



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE
AMBIENTE

PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES DE PANAMÁ

Identificación, jerarquización y análisis de las causas que contribuyen a la destrucción y degradación de los recursos naturales

PANAMÁ, 2022

PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES DE PANAMÁ

Identificación, jerarquización y análisis de las causas que contribuyen a la destrucción y degradación de los recursos naturales



PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES DE PANAMÁ

IDENTIFICACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE CONTRIBUYEN A LA DESTRUCCIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

CRÉDITOS

Milciades Concepción
Ministro de Ambiente

Diana Laguna Caicedo
Viceministra de Ambiente

Benito Russo
Director Nacional de Política Ambiental

Yelena Rodríguez
Directora Nacional de Comunicación

COMPILACIÓN Y REDACCIÓN

Eustorgio Jaén Núñez - Departamento de Economía Ambiental, Dirección de Política Ambiental

APOYO, LOGÍSTICA Y REVISIÓN

Benito Russo - Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente
Neyra Herrera - Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente
Margarita Guerra - Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente
Ana M. Concepción - Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente
Hilaria López - Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente
Nestura Higuera - Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente

EDICIÓN

Oficina de Relaciones Públicas - DIRCOM MiAMBIENTE

CORRECCIÓN DE ESTILO

Modesto A. Tuñón F.

DISEÑO GRÁFICO

Oficina de Relaciones Públicas - DIRCOM MiAMBIENTE

FOTOGRAFÍA

Oficina de Relaciones Públicas - DIRCOM MiAMBIENTE

Esta es una publicación del Ministerio de Ambiente de la República de Panamá. La reproducción total o parcial del contenido editorial de este documento está sujeta a la autorización/ notificación de los editores.

dircom@miambiente.gob.pa



CONTENIDO

PÁGINA

Presentación	4
1. Introducción	5
2. Síntesis del estado de los recursos naturales en Panamá	9
2.1 Disponibilidad y calidad del agua	10
2.2 Uso y degradación del suelo	14
2.3 Calidad del aire	17
2.4 Dinámica de la cobertura de bosque	21
2.5 La biodiversidad de fauna y flora	23
2.6 Los recursos marinos y costeros	27
3. Identificación y jerarquización de los principales problemas ambientales	32
3.1 Marco conceptual de problema ambiental	33
3.2 Metodología	35
3.3 Resultados	36
4. Análisis de los principales problemas ambientales directos identificados	39
4.1 Ausencia y deficiencias en la implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional	40
4.2 Gestión y manejo inadecuado de los desechos sólidos	41
4.3 Cambio en el uso del suelo por actividades de desarrollo en general	43
4.4 Limitaciones institucionales en la gestión ambiental y administración de los recursos naturales	45
4.5 Expansión de la frontera agropecuaria	47
4.6 Falta y deficiencias de implementación de planes de manejo de áreas protegidas	50
4.7 Minería no metálica	54
4.8 Vertido de aguas residuales domésticas e industriales	55
4.9 Falta y deficiencias en la implementación de planes de manejo de cuencas	57
4.10 Deficiencias de gobernanza y gobernabilidad	60
4.11 "Uso no controlado de agroquímicos en actividades agropecuarias y manejo inadecuado de desechos asociados	61
5. Análisis de los principales problemas ambientales externos y subyacente identificados	65
5.1 Deficiente educación ambiental de la sociedad	65
5.2 Cambios y variaciones del clima	68
6. Recomendaciones de la Dirección de Política Ambiental	71
Referencias Bibliográficas	72
Anexos	74

PRESENTACIÓN

Los ecosistemas naturales constituyen elementos fundamentales para el mantenimiento del desarrollo económico y el bienestar social. Por tanto, es indispensable conservar y utilizar racionalmente este capital natural, para disponer de los bienes y servicios ambientales necesarios para la supervivencia de las generaciones presentes y futuras. Específicamente, a través de sus funciones naturales, contribuyen a la producción de numerosos bienes como las especies de interés comercial, pesquero, ganadero, agrícola o forestal. De igual manera, estos sistemas naturales generan diversos servicios ambientales como regulación hidrológica, protección de suelos, regulación del microclima, captura y almacenamiento de CO₂, hábitat para la biodiversidad, entre otros.

Lo anterior implica que el desarrollo económico depende fuertemente de los recursos naturales y ambientales. Esta relación de dependencia se manifiesta en que, las actividades económicas utilizan espacios y materia proveniente de la naturaleza para los procesos de producción de bienes de consumo, requeridos por la sociedad. Sin embargo, debido a la sobreexplotación, la generación de desechos, la ausencia de buen manejo, entre otras malas prácticas; las actividades económicas provocan la degradación y agotamiento de los recursos naturales, la contaminación ambiental y otros importantes efectos negativos sobre el ambiente, el clima, la economía y el bienestar social. Concretamente, se intensifica la huella ecológica y se reduce la biocapacidad de los ecosistemas del país.

Pero no solo las actividades económicas son responsables de la degradación y el agotamiento de los recursos naturales y ambientales. También existen causas de naturaleza política, institucional y social; que inciden de diferentes maneras en este proceso. Con el propósito de ofrecer una visión más completa sobre esta problemática ambiental, presentamos el documento "PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES DE PANAMÁ. Identificación, jerarquización y análisis de las causas que contribuyen a la destrucción y degradación de los recursos naturales".

Este documento ha sido elaborado a partir de información disponible en numerosos documentos y estudios que fueron revisados, pretendiendo identificar las principales causas que ocasionan la degradación y agotamiento de recursos naturales y ambientales en Panamá, utilizando un procedimiento metodológico sencillo y con el apoyo de un equipo de profesionales con experiencia en diversos campos de las ciencias ambientales. También contiene un breve análisis de la situación actual de los recursos naturales y una descripción de los problemas más relevantes y sus principales efectos; por lo que esperamos sea de utilidad para los lectores.

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

1. Introducción

Diversos son los procesos de origen humano y natural que ocasionan la degradación de los recursos naturales, ya sea de manera directa o indirecta. Por tanto, no es razonable atribuir a una única causa el deterioro de un determinado recurso, sino que tal deterioro es el resultado o efecto observable de un conjunto de procesos de naturalezas diferentes, que convergen en el espacio y el tiempo impactando la calidad de dicho recurso. Por ejemplo, la contaminación de aguas superficiales se debe a numerosas causas como el vertido de aguas residuales domésticas e industriales, el uso de agroquímicos, el manejo inadecuado de desechos sólidos, entre otros. Pero, al mismo tiempo, tales causas o procesos también deterioran otros recursos naturales que son interdependientes. Sin embargo, no se dispone de la información completa para determinar en qué medida contribuye cada proceso a la degradación de uno u otro recurso natural.

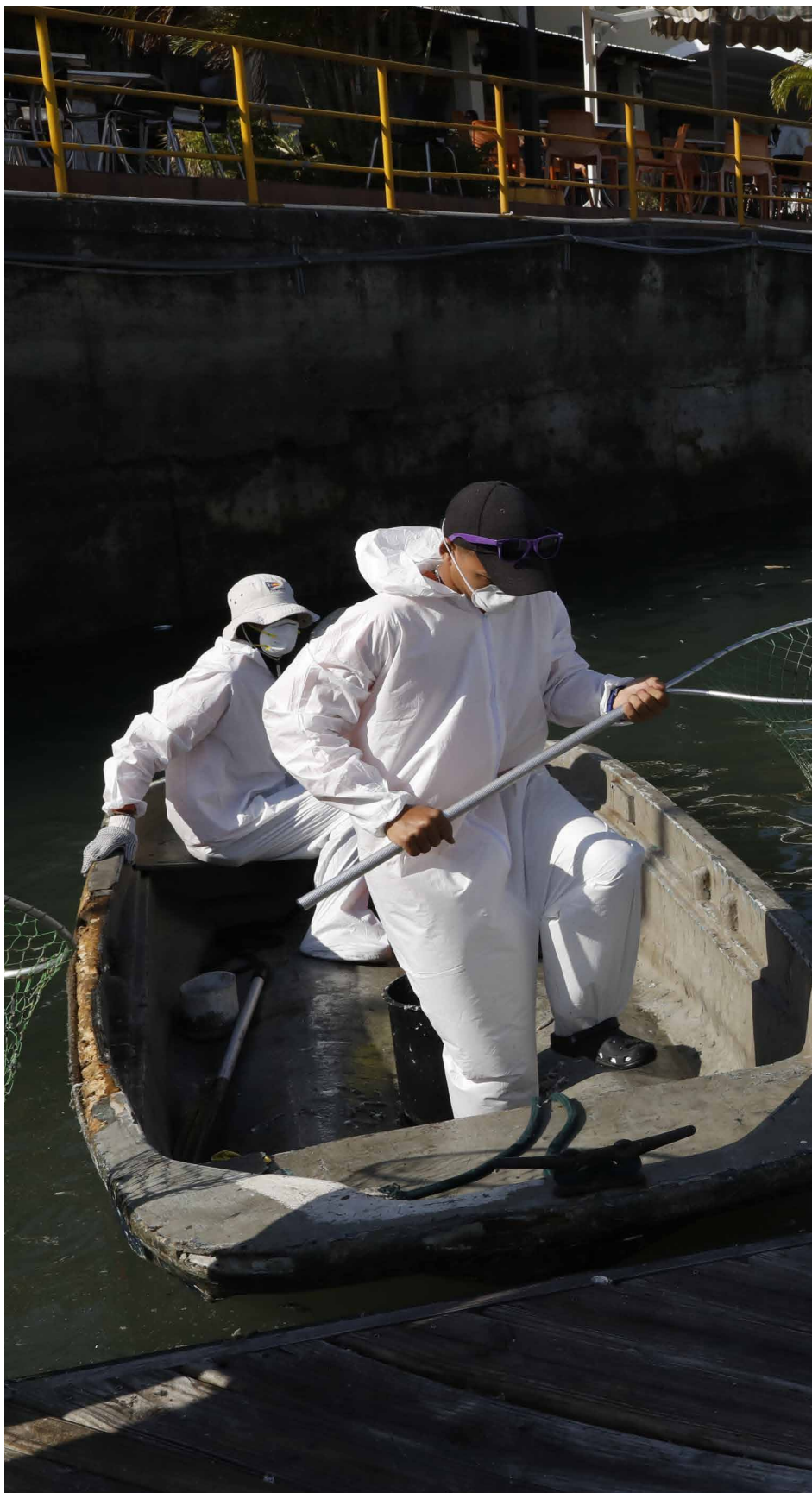
En este documento se presenta la identificación de los principales problemas ambientales de Panamá, desde el punto de vista de un grupo de funcionarios del Ministerio de Ambiente, con formación técnica y experiencias en diferentes campos de las ciencias ambientales. Es conveniente mencionar que, el concepto de “problema ambiental” parece ser relativo, pues en la literatura se aborda bajo diferentes interpretaciones. Así, algunos documentos identifican como problemas los efectos o deterioros ambientales visibles, otros identifican como problemas los procesos que causan tales efectos, mientras que la mayoría de los documentos incluyen ambos aspectos como problemas ambientales.

En el contexto de este documento, se considera problema ambiental todo proceso o acción que contribuye al deterioro de los recursos naturales y se clasifican en dos grupos: a) problemas ambientales directos y b) problemas ambientales externos y subyacentes. La idea

fundamental es obtener una noción más clara sobre en qué punto deberá incidir el Ministerio de Ambiente, para que sus esfuerzos y recursos sean optimizados en la dirección de mantener en buen estado los recursos naturales.

Los efectos de los problemas ambientales identificados también son evaluados y jerarquizados. La primera parte de este documento contiene una descripción resumida del estado de calidad, conservación y disponibilidad de los recursos agua, suelo, aire, bosques, biodiversidad y recursos marino costeros. La intención de esta descripción, es ofrecer al lector elementos de referencia sobre la condición actual de estos recursos naturales, de forma que pueda relacionarla con los problemas ambientales identificados, pues es en estos recursos donde se reflejan las afectaciones ocasionadas por diversas actividades. Sin embargo, para la mayoría de los recursos naturales la información es bastante limitada; aunque, la disponible sugiere una tendencia a mejora o estabilidad, en cuanto a calidad, para algunos recursos naturales como aire y agua.

La segunda parte del documento presenta el proceso metodológico de identificación y jerarquización de los problemas ambientales y de sus efectos sobre los recursos naturales, así como los resultados de este proceso. La tercera parte del documento trata de describir y analizar uno por uno los 11 problemas ambientales directos más importantes identificados. Esta parte es la de mayor importancia, porque es en estos problemas donde el Ministerio de Ambiente encuentra mayor campo de acción y posibilidad de mejores resultados en términos de mantener la calidad de los recursos naturales. En la cuarta y última parte se detallan, de manera general, los 2 principales problemas ambientales externos y subyacentes.







2. Síntesis del estado de los recursos naturales en Panamá

En esta sección se presenta una descripción general del estado actual de los recursos naturales en Panamá, tomando como referencia información contenida en diversos documentos disponibles.

