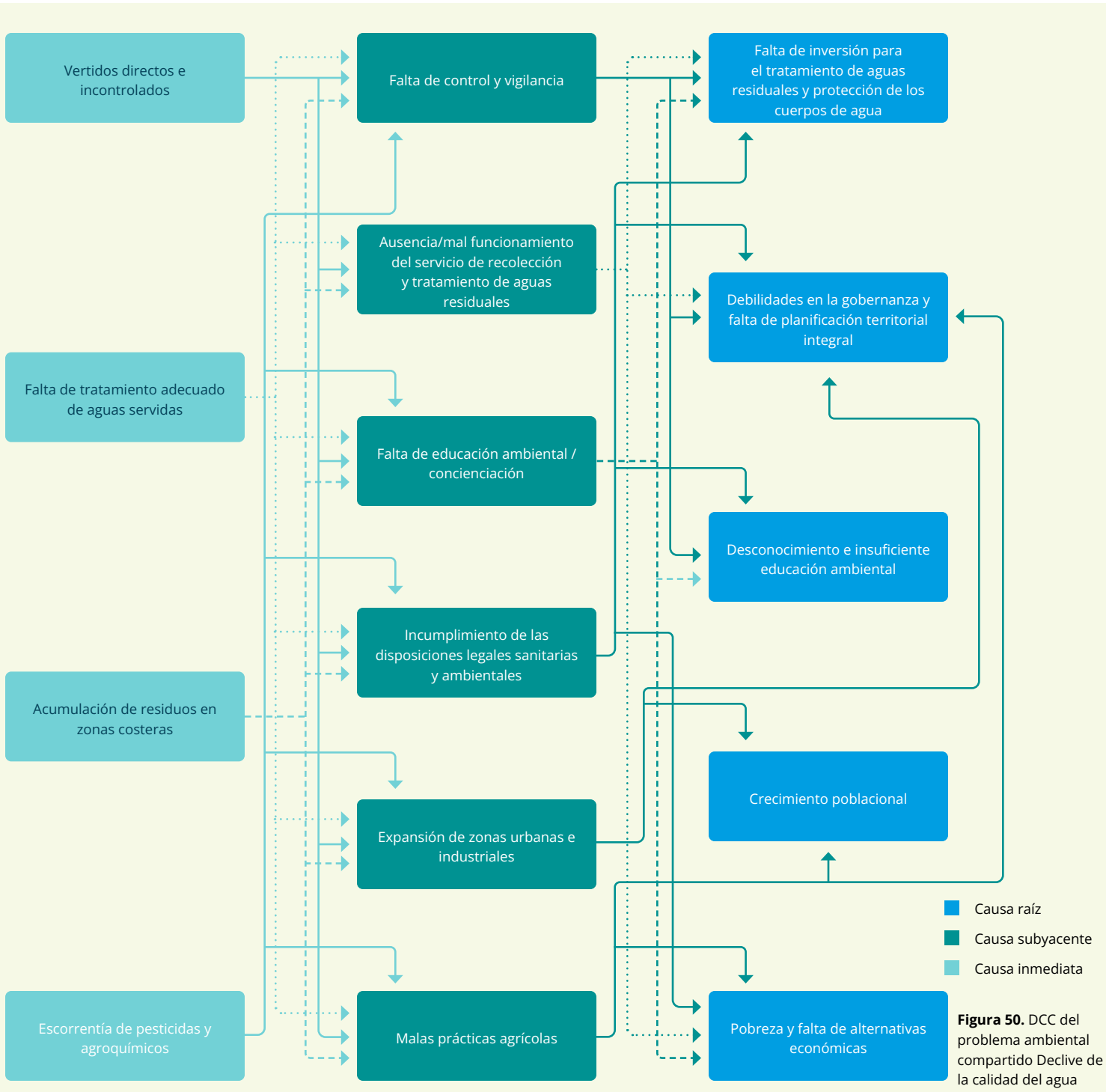
Tabla 27. Causas del problema ambiental compartido Declive de la biodiversidad