Una de las principales fuentes de información para describir la situación de los recursos naturales es el Informe GEO Panamá, que se ha venido elaborando de manera periódica (cada 5 años) desde 1999 y aborda los grandes temas ambientales que preocupan a la sociedad panameña y analiza su evolución en el tiempo y sus tendencias. Además, fueron revisadas otras fuentes de información tales como documentos y estudios realizados por el Ministerio de Ambiente y otras instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales, así como algunos artículos publicados sobre investigaciones de temas específicos.

Panamá es un país relativamente abundante en recursos naturales, por lo que es importante ofrecer primero una visión panorámica sobre el estado actual de su conservación; concretamente de los recursos agua, suelo, aire, bosque, biodiversidad, costas y mares. Esto permitirá que se disponga preliminarmente de mejores elementos de juicio para comprender la problemática ambiental de estos tiempos, así como las relaciones que existen entre las actividades humanas y el deterioro de los recursos naturales.

2.1 Disponibilidad y calidad del agua

El territorio panameño está compuesto por 52 cuencas hidrográficas, de las cuales 34 desembocan en la vertiente del Pacífico y 18 hacia la vertiente del Caribe. La correspondiente al Pacífico abarca el 70 % (53,000 km²) del territorio nacional, en tanto que, la del Caribe ocupa alrededor del 30 % (21,000 km²). De acuerdo con registros de ETESA (2013), el caudal anual promedio del territorio nacional (continental e insular) es de aproximadamente 4,222 m³/s. Estimaciones realizadas por el Ministerio de Ambiente indican que, **para el periodo 2000 – 2020, la oferta hídrica (escorrentía superficial) promedio generada fue de 126,345 millones de metros cúbicos anuales, con un máximo de 167,349 millones de metros cúbicos en 2010 y un mínimo de 88,838 millones de metros cúbicos en 2015.**

Respecto a las aguas subterráneas existe poca información en Panamá. La región que presenta mejores datos es el denominado “Arco Seco”, que incluye las provincias de Herrera, Los Santos y parte de Coclé y Veraguas. Un estudio realizado en 2010 para esta región por ANAM (hoy Ministerio de Ambiente) y la organización Nómadas de Centroamérica Panamá, indica la posible presencia de acuíferos profundos en estas cuatro provincias, pero la mayor potencialidad se presenta en Coclé y Los Santos. La evaluación realizada por este estudio determinó que, en el Arco Seco existe un flujo de aguas hacia el mar probablemente generado por los acuíferos profundos y

con un caudal de aproximadamente 20 a 25 m³/s. La Disponibilidad de Agua por Habitante (DAH) es la relación (cociente) entre la oferta hídrica y el número de habitantes de un territorio para un determinado periodo de tiempo. Es un indicador que refleja la abundancia de agua de un país y, para el caso de Panamá, se estima en 34,051 m³ por habitante, según datos de 2020. Por tanto, la disponibilidad de agua de Panamá es alta en comparación con la mayoría de los países del mundo y de la región.

Tradicionalmente, los principales usuarios del agua en Panamá están representados por las actividades de producción de energía eléctrica, la operación del Canal de Panamá, la potabilización de agua para consumo humano y el regadío en la agricultura. **El uso de agua creció a una tasa promedio anual de 1,274.40 millones de metros cúbicos durante el periodo 2000 – 2020, destacándose la producción de energía eléctrica con un crecimiento 695.90 millones de metros cúbicos por año.** De manera inversa, el uso de agua para regadío en la agricultura se ha reducido en promedio 17.84 millones por año durante este mismo periodo. En 2020, el uso de agua en la producción de energía eléctrica representó el 24.53 % de la oferta hídrica, el uso en la operación del Canal de Panamá 2.01%, el uso en la producción de agua potable 0.50 % y el uso en agricultura 0.25 %. Por tanto, el 72.70 % del agua disponible no tiene uso económico.

La calidad es también un factor que limita el uso del agua y sus funciones naturales. Datos del Diagnóstico de la Condición Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá realizado en 2017, indican que **el 65% de los puntos de muestreo presentó calidad de agua aceptable, el 25% aguas poco contaminadas y el 11% aguas contaminadas. Dicho resultado fue obtenido a partir del Índice de Calidad de Agua (ICA) aplicado a un total de 102 puntos de muestreo a nivel nacional.**

Para determinar la calidad de hábitat, fue aplicado el Protocolo de Barbour et al (1999) en un total de 210 puntos de muestreo a nivel nacional. Los resultados mostraron que 4 % de los puntos de muestreo presentó calidad de hábitat óptimo (corresponden a

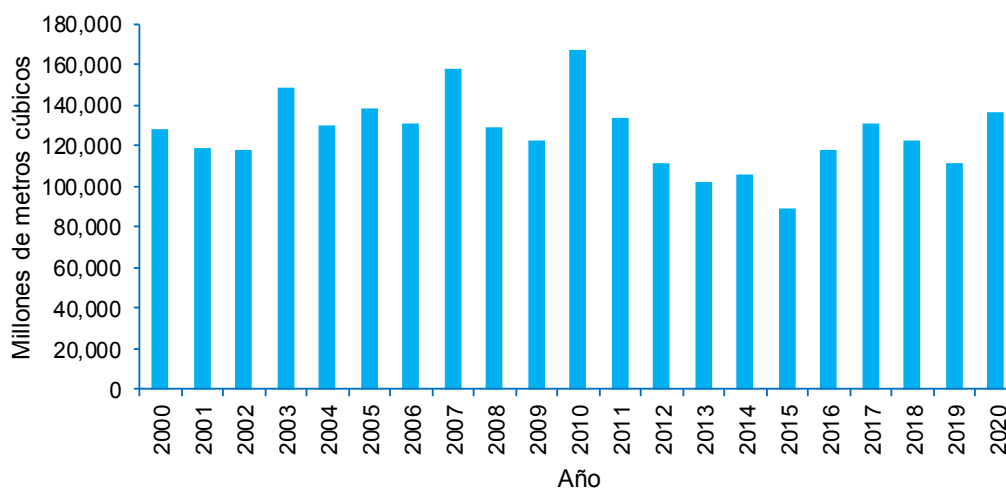


estaciones de muestreo ubicadas en los parques nacionales), 39% presentó calidad de hábitat sub-óptimo, 48% calidad de hábitat marginal y 10% calidad de hábitat pobre. Se resalta que, los puntos de muestreo con calidad de hábitat pobre corresponden a las estaciones de muestreo ubicadas en las áreas con la mayor concentración de población y actividades económicas.

También fue evaluada la calidad biológica de las aguas en 210 puntos a nivel nacional mediante la

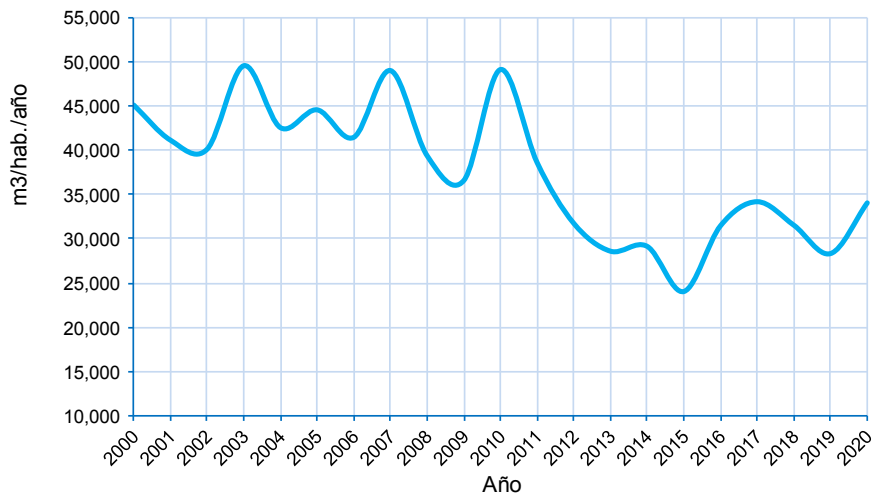
aplicación del Índice Biological Monitoring Working Party, calibrado y validado para Panamá (BMWP/PAN). El resultado indica que, 4% presentó calidad de agua excelente, 33% presentó calidad de agua buena, 25% calidad de agua regular, 14% aguas contaminadas, 13% aguas muy contaminadas y 10% aguas extremadamente contaminadas. La mayoría de los sitios de muestreo con aguas contaminadas a extremadamente contaminadas estaban ubicados en las zonas urbanas o suburbanas.

Gráfica 1. Oferta Hídrica en Panamá: Años 2000-2020



Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021

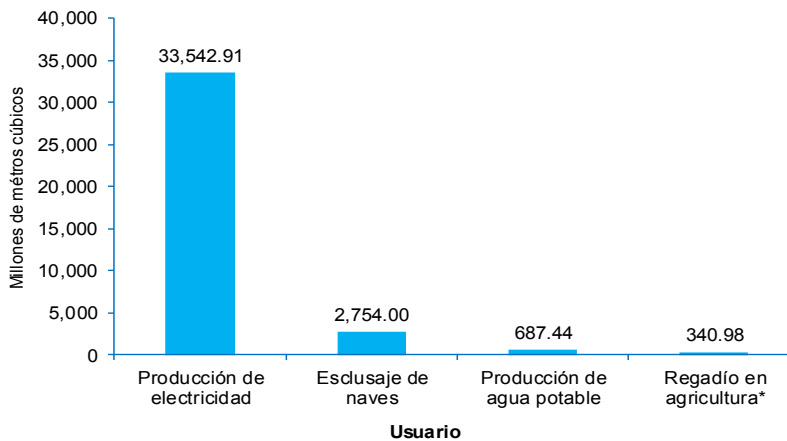
Gráfica 2. Disponibilidad de Agua por Habitante (DAH): Año 2000 - 2020



Nota: No incluye aguas subterráneas

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental, 2021

Gráfica 3. Volumen de agua utilizado, según usuario: Año 2020

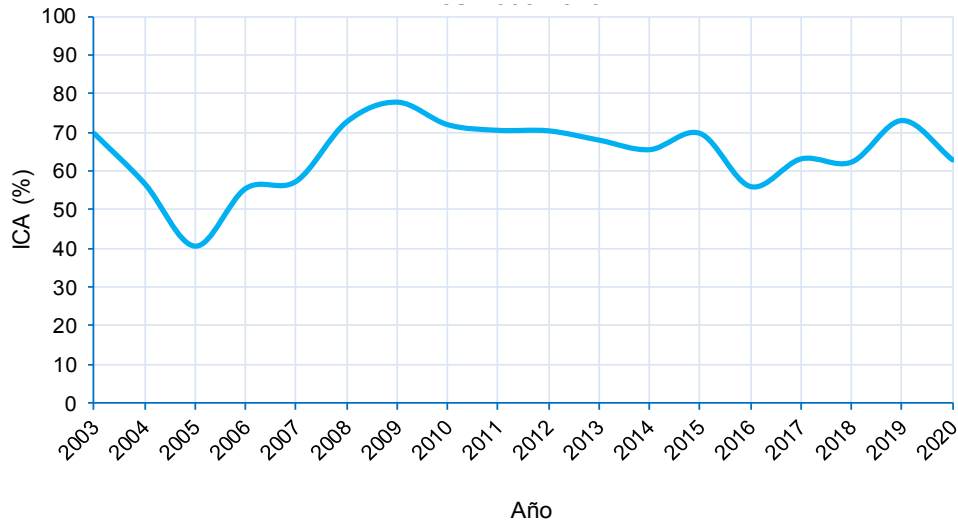


Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental, 2021

El análisis integral de los resultados obtenidos por el Diagnóstico de la Condición Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá, sugiere que las estaciones de muestreo que presentaron baja condición ambiental se encuentran en sitios con mayor deterioro ecológico. Estos sitios corresponden a estaciones de muestreo ubicadas en zonas urbanas y periurbanas de cuencas de las provincias de Herrera, Los Santos, Panamá, Panamá Oeste y Veraguas. Específicamente la cuenca 120 (río San Pedro), la cuenca 128 (río La Vi-

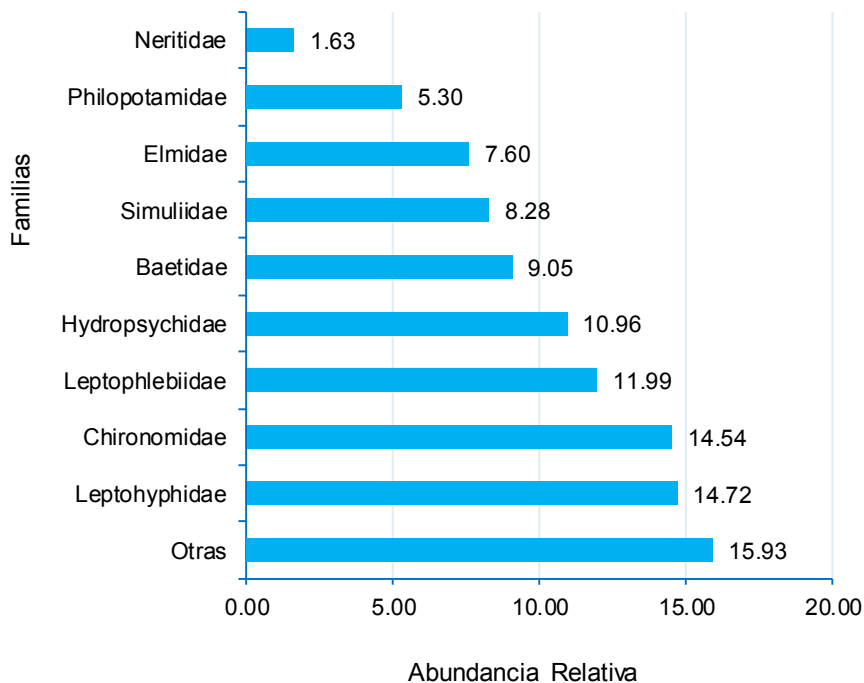
lla), la cuenca 140 (río Caimito), la cuenca 142 (entre río Caimito y río Juan Díaz) y la cuenca 144 (entre río Juan Díaz y río Pacora). En contraste con lo anterior, las estaciones de muestreo que presentaron mejor condición ambiental se ubican en cuencas con un buen estado de conservación, pero con cierto grado de deterioro en al menos una de sus estaciones de muestreo. Especialmente los sitios ubicados en las partes más altas de las cuencas, son las que presentan valores altos en los tres índices evaluados.

Gráfica 4. Índice de Calidad del Agua (ICA) en puntos de muestreo en principales cuencas hidrográficas de Panamá: Años 2003 - 2020



Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental, 2021

Gráfica 5. Abundancia Relativa de familias de macro invertebrados recolectados en 102 estaciones de muestreo en 20 cuencas hidrográficas: Año: 2017



Fuente: Diagnóstico de la Condición Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá, 2017

MIAMBIENTE, SENACYT, GORGAS y MEF. Diagnóstico de la Condición Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá. 2017. El Índice de Calidad de Agua (ICA) mide la calidad de agua a partir de nueve parámetros: Coliformes fecales, pH, DBO5, Nitratos, Fosfatos, Cambio de la temperatura, Turbidez, Sólidos disueltos totales, Oxígeno disuelto. Varía en el rango de 0 a 100, siendo que valores próximos a 100 corresponden a calidad excelente.

2.2 Uso y degradación del suelo

Según el Informe GEO Panamá 2019 y FAO (2020), en el país hay reconocidos 20,787.57 km² de tierras secas degradadas, aunque la cifra está en proceso de actualización. Son tierras afectadas por la erosión, consecuencia de la deforestación y la recurrente sequía que ocasiona la escasez de agua que afecta a las personas, la producción agraria y los reductos de vegetación arbórea. **Se trata de cuatro áreas críticas sujetas a procesos de degradación: el corregimiento de Cerro Punta, la comarca Ngäbe-Buglé, el Arco Seco y la sabana central veraguense.** En cuanto que, el Informe GEO Panamá 2014 indica que, de un total de 248,560 explotaciones agropecuarias analizadas por el Censo Nacional Agropecuario 2011, solo el 21% (52,566) reportaron la utilización de prácticas de conservación de suelo, evidenciando la subvaloración que se le da a dicho recurso y la falta de conciencia sobre la importancia del manejo y su conservación.


De acuerdo con FAO (2015), esta situación de degradación responde a su vez al hecho de que no se está haciendo uso del suelo de manera acorde a su vocación y aptitud ecológica. **Se estima que 75% de los suelos de Panamá son de vocación forestal, pero según estimaciones realizadas en 2019 por**

el Ministerio de Ambiente el 65.4 % del territorio nacional está cubierto por bosques y cerca del 30 % está ocupado por actividades agropecuarias.

Por otro lado, el uso de quemados en la preparación de los suelos para la siembra es una práctica frecuente en el sector agropecuario. Aparentemente el promedio de explotaciones agrícolas que usan la quema asciende a solo un 38%. Sin embargo, al focalizar el análisis **por provincia y comarca, se observa que el porcentaje de utilización de quemados se incrementa hasta en 82% para las regiones indígenas y hasta un 44% en la provincia de Veraguas.** El uso del fuego no controlado es reconocido como una de las prácticas que agota progresivamente el suelo y destruye su actividad microbiana.

Un estudio de caracterización físico-química de los suelos de la región de Azuero, realizado por Villarreal et al (2016), concluye que **el Arco Seco de Panamá, presenta suelos de mediana fertilidad, pero debido al manejo inadecuado al que está sometido se están deteriorando sus propiedades naturales.** Indica, además, que las zonas altas presentan en su mayoría suelos ácidos y elevada rocosidad, siendo estos factores favorables para mantenerlos bajo una cobertura forestal y que, **el bajo contenido de carbono orgánico de los suelos de la región de Azuero podría comprometer la sostenibilidad de la producción y acelerar su degradación.**

Villarreal et al (2013), también desarrolló el índice de calidad de suelos bananeros que permite diferenciar entre áreas con diferentes características de manejo. Mediante la utilización de este índice, se determinó que la calidad del suelo es perturbada por su manejo inadecuado; con la consecuente degradación. **En cambio, el valor del índice se incrementó en aquellos sitios con un sistema de manejo agrícola adecuado que propició rendimientos aceptables. Igualmente, el índice desarrollado para los suelos bananeros de Panamá, ayudó a diferenciar entre áreas con manejos adecuados e inadecuados.** Por tanto, este índice fue, sin duda, altamente influenciado por el tipo de suelo y su re-



El uso del fuego no controlado es reconocido que agota progresivamente el suelo y destruye su actividad microbiana.

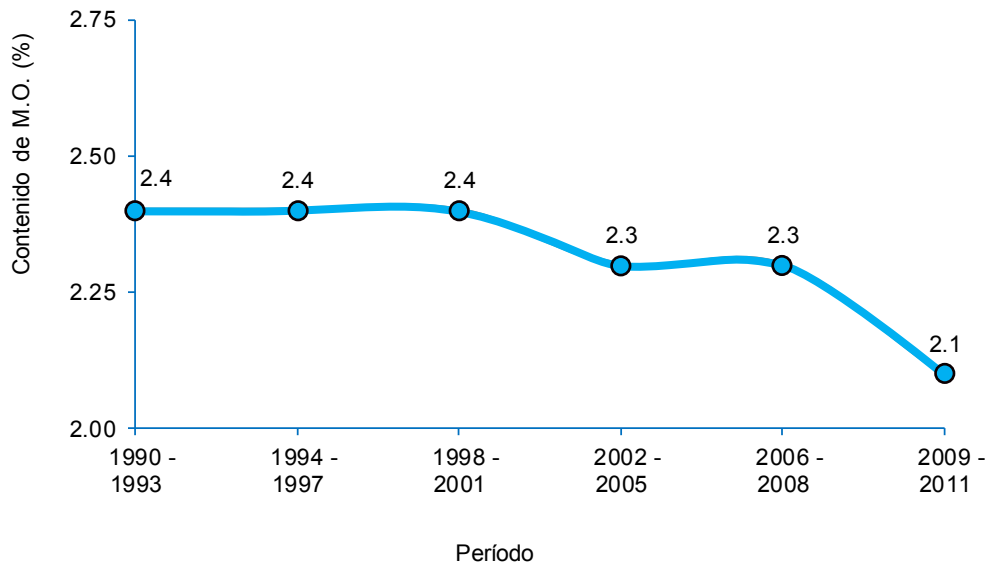
lación con el manejo que se le ha dado.

La citada investigación sirvió para detectar deficiencias importantes en las fincas; es el caso de niveles muy bajos de materia orgánica y el acelerado índice de mineralización, que rápidamente hace desaparecer los pocos residuos orgánicos que se aplican. Esta investigación comprueba el alto nivel de correlación negativa encontrado entre dichas variables. La investigación también permitió determinar que estos suelos presentan muy bajos niveles de actividad microbiana y que la fertilización no se realiza tomando en cuenta los resultados de análisis de suelo, tejido vegetal, ni los rendimientos esperados en cada área; lo que ha traído como consecuencia la acumulación en algunas áreas de niveles de potasio (K) muy superiores a las exigencias del cultivo. Adicionalmente, posibilita inferir sobre el bajo número, peso y extensión de raíces, producto de que en muchas áreas de las fincas hay presencia de estructuras degradadas, capas compactadas, baja aireación y un drenaje muy lento,

que impide su desarrollo. Estas propiedades están afectando la producción y los ingresos económicos de cada finca.

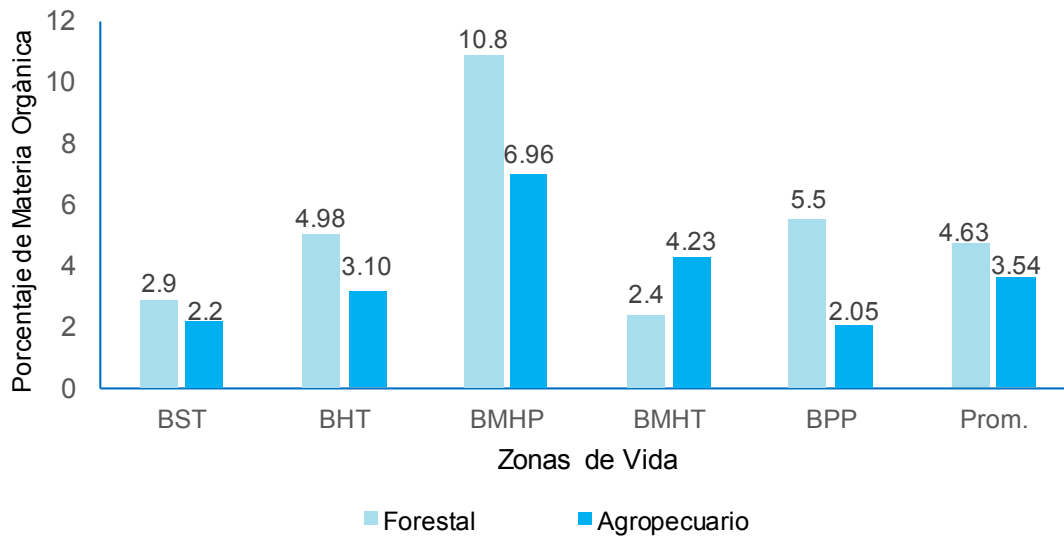
Los índices obtenidos muestran que, en algunas fincas, las diferencias de contenido de materia orgánica entre las áreas de alta y baja productividad son muy estrechas. Esto se debe a que, posiblemente, los productores hacen un manejo indiferenciado del cultivo sin considerar los rendimientos y las propiedades físicas, químicas y biológicas que presenta el suelo. **La fertilización no se basa en criterios científicos ni se utilizan técnicas de conservación del suelo, tampoco se le da mantenimiento a los drenajes en ninguna de las áreas.** El índice calculado representa una valiosa herramienta que permitirá la toma de decisiones para corregir, en el tiempo, errores en el manejo tradicional aplicado. En Panamá la contaminación del suelo se debe casi exclusivamente a los agroquímicos, pero también a actividades industriales, la minería metálica y los depósitos de residuos.

Gráfica 6. Evolución del contenido promedio de materia orgánica en suelos de la región de Azuero: Año 2009-2011



Fuente: Villarreal et al. 2016.

Gráfica 7. Contenido de materia orgánica en suelos de uso forestal y agropecuario, para diferentes zonas de vida: Año 2020



Fuente: Ministerio de Ambiente. Proyecto REDD+, 2020

Nota: BST = Bosque Seco Tropical
BHT = Bosque Húmedo Tropical
BMHP = Bosque Muy Húmedo Premontano
BMHT = Bosque Muy Húmedo Tropical
BPP = Bosque Fluvial Premontano
Prom = Promedio

2.3 Calidad del aire

Según el Informe GEO Panamá 2019, el Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá, es la entidad encargada de monitorear la calidad de aire en Panamá desde 1996. Desde entonces, funcionaron cinco estaciones de monitoreo de algunos contaminantes del aire en la región metropolitana de Panamá, y otros más en la cuenca del Canal, a través de los sitios de pruebas del IEA en Corozal y Gamboa. Sin embargo, limitaciones de presupuesto han generado la suspensión del funcionamiento en las estaciones de monitoreo; por tanto, no se cuenta con datos recientes de calidad de aire en estas estaciones de monitoreo.

Mediciones de calidad de aire realizadas desde febrero 2014 hasta junio 2015, registraron niveles de concentración por encima de los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud, para algunos parámetros en diferentes momentos de este periodo. Concretamente, durante los meses de marzo y julio de 2014, fueron registradas concentraciones superiores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$; mientras que, para los meses de marzo, abril y mayo de 2015 también los niveles de concentración es-

tuvieron por encima del límite de referencia. Es importante resaltar que, durante mayo de 2015 se registraron concentraciones que sobrepasaron los $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e incluso alcanzando los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante este mes, como promedio de 24 horas de medición.