Declive de la biodiversidad	
Causa	Descripción
Sobreexplotación de los recursos naturales	La extracción excesiva de recursos como pesca, madera o minerales agota los hábitats naturales, afectando tanto a las especies dependientes como a los ecosistemas.
Pesca incidental	La captura no intencionada de especies no deseadas durante las actividades pesqueras (tortugas, aves marinas, peces no comerciales) reduce la población de especies y altera el equilibrio de los ecosistemas marinos.
Alteración de las condiciones oceanográficas y climáticas (aumento de la temperatura del agua, cambios de salinidad, etc.)	Cambios en la temperatura, salinidad y acidez de los océanos debido al cambio climático alteran la habitabilidad de los ecosistemas marino-costeros, favorecen la introducción de especies invasoras y afectan a las especies dependientes de estas condiciones estables.
Causas subyacentes	
Ausencia de monitoreo (control y protección)	La falta de sistemas de monitoreo eficaces permite la explotación ilegal y la degradación continua de los ecosistemas, sin alertar a tiempo sobre los riesgos para la biodiversidad.
Incapacidad en la implementación efectiva de la normativa ambiental y pesquera	Las leyes ambientales no siempre se aplican correctamente, lo que permite la pesca ilegal y la destrucción de hábitats protegidos, afectando la biodiversidad.
Falta de educación ambiental/concienciación	La escasa concienciación sobre la importancia de la biodiversidad lleva a prácticas insostenibles tanto a nivel individual como empresarial, lo que agrava la pérdida de biodiversidad.
Aumento de demanda (no sostenible) de consumo de especies)	El aumento de la demanda de especies marinas, especialmente aquellas de valor comercial, lleva a la sobreexplotación, afectando su capacidad para regenerarse.
Causas raíz	
Globalización y crecimiento económico	El crecimiento económico mundial y la globalización fomentan la sobreexplotación de recursos y la expansión de industrias insostenibles que alteran ecosistemas naturales y promueven la destrucción de hábitats.
Deficiencias en la gobernanza y regulación ambiental	La falta de una gobernanza eficiente y de políticas medioambientales estrictas permite que los recursos naturales sigan siendo explotados sin control, provocando la degradación de los ecosistemas.
Desconocimiento e insuficiente educación ambiental	La falta de educación ambiental generalizada impide la comprensión de la importancia de la biodiversidad y la necesidad de protegerla.
Pobreza y falta de alternativas económicas	La pobreza y la falta de opciones económicas sostenibles impulsan a las comunidades a depender de la explotación de recursos naturales de manera insostenible.
Cambio climático	El cambio climático modifica los patrones de temperatura, precipitación y fenómenos climáticos extremos, lo que afecta la biodiversidad de forma generalizada, haciendo que muchas especies no puedan adaptarse a los nuevos ambientes.

6.5.2. Cadena causal del problema compartido 2: Declive de la calidad del agua

Entre las causas inmediatas del declive de la calidad del agua se identificó el vertido incontrolado de residuos industriales y domésticos como una de las principales fuentes de contaminación, agravada por la falta de tratamiento adecuado de aguas residuales.

La acumulación de plásticos y desechos en zonas costeras afecta la fauna marina y degrada la calidad del agua. Otro factor crítico es la escorrentía de agroquímicos y pesticidas provenientes de prácticas agrícolas inadecuadas, lo que provoca la eutrofización y reduce los niveles de oxígeno en el agua, afectando la biodiversidad acuática.



■ Causa raíz
■ Causa subyacente
■ Causa inmediata

Figura 50. DCC del problema ambiental compartido Declive de la calidad del agua

La falta de control y vigilancia por parte de las autoridades permite que continúen los vertidos ilegales y el manejo ineficiente de residuos. La carencia de sistemas adecuados de recolección y tratamiento de aguas residuales agrava la acumulación de contaminantes en los ecosistemas acuáticos. Además, el crecimiento urbano e industrial sin regulación adecuada intensifica la presión sobre los cuerpos de agua. La falta de educación ambiental y concienciación sobre buenas prácticas agrícolas y de gestión de residuos también contribuye al problema, ya que muchos agricultores y sectores industriales desconocen los impactos de sus actividades en el agua.

La insuficiente inversión en infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y la protección de cuerpos de agua perpetúa la contaminación. La débil gobernanza y la falta de planificación territorial dificultan la regulación del crecimiento urbano e industrial, afectando la calidad del agua. La falta de coordinación entre sectores y la ausencia de políticas públicas coherentes impiden la implementación efectiva de medidas de control. Además, el crecimiento poblacional y la falta de alternativas económicas sostenibles obligan a muchas comunidades a depender de prácticas insostenibles, lo que agrava la contaminación de los recursos hídricos.

Declive de la calidad del agua	
Causa	Descripción
Causas inmediatas	
Vertidos directos e incontrolados	El vertido sin tratamiento de aguas residuales industriales, urbanas y de residuos sólidos directamente en cuerpos de agua, genera una alta contaminación que deteriora la calidad del agua.
Falta de tratamiento adecuado de aguas servidas	Muchas comunidades costeras no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales eficaces. El tratamiento inadecuado de aguas servidas resulta en la liberación de contaminantes, incluidos nutrientes y patógenos, en cuerpos de agua cercanos.
Acumulación de residuos en zonas costeras	La acumulación de desechos sólidos en las costas, especialmente plásticos y materiales no biodegradables contribuye a la contaminación del agua, afectando tanto la calidad del agua como la vida marina.
Escorrentía de pesticidas y agroquímicos	La escorrentía proveniente de la agricultura, cargada con pesticidas y fertilizantes, es una fuente importante de contaminación del agua, particularmente en las áreas rurales cercanas a la costa. Esto provoca la eutrofización, alterando los ecosistemas acuáticos y reduciendo la biodiversidad marina.
Causas subyacentes	
Falta de control y vigilancia	La insuficiente supervisión de las actividades industriales, agrícolas y urbanas que afectan la calidad del agua permite la continuidad de las prácticas contaminantes sin consecuencias, exacerbando el problema.
Ausencia/mal funcionamiento del servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales	Muchas regiones costeras no cuentan con un sistema eficiente para la recolección y tratamiento de aguas residuales, lo que resulta en la liberación de contaminantes al medio ambiente.

Tabla 28. Causas del problema ambiental compartido Declive de la calidad del agua

Declive de la calidad del agua

Causa	Descripción
Falta de educación y concienciación ambiental	La falta de una adecuada sensibilización pública sobre la importancia de mantener la calidad del agua y las mejores prácticas para su conservación contribuye a la persistencia de prácticas contaminantes.
Incumplimiento de las disposiciones legales sanitarias y ambientales	A pesar de la existencia de regulaciones ambientales y sanitarias, la falta de aplicación efectiva de estas leyes permite la continuación de actividades que afectan la calidad del agua.
Expansión de zonas urbanas e industriales	El crecimiento descontrolado de áreas urbanas e industriales cerca de las costas aumenta la demanda de recursos hídricos y la generación de residuos, lo que impacta negativamente la calidad del agua en estas zonas.
Malas prácticas agrícolas	El uso excesivo de fertilizantes y pesticidas es una causa importante del declive de la calidad del agua. Los productos químicos utilizados en la agricultura se filtran hacia los cuerpos de agua a través de la escorrentía de lluvias, lo que puede provocar eutrofización, reducción de oxígeno en el agua y alteración de los ecosistemas marinos.
Causas raíz	
Falta de inversión para el tratamiento de aguas residuales y protección de los cuerpos de agua	La escasa inversión pública y privada en infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y la protección de los cuerpos de agua agrava la calidad del agua, especialmente en regiones de rápido crecimiento.
Debilidades en la gobernanza y falta de planificación territorial integral	Las deficiencias en la gobernanza ambiental y en la planificación territorial provocan un manejo ineficaz de los recursos hídricos y la contaminación de los ecosistemas marino-costeros.
Desconocimiento e insuficiente educación ambiental	La falta de educación sobre la importancia de la calidad del agua y las prácticas sostenibles para su manejo perpetúa la degradación ambiental.
Crecimiento poblacional	El aumento de la población en las áreas costeras genera una mayor presión sobre los recursos naturales y los sistemas de tratamiento de aguas, lo que contribuye a la contaminación y al deterioro de la calidad del agua.
Pobreza y falta de alternativas económicas	Las comunidades que dependen de actividades como la agricultura y la pesca a menudo recurren a prácticas insostenibles debido a la falta de alternativas económicas, lo que aumenta la contaminación del agua.