Panamá es considerada como la ciudad con mayor índice de contaminación en el aire de América Central, debido al impacto que producen las emisiones generadas por el transporte (Singh, 2016). El parque vehicular es considerado el factor responsable de que frecuentemente se sobrepase el promedio seguro de polución de 25 micras por metro cúbico, fijado internacionalmente. Sin embargo, aunque los niveles de emisiones de NO_2 y PM_{10} están por encima de límites establecidos, tales emisiones muestran una tendencia decreciente como se muestra en la Gráfica 8.

De acuerdo con el documento “Estudios base para ciudad de Panamá: estudio de mitigación de cambio climático” elaborado en 2015 por el BID y el Municipio de Panamá, este descenso en los niveles de NO_2 , PM_{10} y otros contaminantes atmosféricos se atribuye principalmente a las siguientes razones:

- En 1998 se empieza a aplicar la Ley 36 que restringe el ingreso al país de vehículos nuevos que no posean convertidor catalítico en sus motores.
- Se empieza a monitorear áreas residenciales de la ciudad que no están sujetas a la influencia de un tráfico vehicular pesado.
- Paridad en el precio de la gasolina con plomo y sin plomo.
- Conciencia de conductores que se preocupan de consumir más los combustibles mejorados.

El parque vehicular en el país, particularmente en la ciudad de Panamá, se incrementó considerablemente en los últimos años. Según datos del INEC, en 2019, el número de vehículos en circulación registrados en la república de Panamá fue



de 993,381, lo que representa un incremento de 4.21% (40,120 vehículos) respecto a 2018 y, respecto a 2010, un incremento de 105 %.

La entrada de vehículos al parque automotor es apenas uno de los factores que afectan el estado de la calidad del aire. Hay otro conjunto de factores que deben ser considerados, pues inciden en la velocidad promedio de circulación de la flota vehicular e impactan directamente las emisiones de gases y material particulado. Entre estos factores tenemos la dinámica de la construcción de edificios para viviendas y comercio, las obras de infraestructura, la transformación de la red vial (ampliación de vías, construcción de puentes, intercambiadores, etc.), la implementación de un nuevo sistema de transporte en la ciudad, que incluye zonas pagas,

estaciones de atención para la nueva flota de buses públicos (Metrobús) y las obras relacionadas con la construcción del Metro.

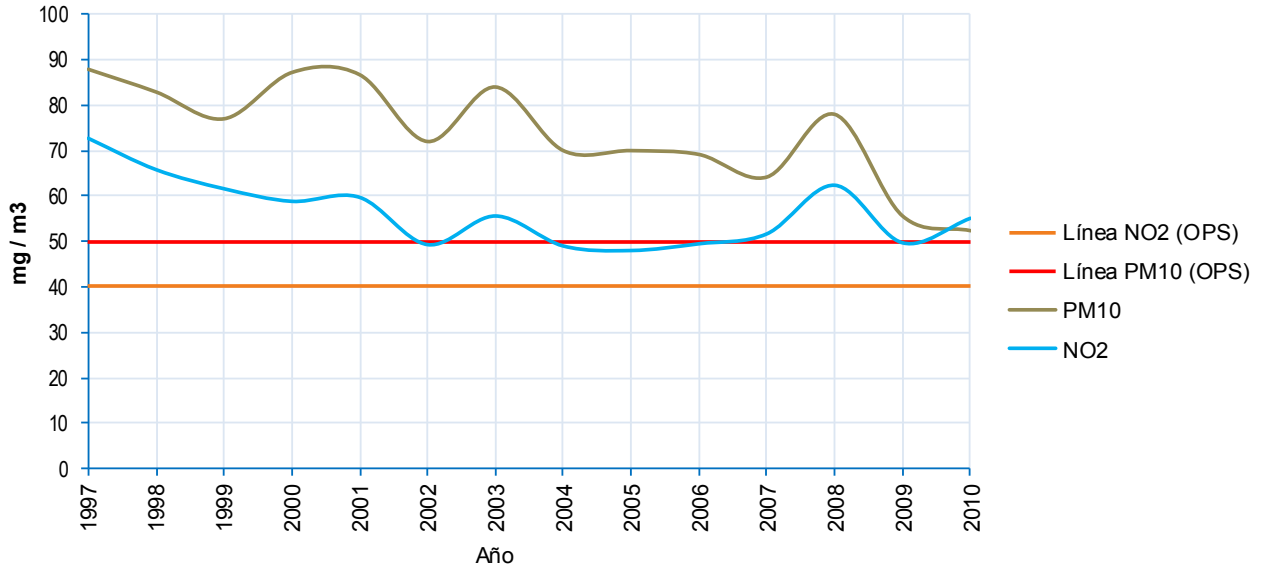
El Ministerio de Ambiente, con el apoyo de otras instituciones públicas, elabora periódicamente el Inventario Nacional de Gases de Efecto Inver-

nadero de Panamá (INGEI). Este inventario incluye las emisiones de los sectores Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP), Agricultu-

ra, Silvicultura y Otros usos de la tierra (AFOLU); y Residuos. Las Gráficas 9, 10 y 11, muestran un resumen de emisiones del periodo 1994-2017 presentadas en el Informe de Inventario Nacional 2020.

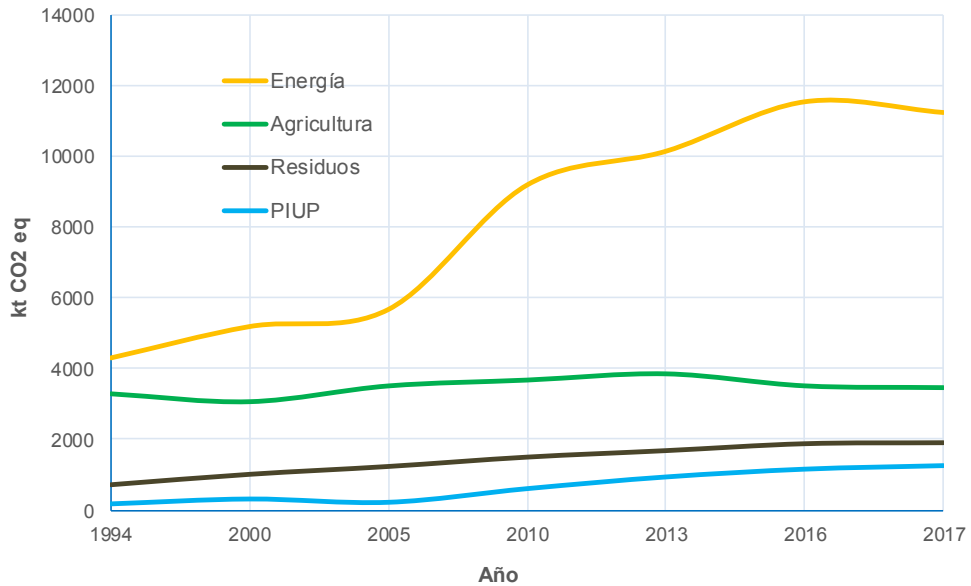
Panamá es considerada como la ciudad con mayor índice de contaminación en el aire de América Central.

Gráfica 8. Concentraciones de PM10 y NO2 en los distritos de Panamá y San Miguelito: Año 1997 - 2010



Fuente: Estudios base para ciudad de Panamá: estudio de mitigación de cambio climático. BID / Municipio de Panamá, 2015.

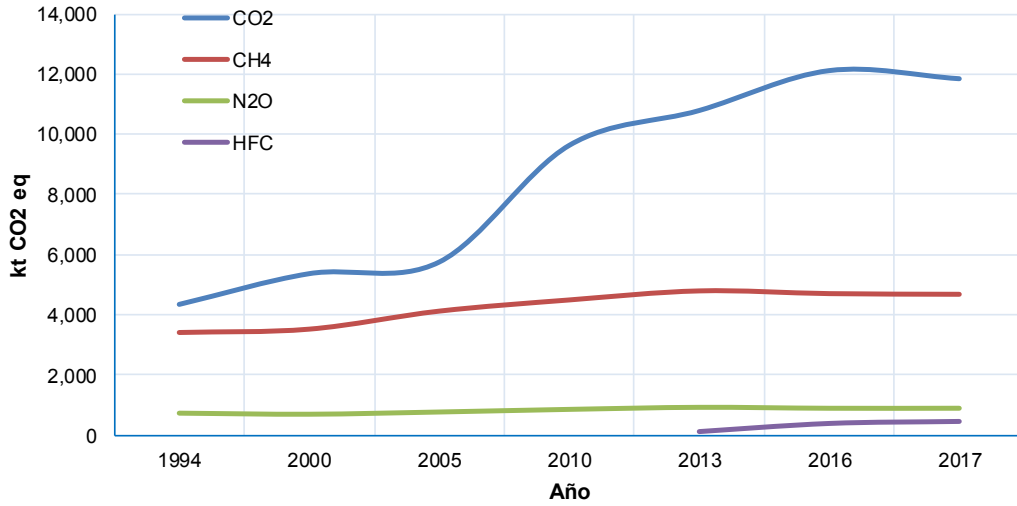
Gráfica 9. Emisiones de gases de efecto invernadero, por sector: Año 1994 - 2017



Nota: PIUP significa Procesos Industriales y Uso de Productos

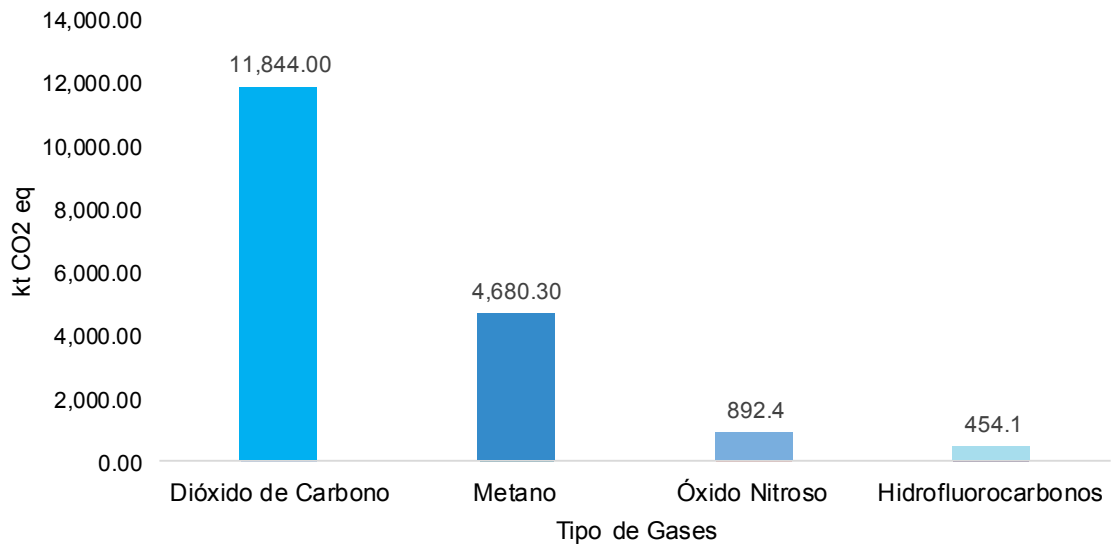
Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático. Informe de Inventario Nacional, 2020

Gráfica 10. Emisiones totales de gases de efecto invernadero, por tipo: Año 1994 - 2017



Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático. Informe de Inventario Nacional, 2020

Gráfica 11. Emisiones de gases de efecto invernadero, por tipo de gases: Año 1994 - 2017



Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático, Informe de Inventario Nacional, 2020

2.4 Dinámica de la cobertura de bosque

Los bosques de Panamá se caracterizan por la abundante biodiversidad de flora. Según algunas publicaciones de autoridades reconocidas en este campo, en Panamá se conocen más 10,444 especies de plantas, de las cuales 924 son especies de musgos y hepáticas, 938 especies de helechos y plantas afines, 22 especies de gimnospermas y 8,560 especies de angiospermas.

El último mapa de cobertura y uso de la tierra en Panamá, fue elaborado con imágenes RapidEye de 2012 a una escala de 1: 50,000, en el contexto del programa ONU-REDD. El enfoque de este estudio fue multipropósito ya que, además de identificar y cuantificar los diferentes tipos de bosques, se mapearon también diferentes categorías agrícolas, ganaderas y de usos culturales; de manera que este mapa pueda ser utilizado por una amplia gama de usuarios. Según los resultados, en 2012 existían en Panamá cerca de 4,533,171 hectáreas de bosques (bosque maduro, bosque secundario, rastrojo y plantaciones), 1,821,726 hectáreas de pastos (incluyendo los pastos nativos) y 251,555 hectáreas de uso agrícola. Para sacar alguna conclusión respecto a la evolución de la cobertura forestal, los resultados de 2012 deben ser comparados con los

resultados de anteriores estudios de usos de suelo realizados en 1992 y 2000, respectivamente. En la Tabla 1, se presentan los resultados de los 3 últimos estudios de usos del suelo realizados, específicamente para usos de suelo agropecuario y forestal.