6.5.3. Cadena causal del problema compartido 3:

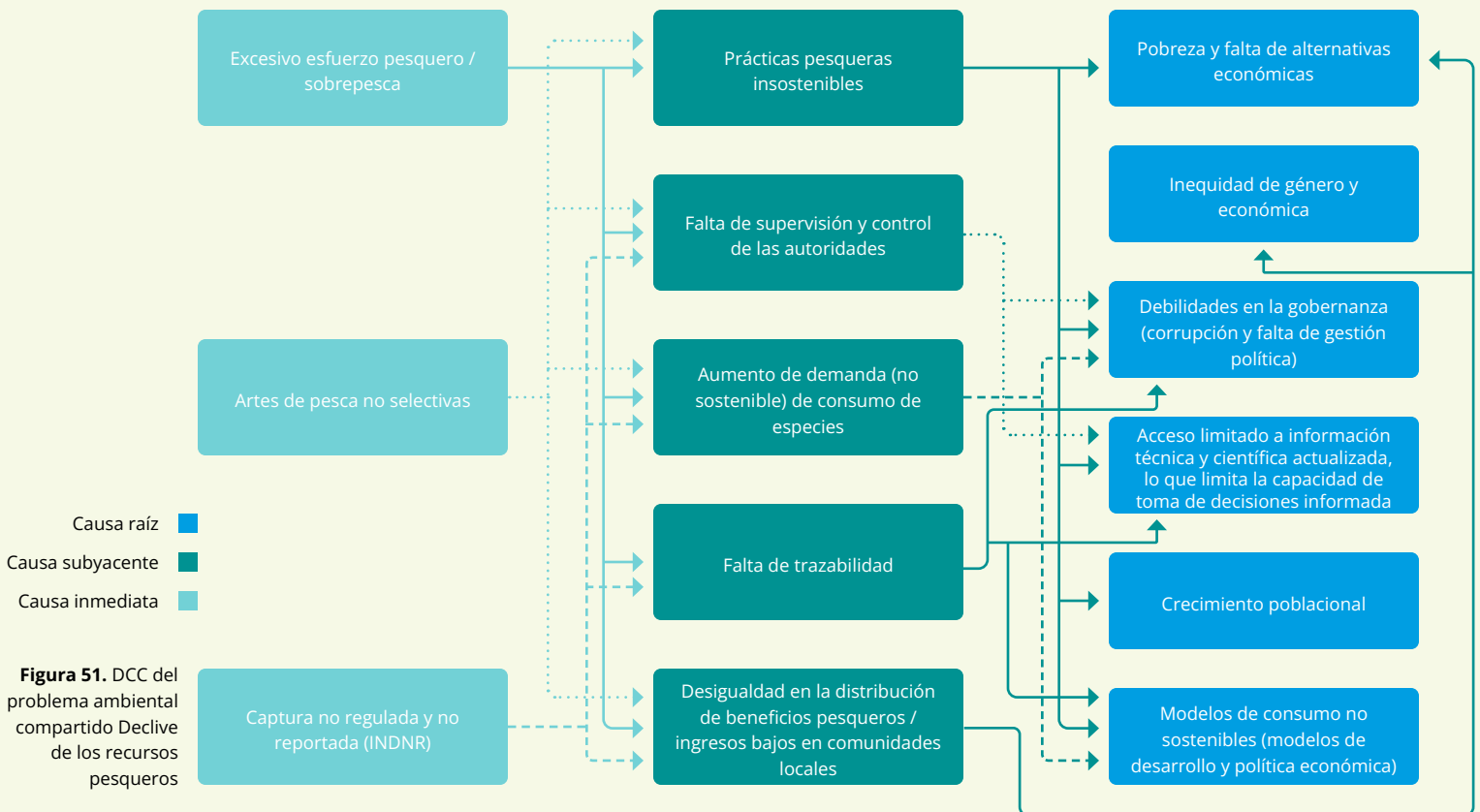
Declive los recursos pesqueros

El declive de los recursos pesqueros es un fenómeno complejo que se origina de una combinación de causas inmediatas, subyacentes y raíces. En cuanto a las causas inmediatas, se destacan el excesivo esfuerzo pesquero, el uso de artes de pesca no selectivas y la pesca INDNR. El esfuerzo pesquero excesivo implica una captura por encima de la capacidad de recuperación de las poblaciones, lo cual resulta en una disminución progresiva de especies clave para los ecosistemas y la economía local.

Las causas subyacentes incluyen prácticas pesqueras insostenibles, falta de supervisión, una alta demanda de productos marinos y una trazabilidad deficiente. Estas prácticas pesqueras insostenibles, motivadas en parte por la necesidad de satisfacer una demanda creciente, no consideran los límites ecológicos. La falta de supervisión de las autoridades permite que muchas actividades pesqueras operen sin regulación, promoviendo la explotación desmedida. Además, la demanda de productos marinos en mercados nacionales e internacionales incentiva la pesca intensiva. Por otro

lado, la desigualdad en la distribución de los beneficios pesqueros significa que las comunidades locales, que cuyo medio de vida es la pesca, no obtienen ingresos adecuados.

En cuanto a las causas raíz, destacan la pobreza y la falta de alternativas económicas, la inequidad de género y económica, las debilidades en la gobernanza, el acceso limitado a información científica y técnica actualizada, el crecimiento poblacional y los modelos de consumo no sostenibles. Las debilidades en la gobernanza, a menudo vinculadas con problemas de corrupción y la falta de gestión política efectiva, obstaculizan el cumplimiento de normativas que podrían mitigar el agotamiento de los recursos. Además, el acceso limitado a información técnica y científica actualizada dificulta la toma de decisiones informada, impidiendo una planificación adecuada para la conservación de los recursos. El crecimiento poblacional y los modelos de consumo no sostenibles completan el ciclo, ya que ambos factores incrementan la presión sobre los recursos naturales y promueven un uso intensivo de los mismos sin tomar en cuenta los efectos a largo plazo.



Declive de los recursos pesqueros

Causa	Descripción
Causa	