Los resultados de los estudios de usos de suelo de 1992, 2000 y 2012, son bastante divergentes respecto a las superficies de bosque secundario intervenido y rastrojos, no permitiendo hacer proyecciones objetivas sobre la tendencia de los mismos. Tales problemas posiblemente estén relacionados con las diferencias de criterios utilizados para interpretar los tipos de cobertura forestal. Sin embargo, dichos resultados parecen tener cierta consistencia entre sí y con la última actualización de 2019, respecto a los resultados de cobertura forestal total. Estos tres estudios serían los más adecuados para analizar los cambios en el tiempo de la cobertura forestal total de Panamá y posiblemente para realizar proyecciones. Si comparamos las diferencias entre los resultados de 1992 y 2012, se han deforestado anualmente un promedio de 26,414 hectáreas de bosque maduro. Sin embargo, en este mismo periodo, la superficie de bosque secundario intervenido se ha incrementado en 32,069 hectáreas por año, el rastrojo se ha reducido en 17,612 hectáreas por año y las plantaciones forestales se han incrementado en 3,338 hectáreas por año. El balance es que la cobertura forestal total se ha reducido efectivamente en un promedio de 8,618 hectáreas por año ($-26,414 + 32,069 - 17,612 + 3,338 = -8,618$).

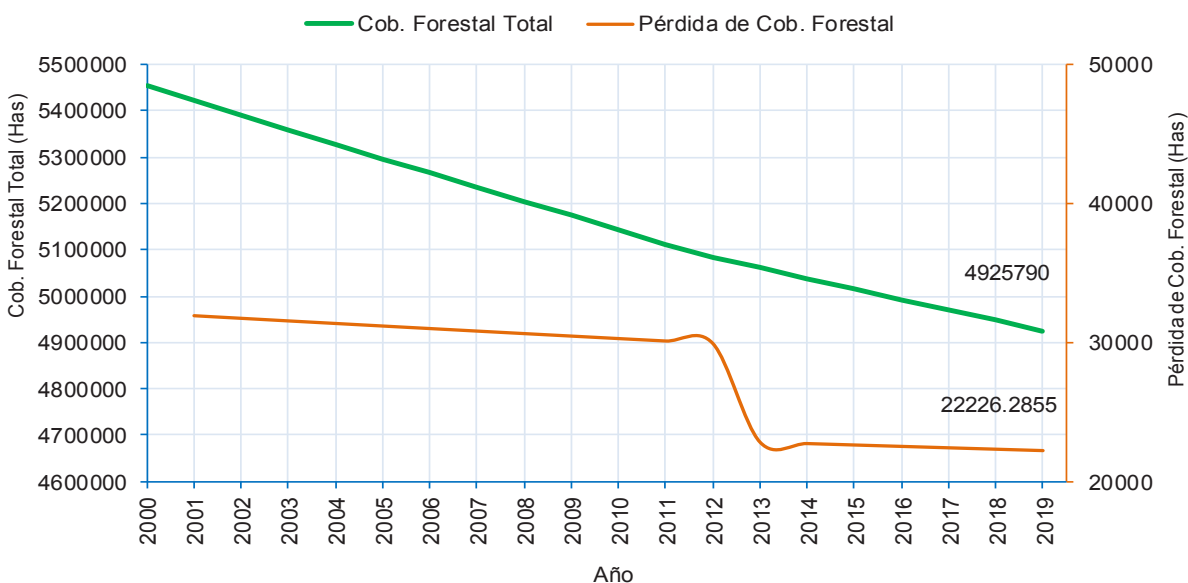
Bajo el supuesto que se mantienen, las tasas de reducción y crecimiento anual de los usos de suelo forestal y agropecuario registradas entre 2000 y 2012, resultaría que, para 2020 la superficie de bosque maduro y rastrojo se reducirían anualmente en 15,838 y 26,497 hectáreas, respectivamente. Sin embargo, los resultados de los estudios de usos de suelo disponibles no permiten hacer proyecciones confiables a mediano y largo plazo, porque existe un patrón de tendencia inconsistente de cambios en los usos forestales y agropecuarios del suelo.

Tabla 1. Superficie de uso de suelo forestal y agropecuario: Años 1992 - 2012

Año	Superficie en (hectáreas) de uso de suelo forestal y agropecuario					
	Cobertura forestal					Agropecuario
	Total	Bosque maduro	Bosque secundario intervenido	Rastrojo	Plantaciones forestales	
1992	5,255,854	3,695,160	648,232	909,416	3,046	2,089,389
2000	5,454,563	3,366,917	921,553	1,142,547	23,546	1,874,334
2012	5,083,496	3,166,888	1,289,617	557,182	69,809	2,005,049

Fuente: Ministerio de Ambiente. Programa ONU-REDD.

Gráfica 12. Superficie y pérdida de la cobertura boscosa total: Año 2000 - 2019



Fuente: Ministerio de Ambiente. Estudios de usos de suelo de 2000-2012 y actualización de 2019

Esto es verificable, pues si proyectamos los resultados encontrados en 1992 y 2000, llegaremos a un estimado muy diferente a los resultados encontrados por el estudio de usos de suelo de 2012. La más reciente actualización de la cobertura boscosa realizada por el Ministerio de Ambiente, estima que, en 2019, unas 4,925,789.72 hectáreas

estaban cubiertas por bosques, lo que corresponde al 65.4% del territorio nacional. Así, la Gráfica 12, elaborada a partir de los datos disponibles del año 2000, 2012 y la actualización de 2019, muestra que la cobertura forestal total decrece a un ritmo cada vez más lento, es decir, cada año se pierde menos cobertura forestal.



2.5 La biodiversidad de fauna y flora

Entre otros factores, debido a su ubicación como un puente biogeográfico entre la flora y fauna de Centro y Sur América, Panamá es el hogar de aproximadamente de 3,4% de las especies de anfibios del mundo, 2,3% de las especies de reptiles, 9% de las especies de aves conocidas y 4,8% de las especies de mamíferos. En el país, se han identificado un total de 220 especies de peces de agua dulce y 1,157 especies de peces marinos. Además, como se hizo referencia en la sección anterior de recursos forestales, en Panamá se conocen 10,444 especies de plantas (3,3% de la diversidad mundial). Una cantidad de 9,520 de estas plantas son vasculares, de las cuales, 17 son especies de gimnospermas y 938 especies corresponden a helechos y aliados. De las 924 plantas no vasculares, 796 son especies de musgos y grupos cercanos.

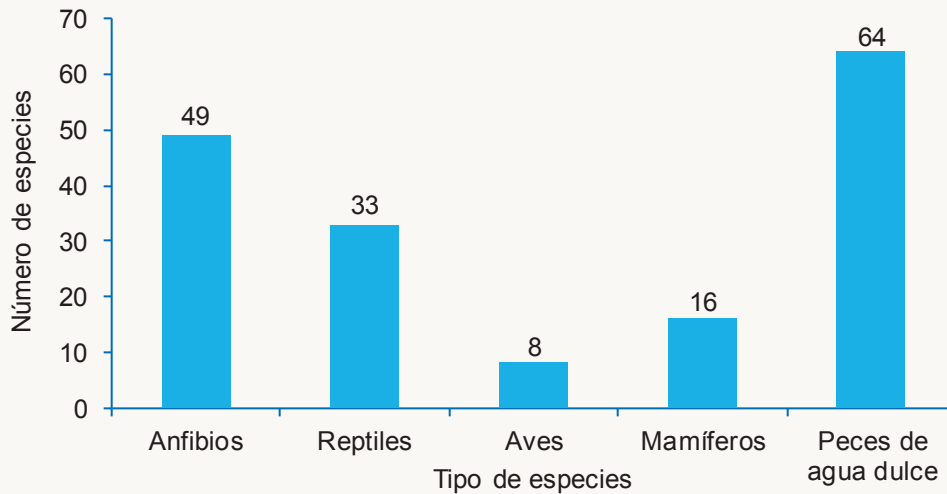
De acuerdo con Ortiz et al (2019), aunque se han encontrado muchos registros nuevos y se han descrito variadas especies nuevas en Panamá en los últimos años, todavía existen vacíos en la evaluación de diversidad de la flora local. Entre los factores que ocasionan tales vacíos se destacan: a) la condición de que Panamá es un país pequeño, b) los sitios de recolección probablemente hayan sido los mismos si se analiza la historia del coleccionismo botánico en Panamá y c) el hecho de que son pocos los coleccionistas panameños residentes.

Las especies endémicas de Panamá ascienden a más de 1,300, de las que 1,176 son plantas y 170 pertenecen a la fauna. La conservación de los componentes de la diversidad biológica de Panamá, en condiciones in situ, es vital para el mantenimiento de su potencial evolutivo y adaptativo. Por esto, se requieren esfuerzos que contribuyan a garantizar la representatividad, persistencia y conectividad de los distintos ecosistemas continentales y ma-

rinos mediante el fortalecimiento de la organización institucional a nivel nacional, regional y local dedicada a la conservación de ecosistemas estratégicos, sea que estén éstos en zonas de propiedad pública, privada o colectiva.

Según la Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2018 - 2050, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) comprende 120 áreas protegidas, 12 zonas de vida y una variedad de eco-

Gráfica 13. Número de animales endémicos en Panamá según tipo de especies



Fuente: Dickinson 2003, Correa et al. 2004, Fish Base 2004, Wilson & Reeder 2005, Amphibiaweb 2017, reptiledatabase 2017 - Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2018 - 2050





sistemas, que ocupan el 31,8% de la superficie terrestre del país y el 13,5% de las áreas marinas en el país. El SINAP incluye bosques, áreas terrestres y marinas, refugios de vida silvestre y está regulado por el Ministerio de Ambiente. Este sistema contribuye a proteger y mantener las funciones naturales que desempeñan los ecosistemas y, por tanto, resguarda áreas con potencial de desarrollo turístico tradicional, natural o de investigación; para la identificación de productos industriales, farmacéuticos, alimenticios y agrícolas; y otros como la gestión de bonos para el secuestro fijación de carbono, dándole un valor tangible a la biodiversidad.

Uno de los roles más importantes de las áreas naturales protegidas es controlar los procesos que, directa e indirectamente, puedan generar la pérdida de la biodiversidad. Para ello, las áreas protegidas deben cumplir con tres objetivos básicos: primero, la representatividad, un objetivo a largo plazo que se refiere a la representación de la biodiversidad en sus distintos niveles de organización; segundo, la persistencia, es decir, que el área protegida esté en capacidad de promover la supervivencia a largo plazo de la biodiversidad que contiene; tercero, la conectividad o capacidad de comunicar distintas áreas protegidas a través de corredores biológicos garantizando la permanencia de éstas (Margules & Pressey, 2000, citado por ENB 2018).

Para que se cumpla con estos tres objetivos básicos, es importante que haya una articulación eficiente en el manejo de las áreas protegidas públicas y las áreas protegidas privadas o colectivas, donde se fortalezca su administración local y su conectividad. Respecto a la gobernanza de las áreas protegidas de Panamá, el 88,0% están bajo la administración del gobierno, el 3,4% está bajo la gobernanza de los pueblos indígenas y el 8,5% de los sitios que no tienen ningún tipo de gobernanza informado. En este aspecto, se pueden explorar oportunidades para los tipos de gobernanza que tienen menor representación, es decir, para la gobernanza privada, la gobernanza compartida y la gobernanza de los pueblos indígenas y / o comunidades locales. Sobre todo, es esencial incrementar los esfuerzos para identificar los tipos de gobernanza para el 8,5% de los sitios que no tienen ningún tipo de gobernanza informado.

Según el Dossier de Panamá (2021) de la Meta 11 de Aichi para la Diversidad Biológica, en lo referente a la representatividad ecológica terrestre y marina, Panamá contiene 9 ecorregiones terrestres, 3 ecorregiones marinas y 2 provincias pelágicas. Para tales ecorregiones, la cobertura promedio de protección bajo Áreas Protegidas y otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas es 36,9% para las terrestres, 11,9% para las marinas y 11,8% las pelágicas. Se considera que Panamá tiene oportu-

tunidades para aumentar la protección en aquellas ecorregiones terrestres y marinas y provincias pélagicas que tienen menores niveles de cobertura.

Las Áreas Clave para la Biodiversidad (ACB) son sitios de importancia mundial para la conservación de la biodiversidad. En Panamá se encuentran 54 Áreas Claves de Biodiversidad de las 16,000 identificadas en el mundo. En cuanto a sus características de protección, tenemos que el porcentaje promedio de cobertura de todas las Áreas Claves de Biodiversidad por Áreas Protegidas y otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas es de 55,4%. Específicamente, 13 Áreas Claves de Biodiversidad tienen cobertura total, 28 tienen cobertura parcial y 13 no tienen ninguna cobertura o protección bajo Áreas Protegidas y otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas.

Entre las principales amenazas a la biodiversidad se ha identificado el cambio en el uso del suelo, la contaminación, el tráfico ilegal de especies, la utilización de recursos naturales, el cambio climático, desastres naturales y las especies invasoras.

En cuanto a la eficacia de la gestión de áreas protegidas, el Dossier de Panamá (2021) de la Meta 11 de Aichi para la Diversidad Biológica indica que, el 71,7% de las áreas protegidas terrestres y el 11,3% de las áreas protegidas marinas han completado las evaluaciones de Eficacia del Manejo de Áreas Protegidas reportadas. Por tanto, se ha cumplido la meta del 60% para las evaluaciones de eficacia de la gestión para las áreas protegidas terrestres y, en cambio, no se ha cumplido para las áreas protegidas marinas. En este contexto, existe la oportunidad de aumentar las evaluaciones de la efectividad del manejo de áreas protegidas marinas para lograr la meta.

La búsqueda de la sostenibilidad financiera de las áreas protegidas es también un objetivo fundamental. El número de visitantes de las áreas protegidas ha ido en aumento en los últimos años. Para el 2019 se reportaron 274,383 visitantes, represen-



tando un aumento del 32.38 % en comparación con el año anterior. Las áreas que registran mayor número de visitantes son: Paisaje Protegido San Lorenzo, Reserva Forestal la Yeguada, Parque Nacional Marino Isla Bastimentos, Reserva de Vida Silvestre Isla Iguana y Parque Nacional Volcán Barú. Así, el turismo verde, la bioprospección y el biocomercio tienen un gran potencial y constituyen una oportunidad para promover la gestión sostenible de los ecosistemas naturales. Sin embargo, en 2020 y 2021 las visitas y actividades en áreas protegidas se han reducido drásticamente debido a las restricciones asociadas con la pandemia de coronavirus.

dades masivas de organismos, probablemente porque en su gran mayoría están formadas por diatomeas de los órdenes Centrales y Pennales (Aguilar, 1992).

En Panamá existe una variedad de ecosistemas marinos que incluyen manglares, estuarios, litoral arenoso, fangoso, pantanoso o rocoso, así como praderas marinas y arrecifes coralinos. Los ecosistemas marinos del país se ven afectados por sedimentación producto de la erosión. **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.** En las costas del Pacífico Sudeste panameño existen aproximadamente 1,016 asentamientos humanos con poblaciones inferiores a 10,000 habitantes. Otro problema se asocia con el uso indiscriminado de plaguicidas en labores agrícolas, los cuales llegan al mar por escorrentía. Además, **los derrames de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes constituyen una de las causas importantes de contaminación en la zona costero marina.**

2.6 Los recursos marinos y costeros

La línea costera de Panamá tiene una longitud de aproximadamente 2,988 km, de los cuales 1,700 km corresponden a la vertiente del Pacífico. Panamá cuenta con 25,000 km² de plataforma continental e insular, de los cuales 19,000 km² pertenecen a la vertiente del Pacífico. Según el Informe Estado del Medio Ambiente Marino y Costero del Pacífico Sudeste-2013, por lo general, **en el área del Golfo de Panamá se observa la proliferación de mareas rojas en sectores en que ocurre el afloramiento costero durante la época seca o verano de Panamá (enero a abril).** Las principales áreas costeras en que se ha observado este fenómeno son: la entrada al Canal de Panamá, cerca de la isla Naos, Taboga, Punta Chame, San Carlos, Coronado, Santa Clara, entre otros. Normalmente las mareas rojas en el Golfo de Panamá no han causado mortan-

El Informe GEO 2014, señala que en Panamá los bosques de manglar se encuentran a lo largo de las dos costas. El 95% de estos bosques se encuentra en la costa del Pacífico, con formaciones que destacan por su desarrollo y amplia distribución de especies del género *Rhizophora*, con alturas de hasta 30 a 40 metros. **En la costa del Caribe, los manglares se concentran en la laguna de Chiriquí en la provincia de Bocas del Toro y, en general, estos son poco desarrollados con árboles que no superan los 5 metros de altura.** El golfo de Panamá reporta la mayor cobertura de manglar, seguido por los golfos de Chiriquí, San Miguel y Montijo. En total, estos cuatro sistemas comprenden el 87.5% de los manglares de la República de Panamá. Según estimaciones de 2012, realizadas por el Programa Conjunto para la Reducción de Emisiones Provenientes de Deforestación y de Degradación de los Bosques en Panamá (UNREDD+), la superficie de bosques de manglar era de 177,292 hectáreas. De acuerdo con la Convención Ramsar, Panamá cuenta con 39 humedales inventariados, de los cuales 22 están vinculados a los ecosistemas marino costeros. Pero de este total de 22, nueve no cuentan con ningún tipo de protección.

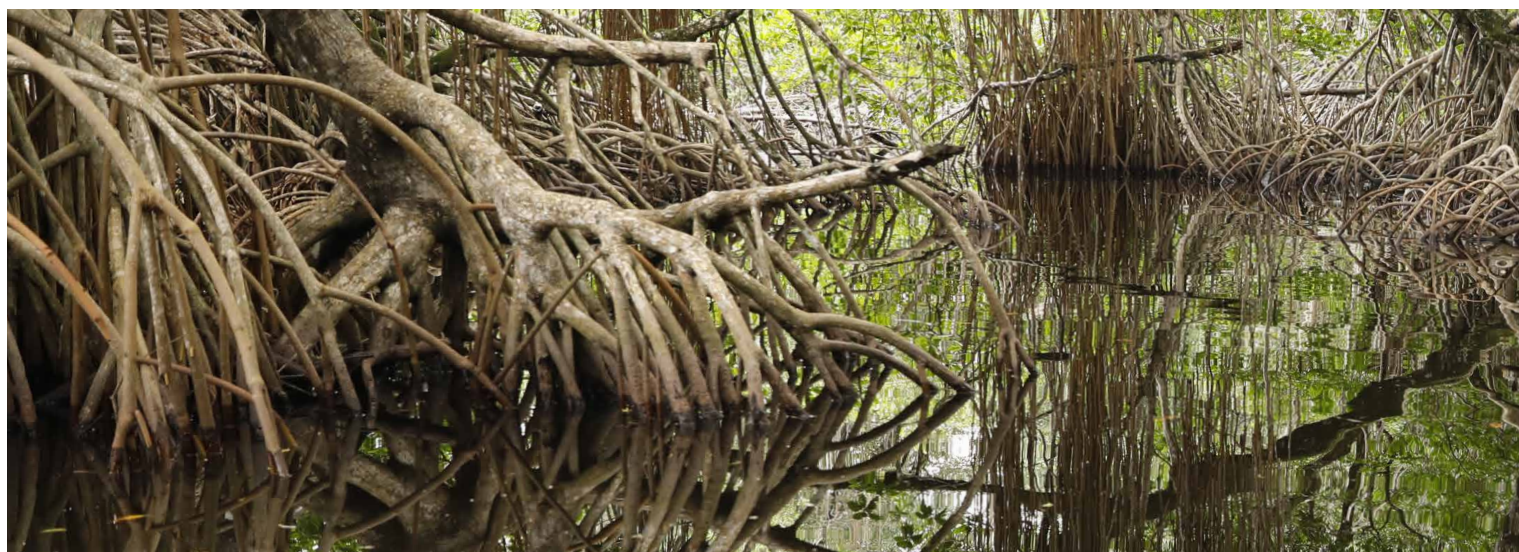


Tabla 2. Exportaciones de productos marinos, por tipo: Años 2018 y 2019

Tipo	Exportaciones de productos marinos en (toneladas métricas)		Variación (%)
	2018	2019	
TOTAL	34,351.00	22,646.10	-34.07
Pescado	22,717.80	17,080.30	-24.82
Crustáceos	10,516.80	5,313.20	-49.48
Moluscos	279.30	41.40	-85.18
Invertebrados	837.10	211.20	-74.77

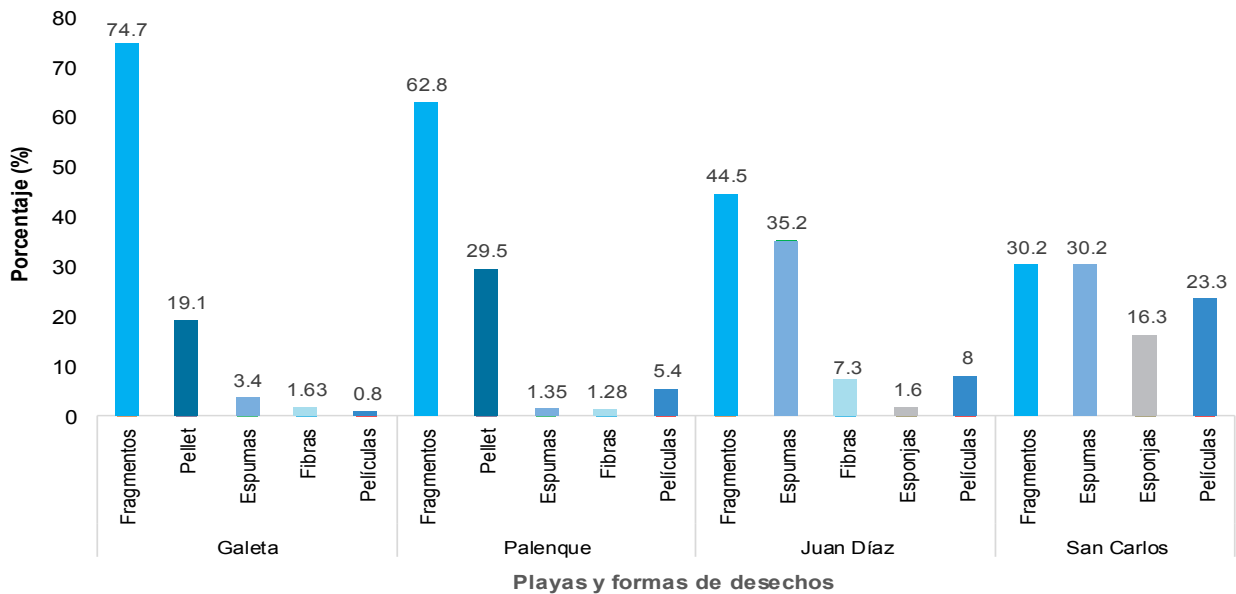
Fuente: Instituto de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, 2020.

Los arrecifes de coral constituyen otro recurso marino importante. Estos son susceptibles a las perturbaciones naturales y antropogénicas, condición que los califica como un indicador para la calidad ambiental y la degradación. El Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian (STRI), actualmente realiza monitoreo de arrecifes de coral en 33 sitios de muestreos en Panamá, 17 en la costa pacífica y 16 en el Caribe. Según los resultados, en general la costa del Pacífico mostró para el año 2012 una cobertura de coral vivo estable en la mayoría de los sitios, en comparación con la medición anterior de 2011; mientras que, en el Caribe, la cobertura de coral vivo es estable, con una ligera disminución del 6%, pero con significativo aumento de

macroalgas y una pequeña disminución en las algas coralinas costosas. **Los manglares y los arrecifes son sitios de vivero y crianza de diversas especies de peces, camarones y moluscos, cuya exportación aporta al país millones de balboas al año.** Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo, entre 2018 y 2019, las exportaciones de productos marinos (pescado, crustáceos, moluscos e invertebrados) pasaron de 34,351 a 22,646.10 toneladas métricas, lo que representa una caída de 34.07 %. La mayor caída se registró en la exportación de moluscos que fue de 85.18 %. Según el Informe GEO 2014, la presencia de tiburones en los mares es también indicador de un ecosistema saludable. **Los tiburones, como depredadores, se ali-**



Gráfica 14. Distribución de formas de microplásticos registrados en playas del Pacífico y del Caribe de Panamá: Año 2020



Fuente: Delvalle de Borrero et al (2020). *Distribution of Plastic Debris in the Pacific and Caribbean Beaches of Panama.*