Excesivo esfuerzo pesquero/sobrepesca	La extracción intensiva de recursos pesqueros lleva a la disminución de poblaciones de peces y a la falta de tiempo suficiente para su recuperación. Esto ocurre tanto en especies de interés económico como en otras especies que quedan afectadas colateralmente.
Artes de pesca no selectivas	Métodos como el arrastre y las redes de cerco capturan indiscriminadamente varias especies, incluyendo juveniles y especies no comerciales. Esto no solo reduce la población de especies objetivo sino también de otras especies, alterando las dinámicas de los ecosistemas marinos.
Captura no regulada y no reportada (INDNR)	La INDNR evade los controles necesarios, dificultando el monitoreo de las poblaciones y agravando la sobreexplotación. Esta práctica debilita las medidas de conservación y gestión, y limita la efectividad de políticas pesqueras sostenibles.
Causas subyacentes	
Prácticas pesqueras insostenibles	La falta de aplicación de técnicas de pesca sostenible favorece la explotación indiscriminada de los recursos, poniendo en riesgo su viabilidad a largo plazo.
Falta de supervisión y control de las autoridades	La escasa capacidad de monitoreo por parte de las autoridades pesqueras permite la pesca ilegal y el incumplimiento de normativas. Esta falta de control reduce la efectividad de las regulaciones.
Aumento de la demanda (no sostenible) de consumo de especies	La creciente demanda de productos pesqueros aumenta la presión sobre especies de alto valor comercial, impulsando prácticas de pesca que priorizan el rendimiento económico sobre la sostenibilidad.
Falta de trazabilidad	La imposibilidad de rastrear el origen y proceso de captura limita la identificación de prácticas pesqueras sostenibles y fomenta la pesca ilegal e insostenible.
Desigualdad en la distribución de beneficios pesqueros/ingresos bajos en comunidades locales	Las comunidades locales, que dependen directamente de la pesca, suelen recibir bajos ingresos y pocos beneficios, lo que perpetúa condiciones de pobreza y fomenta prácticas no sostenibles.
Causas raíz	
Pobreza y falta de alternativas económicas	Las comunidades que dependen de la pesca carecen de otras fuentes de ingreso, lo que incentiva la sobreexplotación como medio de supervivencia, a pesar de los riesgos ecológicos.
Inequidad de género y económica	La disparidad en oportunidades y beneficios dentro de las comunidades pesqueras dificulta el desarrollo sostenible y limita la participación equitativa en la toma de decisiones y beneficios económicos.