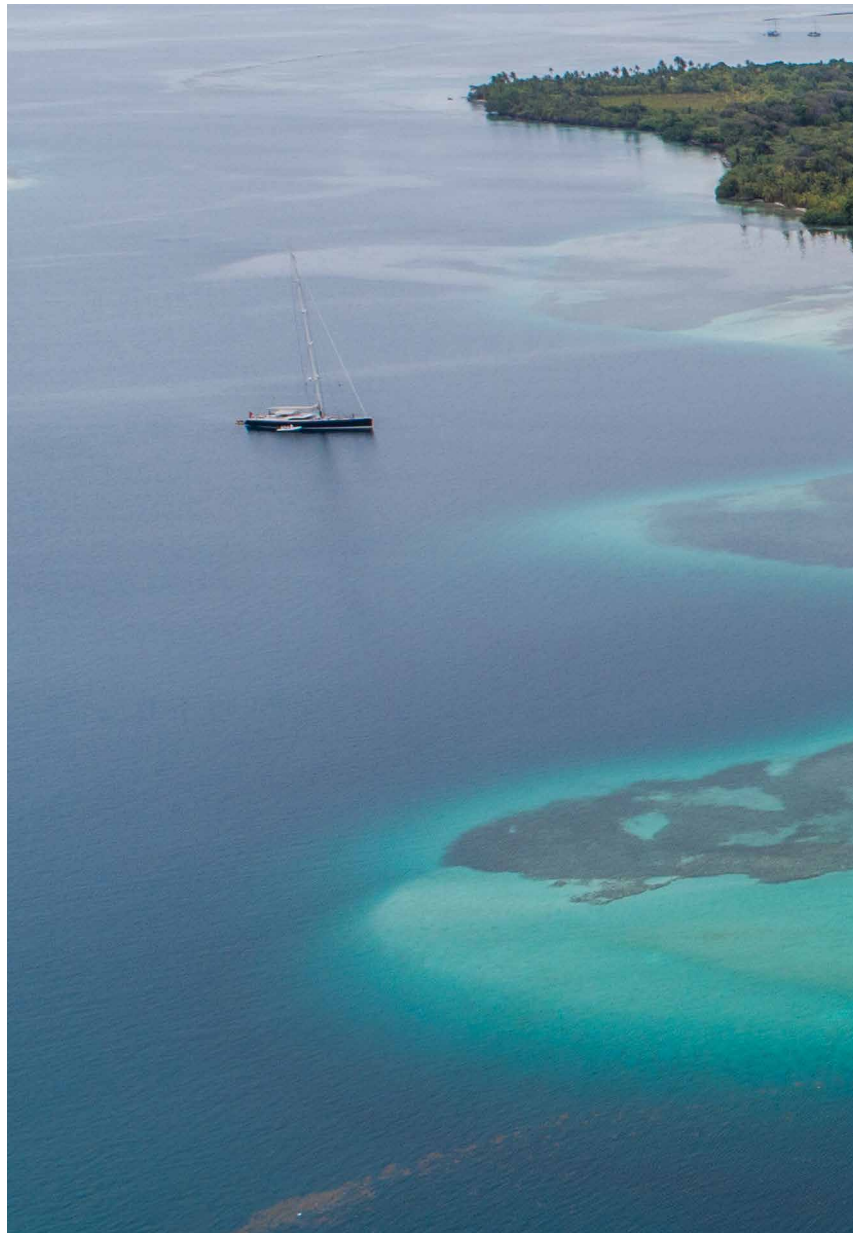
mentan de otros organismos limitando directamente las poblaciones de sus presas e indirectamente las poblaciones de otras especies relacionadas. Los tiburones también eliminan de las aguas los animales muertos. Por tanto, los tiburones cumplen una función reguladora y de mantenimiento del equilibrio en el ecosistema marino. No obstante, los tiburones están seriamente amenazados, pues la captura de ti-

burón en Panamá se ha incrementado desde la década de los 80. Entre los motivos está la demanda de la aleta de tiburón en los mercados internacionales, a los que Panamá abastece con la exportación, principalmente, de aletas de tiburón de tallas pequeñas. Así, la captura de neonatos y juveniles para aprovechar las aletas, compromete la sobrevivencia de las distintas especies de tiburón en los mares locales. De igual forma, las tor-



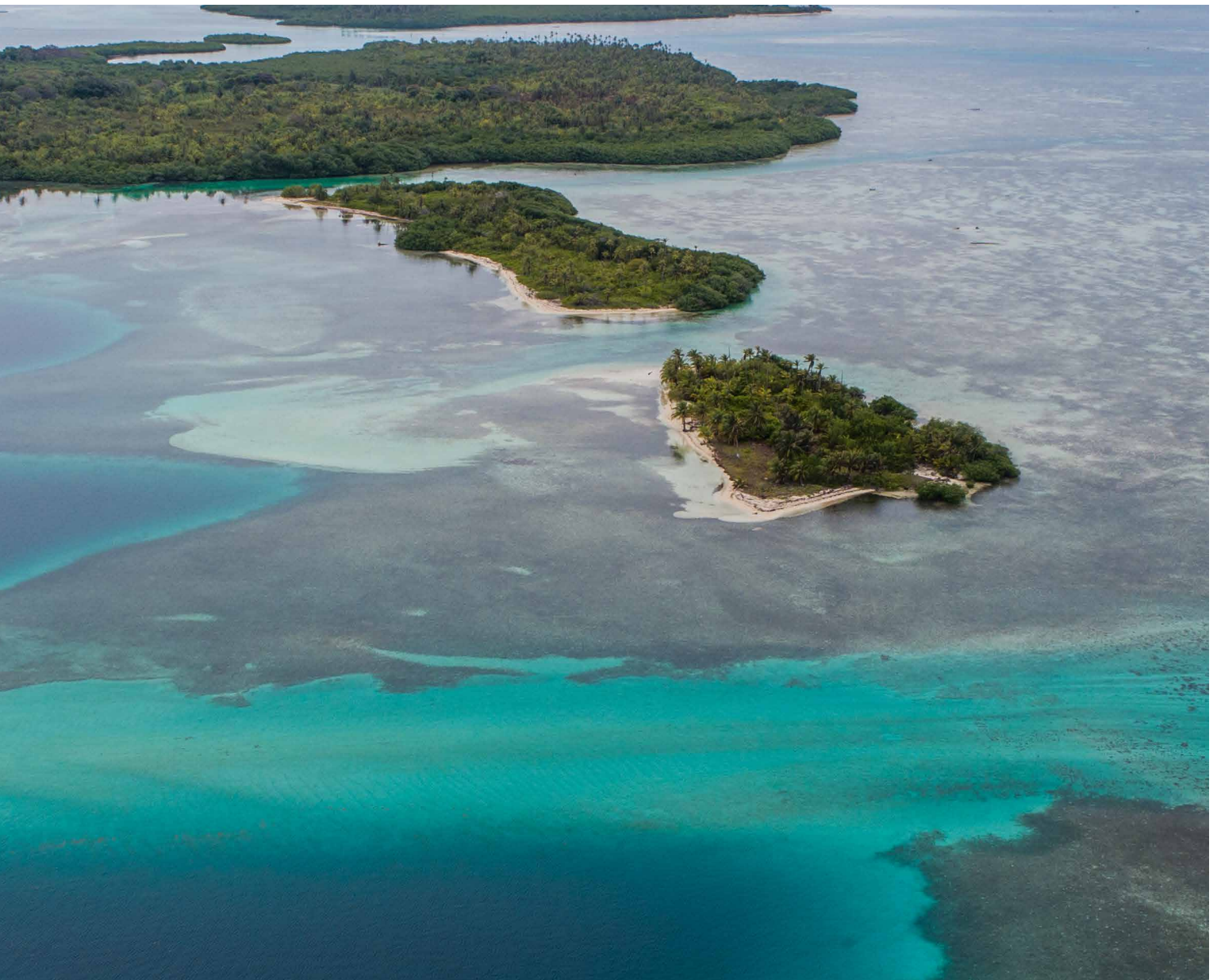
tugas marinas juegan un papel sumamente importante dentro de los ecosistemas en que interactúan por su comportamiento migratorio. El Diagnóstico de la Situación de las Tortugas Marinas en Panamá, realizado por el Ministerio de Ambiente de Panamá en 2017, indica que **las principales amenazas para las tortugas marinas que fueron identificadas son las siguientes: saqueo de nidadas para el consumo de huevos, captura para el consumo de carne, captura para obtención de concha o escamas y otros productos, captura incidental, luces artificiales y amenazas indirectas.**

En las playas también se ha evidenciado la presencia de desechos plásticos. Un estudio sobre la distribución de desechos plásticos en playas del Pacífico y del Caribe de Panamá, realizado por Delvalle de Borrero et al (2020), indican que para la playa de Punta Galeta, la caracterización física de los desechos de microplásticos muestra una cantidad normalizada que oscila entre 56 y 420 unidades/ m². Los resultados para la playa de Palenque muestran una cantidad normalizada que oscila entre 28 y 84 unidades/m². Para la Playa Juan Díaz se encontró una cantidad normalizada que varió entre 72 y 168 unidades/m². Finalmente, para la playa de San Carlos, se determinó una cantidad normalizada que varía entre 16 y 56 unidades/m². **Respecto a las formas de los desechos, en las playas Galeta y Palenque (en la costa del Caribe) predominan principalmente los fragmentos y los pellets. Mientras que las playas Juan Díaz y San Carlos (en la costa del Pacífico) se caracterizan por una distribución más equilibrada**



de las formas de desechos de microplásticos, pero son más frecuentes los fragmentos y espumas de poliestireno.

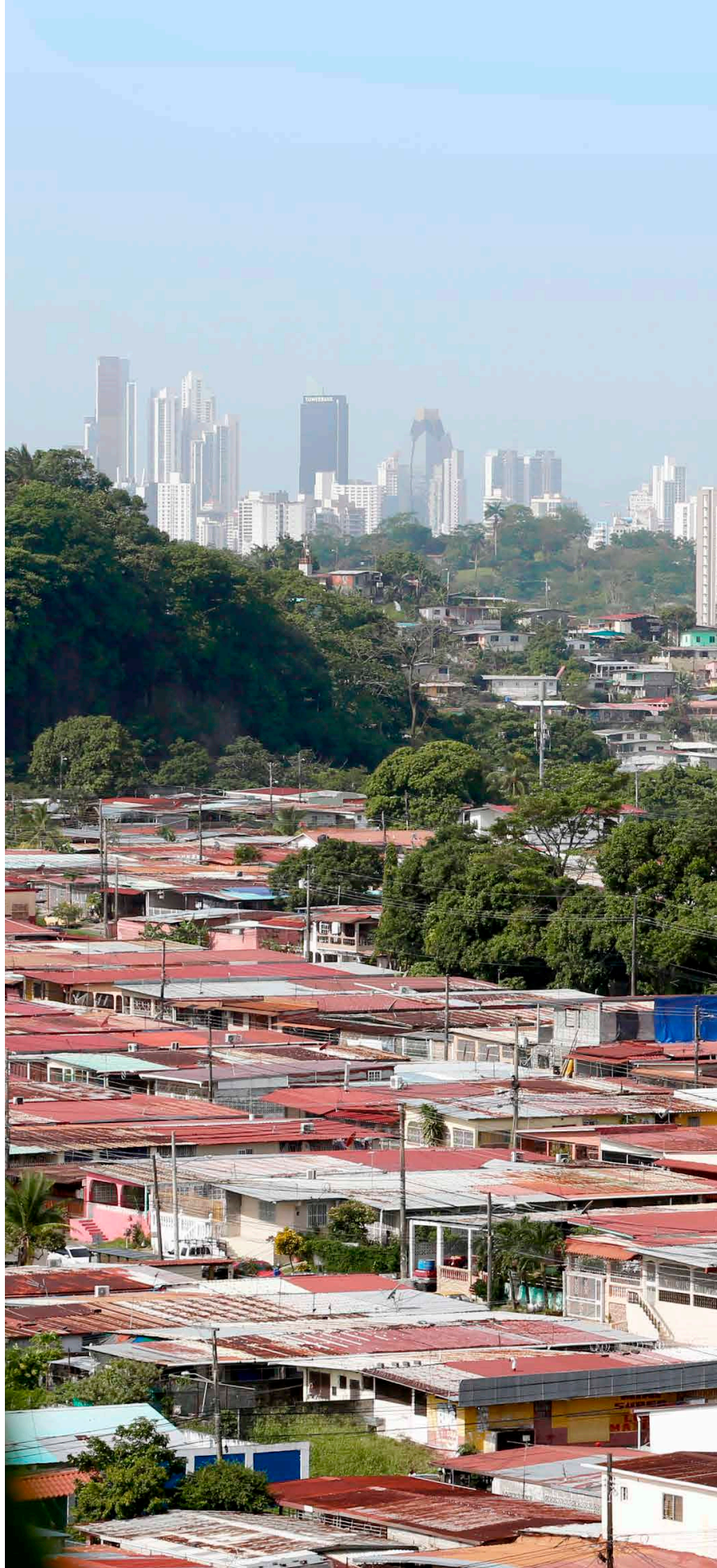
Este estudio sobre la distribución de escombros de microplásticos en las playas del Pacífico y del Caribe de Panamá indica que, **los datos obtenidos son de gran importancia para el manejo ambiental sostenible efectivo de los ecosistemas costero-marinos y constituye una herramienta que revela los riesgos potenciales que las altas concentraciones de desechos de microplásticos pueden tener para**



la economía, el turismo, la salud pública y el medio ambiente. Este estudio evidencia que, en la costa del Caribe la ocurrencia de concentraciones de detritos de microplásticos es más alta respecto a la costa del Pacífico, a pesar de que se trata de áreas mejor protegidas ambientalmente. Estos hallazgos enfatizan la importancia de los estudios sobre la dinámica oceánica costera y su papel en el transporte de microplásticos suspendidos y flotantes desde el giro del Atlántico Norte, a través de la Corriente del Caribe y la Corriente de las Antillas hasta el Istmo de Panamá.



3. Identificación y jerarquización de los principales problemas ambientales





3.1 Marco conceptual de problema ambiental

Normalmente se suele denominar problema ambiental a cualquier alteración o afectación negativa que ocurra sobre los sistemas naturales como por ejemplo las sequías, 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. Sin embargo, la solución de una determinada alteración de un sistema natural no puede ser aplicada directamente sobre el efecto observado, si no sobre la causa o causas de dicho efecto.