Declive de los recursos pesqueros	
Causa	Descripción
Debilidades en la gobernanza (corrupción y falta de gestión política)	La corrupción, falta de transparencia y deficiencias en la gestión política limitan la implementación de medidas de regulación, control y conservación en el sector pesquero.
Acceso limitado a información técnica y científica actualizada, lo que limita la toma de decisiones informada	La falta de información relevante y actualizada sobre las poblaciones pesqueras y el impacto ambiental de la pesca impide una toma de decisiones informada y eficaz.
Crecimiento poblacional	El aumento en la población genera una mayor demanda de alimentos y productos pesqueros, incrementando la presión sobre los recursos y acelerando el agotamiento de las especies.
Modelos de consumo no sostenibles (modelos de desarrollo y política económica)	Los actuales modelos de desarrollo y políticas económicas fomentan un consumo acelerado y el uso intensivo de recursos naturales, generando sobreexplotación sin considerar el agotamiento de estos recursos. En el contexto de la pesca, este enfoque agrava la demanda de especies comerciales y contribuye a la presión sobre los ecosistemas marinos.

6.6. Actores relevantes involucrados por problema compartido

El análisis de actores clave involucrados en la gobernanza de los problemas ambientales compartidos se ha estructurado en torno a los principales problemas ambientales compartidos entre Panamá y Costa Rica: (1) el declive de la biodiversidad, (2) el declive de la calidad del agua y (3) el declive de los recursos pesqueros. En cada caso, se identifican los actores responsables de la regulación, monitoreo y gestión de estos problemas, así como las instancias de cooperación binacional y regional necesarias para su abordaje.

Para una descripción detallada de los actores clave vinculados a cada problema ambiental compartido, incluyendo su rol específico en la gobernanza y sus competencias dentro del marco del GEM PACA, se recomienda consultar el Informe Temático de Actores Clave, que acompaña este ADT como anexo.

Tabla 29. Causas del problema ambiental compartido Declive de los recursos pesqueros

6.7. Retos y oportunidades para resolver los problemas compartidos

Para abordar los retos del GEM PACA de manera efectiva, es fundamental alinear los esfuerzos de conservación con el desarrollo sostenible de las comunidades costeras. La cooperación regional, la mejora en la gobernanza, el acceso a información científica, el empoderamiento de grupos vulnerables y la educación ambiental son elementos clave para garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas marino-costeros. A continuación se detallan los principales retos detectados y las oportunidades existentes para abordarlos desde una perspectiva regional.

- 1. Coordinación y fortalecimiento de la gobernanza regional:** la fragmentación institucional y la falta de coordinación entre los países del PACA dificultan una gestión efectiva del ecosistema marino-costero. La

ausencia de mecanismos de comunicación y acción conjunta retrasa la implementación de políticas ambientales. Sin embargo, establecer una gobernanza regional fortalecida con marcos regulatorios sólidos y mecanismos de cooperación interinstitucional permitirá una gestión más eficiente, evitando duplicidades y mejorando la respuesta ante problemas transzonales.

2. **Limitaciones en monitoreo y acceso a información:** la falta de indicadores estandarizados y tecnología de vigilancia reduce la capacidad de tomar decisiones basadas en evidencia. Sin un monitoreo ambiental riguroso, es difícil evaluar el estado de los ecosistemas y el impacto de las acciones de conservación. La implementación de sistemas de monitoreo satelital, vigilancia electrónica y bases de datos accesibles permitirá mejorar la toma de decisiones, optimizar la conservación y facilitar la cooperación entre países.
3. **Cambio de prácticas insostenibles y educación ambiental:** las prácticas de sobreexplotación pesquera, contaminación y degradación del hábitat están arraigadas en la economía y cultura de muchas comunidades costeras. Sin una sensibilización efectiva, estos patrones persisten. Incluir la educación marina en currículos escolares, promover campañas de concienciación y fortalecer la capacitación en sostenibilidad permitirá cambiar hábitos, fomentar la conservación y garantizar la adopción de prácticas responsables a largo plazo.
4. **Exclusión de grupos vulnerables:** la toma de decisiones en conservación suele excluir a mujeres, comunidades afrodescendientes e indígenas, quienes dependen directamente de los recursos marinos. Su limitada participación dificulta la equidad económica y la implementación de soluciones sostenibles.

Incluir activamente a estos grupos en el diseño y gestión de proyectos ambientales fortalecerá su resiliencia económica, generará alternativas de empleo sostenible y fomentará una mayor apropiación de las estrategias de conservación.

5. **Impacto del cambio climático y resiliencia costera:** el aumento del nivel del mar, la acidificación de los océanos y la erosión costera amenazan la biodiversidad y la seguridad de las comunidades costeras. La falta de infraestructura natural agrava estos efectos. Implementar ordenamiento marino-costero, restaurar hábitats clave como manglares y arrecifes, e integrar estrategias de adaptación climática garantizará una mayor resiliencia de los ecosistemas y reducirá la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos.
6. **Sobreexplotación de recursos y economía informal:** la dependencia de la pesca intensiva y la falta de alternativas económicas fomentan la sobreexplotación y la pesca ilegal. Sin incentivos para modelos de producción responsable, las comunidades enfrentan ciclos de pobreza y degradación ambiental. Impulsar el turismo sostenible, promover certificaciones de pesca responsable y fortalecer cadenas de valor sostenibles permitirá diversificar ingresos, generar empleo y reducir la presión sobre los ecosistemas.
7. **Consumo no sostenible:** la alta demanda de productos pesqueros y la falta de regulaciones en el consumo fomentan la sobrepesca y la degradación ambiental. Sin incentivos para el consumo responsable, las especies en riesgo seguirán disminuyendo. Promover certificaciones de sostenibilidad, desarrollar campañas de concienciación y fortalecer mercados de productos responsables fomentará un equilibrio entre conservación y desarrollo económico.



7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

El presente diagnóstico socioeconómico del Pacífico panameño confirma que la sostenibilidad del GEM PACA está fuertemente condicionada por debilidades estructurales en la gobernanza, las capacidades de monitoreo y la articulación intersectorial. Aunque Panamá cuenta con iniciativas y actores valiosos, los esfuerzos siguen siendo fragmentados y las brechas entre regiones y sectores persisten.

1. **La pérdida de recursos pesqueros y la presión sobre los ecosistemas marino-costeros no podrán revertirse sin una mejora sustancial en la gobernanza, la fiscalización y la inversión en ciencia e innovación.**

La evidencia muestra una tendencia decreciente en la producción pesquera y una falta crítica de datos actualizados, especialmente en la pesca artesanal.

2. **Las comunidades costeras enfrentan una alta vulnerabilidad económica, social y ambiental, que limita su capacidad de adaptación y participación en una economía azul inclusiva.** La falta de oportunidades sostenibles y el debilitamiento de los medios de vida tradicionales incrementan los riesgos sociales y migratorios.

3. **Las oportunidades de diversificación económica —como el ecoturismo, la acuicultura responsable o la biotecnología— existen y están alineadas con tendencias globales, pero no se materializarán sin políticas activas** que eliminen barreras de entrada, fortalezcan capacidades locales y fomenten alianzas público-comunitarias.



- 4. Los problemas ambientales transzonales no podrán resolverse desde una lógica estrictamente nacional.** La cooperación regional efectiva, tanto binacional como multilateral, es indispensable para enfrentar desafíos como la pesca INDNR, la contaminación transfronteriza o la pérdida de hábitats compartidos.
- 5. El cambio climático, como amenaza transversal, agravará los problemas existentes si no se integra de forma sistemática en la planificación territorial,** la gestión de infraestructuras y la conservación de los ecosistemas costeros.

El éxito del PAE y de la gestión del GEM PACA dependerá de la capacidad de los países de la región para coordinar esfuerzos, fortalecer sus marcos regulatorios y fomentar modelos económicos sostenibles. La conservación no debe verse como un freno al desarrollo, sino como una oportunidad para generar empleo, mejorar la calidad de vida de las comunidades costeras y garantizar la sostenibilidad de los recursos marino-costeros en el largo plazo.

Estas son las recomendaciones generales para lograr que el PACA pueda convertirse en un modelo de gestión ambiental y desarrollo sostenible para otras regiones del mundo:

1. Fortalecer la gobernanza y la cooperación interinstitucional
 - Implementar mecanismos de coordinación regional entre gobiernos, ONG, academia y comunidades locales para asegurar la alineación de políticas y acciones.
 - Desarrollar acuerdos bilaterales y multilaterales efectivos para combatir la pesca INDNR, la contaminación marina y la introducción de especies invasoras.
 - Asegurar financiamiento sostenible para la implementación de políticas ambientales mediante alianzas con organismos internacionales y el sector privado.
 - Crear mecanismos de fiscalización para asegurar el cumplimiento de normativas ambientales.
 - Promover la participación de la sociedad civil en la supervisión de actividades pesqueras y ambientales.
2. Incorporar la equidad de género y la inclusión social en las estrategias de conservación
 - Asegurar la participación de mujeres y comunidades indígenas en la toma de decisiones ambientales.
 - Desarrollar programas de capacitación y empleo sostenible dirigidos a grupos vulnerables.
3. Mejorar el monitoreo y la toma de decisiones basada en datos
 - Desarrollar sistemas de monitoreo estandarizados con indicadores ambientales accesibles y actualizados.
4. Fomentar la educación y la sensibilización ambiental
 - Invertir en tecnología para la vigilancia y monitoreo de ecosistemas, incorporando sensores remotos, satélites y herramientas digitales.
 - Promover la investigación científica en biodiversidad, pesca sostenible y cambio climático, integrando conocimientos locales y tradicionales.
 - Incluir la educación marina en los programas escolares y desarrollar campañas de concienciación sobre el uso sostenible de los recursos marinos.
 - Fortalecer la capacitación de actores locales en prácticas de pesca sostenible, turismo ecológico y gestión de residuos.
 - Promover la inclusión de comunidades indígenas y afrodescendientes en la toma de decisiones ambientales.
5. Impulsar modelos económicos sostenibles basados en la economía azul
 - Incentivar la pesca responsable mediante certificaciones y mejoras en la trazabilidad de los productos pesqueros.
 - Desarrollar programas de ecoturismo y turismo comunitario que generen empleo sin afectar la biodiversidad.
 - Crear incentivos para la valorización de residuos marinos y promover el reciclaje de plásticos y desechos en las comunidades costeras.
6. Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación territorial

- Implementar planes de ordenamiento marino-costero que regulen las actividades en áreas vulnerables.
- Restaurar hábitats críticos como manglares y arrecifes coralinos para mejorar la resiliencia costera.
- Desarrollar estrategias de adaptación para las comunidades expuestas a la erosión costera y el aumento del nivel del mar.
- Promover el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza y tecnologías innovadoras para la protección costera.

Aprovechando estas oportunidades, la región podrá gestionar sus recursos de manera sostenible, asegurando beneficios ambientales, sociales y económicos a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las citas bibliográficas y publicaciones citadas en el presente informe pueden ser revisadas en el siguiente acceso: <https://bit.ly/48L2eMi>

ANEXOS

Los anexos del presente informe pueden ser revisados en el siguiente acceso: <https://bit.ly/48jWVEs>

Informes temáticos:

- Cambio climático
- Género
- Actores
- Gobernanza
- Áreas marinas protegidas y otras formas de conservación
- Socio económico

Marco legal y normativo de aplicación

Marco institucional y de gobernanza