Es por esta razón que, en el contexto de este documento, **los problemas ambientales son asociados con las causas que ocasionan las perturbaciones sobre los recursos naturales, el ambiente y la sociedad.** Dicho de manera más concreta, las causas representan los problemas ambientales. Esto permite simplificar y hacer más comprensivo el análisis, ya que es sobre las causas que se requiere intervenir para reducir efectos sobre los sistemas naturales y la sociedad, por tanto, también facilita identificar posteriormente las posibles soluciones.

Este enfoque es consecuente con el objetivo del Ministerio de Ambiente de “asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente en materia de protección, conservación, preservación, restauración, las sostenibilidad y racionalidad en el aprovechamiento de los recursos naturales”.

Asumiendo lo anterior, en este análisis **los problemas ambientales se clasifican en dos grupos. El primer grupo es denominado problemas directos y corresponden a aquellos que están vinculados con actividades humanas (de personas, empresas o instituciones) y cuya solución puede ser gestionada en parte o totalmente por el Ministerio de Ambiente. En el segundo grupo tenemos los problemas ambientales externos y subyacentes que están relacionados con factores sociales, legales y económicos que influyen en las decisiones, actitudes y prioridades de las personas y empresas, respecto al uso de los recursos naturales y el cuidado del ambiente.** En este último grupo, también se incluyen los factores naturales y factores externos que no pueden ser controlados por el Ministerio de Ambiente. Por tanto, para los problemas ambientales externos y subyacentes, la solución depende poco o nada del Ministerio de Ambiente. Así, siguiendo estas especificaciones fueron caracterizados, identificados y jerarquizados los principales problemas ambientales de Panamá, que se presentan en este documento.

Un aspecto muy importante que requiere ser resaltado es que, los problemas ambientales generalmente están correlacionados entre sí, ya sea por sus efec-

tos sobre los recursos naturales, los factores que lo originan o su propia dinámica. Esta característica ha sido tomada en consideración para la identificación de los problemas ambientales, sin embargo, fue necesario separar algunos problemas ambientales muy similares para facilitar su análisis. Está el caso de la expansión de la frontera agropecuaria que es el principal elemento del cambio de uso de suelo, pero su origen difiere de otros elementos y su soluciones también. Algo parecido ocurre entre minería metálica y no metálica.



los listados quedaron conformados de la forma siguiente: un listado de 19 problemas ambientales directos, una lista de 12 problemas ambientales externos y subyacentes, y una lista de 19 efectos sobre recursos naturales, sociales y ambientales. Estas listas se presentan en los Anexos 1, 2 y 3, respectivamente. Preliminarmente, la minería fue valorada como un solo problema ambiental, pero por cuestiones técnicas debió ser desagregada en metálica y no metálica para ser valorada como problemas independientes, por lo que fue necesario realizar una valoración adicional.

3.2 Metodología

a. Identificación de los problemas ambientales.

La revisión bibliográfica presentada al inicio del presente documento y los datos estadísticos disponibles nos proporciona un panorama básico de la situación actual del ambiente y de los recursos naturales en Panamá. Aunque es una visión que puede considerarse parcial porque la información disponible es limitada, ella fue importante para determinar de manera preliminar los problemas directos y, los externos y subyacentes. Es decir, permitió elaborar una lista preliminar de problemas ambientales y un listado de los posibles efectos o impactos de tales problemas sobre los recursos naturales, el ambiente y la sociedad. Esta lista de problemas ambientales y sus efectos, fue sometida a la revisión y valoración de un grupo seleccionado de funcionarios del Ministerio de Ambiente con experiencia y conocimiento en los temas relacionados, que en adelante será denominado “grupo de evaluadores técnicos”.

El proceso de revisión y valoración fue aplicado mediante 6 talleres temáticos, en los que participaron 29 funcionarios de nivel central, de la Dirección Regional de Panamá Metropolitana y de la Dirección Regional de Panamá Oeste. En cada taller se realizó una explicación del objetivo del trabajo que se pretendía realizar y un análisis, discusión y ajuste de los problemas ambientales preliminarmente identificados. Concluidos los talleres,

b. Criterios de valoración de los problemas ambientales.

Para la valoración o jerarquización de los problemas ambientales identificados, en cada taller fueron entregadas dos matrices en Excel a cada participante. Estas matrices contienen los problemas ambientales identificados y los respectivos efectos sobre los recursos naturales, sociales y ambientales; que debería ser valorada y devuelta en un plazo determinado. Además, en la matriz están indicados los criterios para valorar la importancia de los problemas ambientales identificados, así como de sus efectos sobre los recursos naturales y sociales. Se establecieron unos criterios para la valoración de los problemas y, además, fue determinada una definición y establecida una escala de valor, como se describe a continuación:

Relevancia del problema: Se refiere a la apreciación del evaluador sobre si considera que, actualmente, este problema es relevante y debe atenderse (o mantenerse atendido) o resolverse con prioridad respecto a otras causas o problemas. Su valoración se estableció en una escala de 1 a 10, en donde 10 corresponde a un problema muy relevante y 1 a un problema poco relevante.

Estado actual atención: Se refiere a la apreciación del evaluador sobre si considera que, actualmente, se están aplicando las medidas o acciones adecuadas para atender este problema y si dichas acciones son efectivas. Su valoración se estableció en una escala de 1 a 10, donde 10 corresponde a un problema que está siendo muy bien atendido y 1 a

un problema que está siendo poco (o nada) atendido.

Intensidad de los efectos sobre recursos naturales, sociales y ambientales: Consiste en que, conforme a su apreciación, el evaluador asigne una magnitud o valoración a los posibles efectos que cada problema ambiental tiene sobre los recursos naturales, sociales y ambientales. Esta valoración se estableció en una escala de 0 a 10, donde 10 significa que el problema ambiental tiene un efecto muy fuerte sobre un determinado recurso natural, social o ambiental y 0 que el efecto es nulo.

c. Jerarquización de los problemas ambientales.

La jerarquización es el último paso de la metodología y consiste en asignar un orden de importancia a los problemas ambientales identificados. Para los problemas ambientales directos la jerarquización se realizó aplicando un algoritmo o ecuación que combina los criterios de valoración indicados. Esta ecuación se puede representar de la siguiente forma:

$$J_i = \frac{RP_i}{EA_i} * \left(\frac{\sum_1^N IE_{ij}}{N} \right)$$

Donde:

J_i = Jerarquía del problema ambiental i

RP_i = Relevancia del problema ambiental i , varía de 1 a 10

EA_i = Estado Actual de atención del problema ambiental i , varía de 1 a 10

IE_j = Intensidad del Efecto del problema ambiental i sobre el recurso j , varía de 0 a 10

N = Número (tipos) de efectos del problema ambiental i sobre el recurso $j = 19$

Esta ecuación o algoritmo, está formulado para que los problemas ambientales directos (o causas directas) con relevancia alta, estado de atención

bajo y promedio de intensidad de los efectos alto, obtengan la mayor jerarquía. Para problemas ambientales externos y subyacentes, la jerarquización se realiza directamente a partir de la relevancia promedio asignada por los miembros del grupo de evaluadores técnicos.

3.3 Resultados

Un total de 24 matrices de valoración de problemas ambientales fueron llenadas por el grupo de evaluadores técnicos, que se promediaron en una única matriz. A esta matriz promedio, se le aplicó el algoritmo de jerarquización y se obtuvo los resultados de la Tabla 3. Para explicar cómo funciona el proceso de jerarquización, se mostrará la aplicación del algoritmo al problema que es considerado más importante “Ausencia y deficiencias en la implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional”. La relevancia de este problema fue de 9.83, el estado actual de atención fue de 3.71, la suma de intensidad del efecto del problema fue de 138.4 y el número de efectos de este problema es de 19. Con estos datos se aplica el algoritmo o ecuación y se obtiene la jerarquía de este problema, de la siguiente manera:

$$J_1 = \frac{RP_1}{EA_1} * \left(\frac{\sum_1^{19} IE_{1j}}{19} \right)$$

$$J_1 = \frac{9.83}{3.71} * \left(\frac{138.54}{19} \right)$$

$$J_1 = 19.34$$

Tabla 3. Resultados de valoración y jerarquía obtenidos para los problemas ambientales directos identificados: Año 2022

Orden	Problemas ambientales directos identificados	Valoración promedio			Jerarquía
		Relevancia	Estado de Atención	Efecto Ambiental	
1	Ausencia y deficiencia en la implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional	9.83	3.71	7.29	19.34
2	Gestión y manejo inadecuado de los desechos sólidos	9.04	3.42	6.35	16.81
3	Cambio en el uso del suelo por actividades de desarrollo en general	9.00	4.08	6.90	15.21
4	Limitaciones institucionales en la gestión ambiental y administración de los recursos naturales	9.08	4.21	6.55	14.13
5	Expansión de la frontera agropecuaria (agricultura y ganadería)	8.29	4.25	6.93	13.52
6	Falta y deficiencias de implementación de planes de manejo de áreas protegidas	8.92	4.75	6.78	12.72
7	Minería no metálica	8.97	5.17	7.33	12.71
8	Vertido de aguas residuales domésticas e industriales (incluye residuos líquidos)	9.04	4.25	5.87	12.48
9	Falta y deficiencia de implementación de planes de manejo de cuencas	8.75	4.79	6.83	12.47
10	Deficiencias de gobernanza y gobernabilidad	8.67	4.33	6.22	12.44
11	Uso no controlado de agroquímicos en actividades agropecuarias y manejo inadecuado de desechos asociados	8.33	4.21	6.17	12.22
12	Minería metálica	8.47	5.05	7.09	11.89
13	Quema de masa vegetal y desechos sólidos	7.54	4.88	6.50	10.06
14	Desarrollo urbanístico, la red vial, transmisión eléctrica y otros	7.69	4.66	5.81	9.59
15	Derrames de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes	7.50	4.88	5.30	8.16
16	Quema de combustibles fósiles en el transporte y la industria	7.20	4.60	5.17	8.10
17	Sobreexplotación de recursos marinos (pesca)	7.50	5.08	3.20	4.72
18	Caza y comercio ilegal de especies de la flora y fauna	7.42	5.71	3.45	4.48
19	Introducción de especies invasoras de fauna y flora	5.92	4.83	3.22	3.94

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

Tabla 4. Resultados de jerarquía asignada por los participantes a los problemas ambientales externos y subyacentes identificados: Año 2022

Orden	Problemas ambientales externos y subyacentes identificados	Jerarquía
1	Deficiente educación ambiental de la sociedad	85.24
2	Cambios y variaciones del clima	81.52
3	Desconocimiento de buenas prácticas ambientales (consumo, producción sostenible y otras)	80.48
4	Deficiencia en la aplicación de Instrumentos de gestión ambiental integrales	78.10
4	Crecimiento demográfico	77.71
6	Falta de responsabilidad empresarial social ambiental	76.67
7	Desastres naturales	75.95
8	Pobreza y desempleo	75.29
9	Tenencia e invasión de tierra y de fondo marino (mercado de tierra)	74.67
10	Políticas de crédito e incentivos que privilegian actividades que degradan los recursos naturales	74.62
11	Vacios en las regulaciones internacionales sobre tráfico de especies y otros delitos ambientales	66.19
12	Aumento de ingreso per-capita	61.24

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.



4. Análisis de los principales problemas ambientales directos identificados

En este apartado se analizan y describen de forma más amplia los 11 problemas ambientales de mayor jerarquía. Sin embargo, debido a que existen muchas limitaciones de información no es posible abordar con la misma profundidad todos los problemas ni establecer un orden o secuencia de análisis de ellos. De cualquier manera, se abordan algunos aspectos básicos como los efectos principales de cada problema sobre los recursos naturales, utilizando los resultados de la valoración generados por el grupo de evaluadores técnicos. Además, se presentan las estadísticas disponibles y se destacan las principales limitaciones y obstáculos que han determinado la situación actual del manejo o atención de cada problema ambiental identificado.

4.1 Ausencia y deficiencias en la implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional

El ordenamiento territorial es la proyección en el espacio de las políticas social, cultural, ambiental y económica de una sociedad. Puede decirse que la inclusión de la variable ambiental a las cuestiones regionales, ha propiciado una nueva dinámica analítica y de procesos en los esquemas de desarrollo. En Panamá, tenemos la Ley N° 6 de 2006 que establece el marco regulador del ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y define los instrumentos para el Ordenamiento Territorial y los mecanismos para su elaboración, aprobación, modificación y ejecución. Estos instrumentos son: planes nacionales, planes regionales, planes locales y planes parciales.

Existe también una propuesta de Política Nacional de Ordenamiento Territorial de Panamá, elaborada en 2019 por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. **A pesar de la existencia de este marco regulador, el contexto institucional en el sector público panameño no cuenta con los instrumentos y capacidades adecuadas y suficientes para su implementación.** En consecuencia, el crecimiento económico no planificado, la inadecuada gestión de la ocupación y uso del suelo y la presión de las actividades antrópicas ha generado sobre los recursos naturales impactos negativos tales como deforestación y aumento de emisiones. Según el grupo de evaluadores técnicos, la ausencia y deficiencias en la implemen-

tación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional es el problema ambiental directo más importante en Panamá con una valoración promedio de 9.83 puntos de relevancia respecto a un máximo de 10 y una jerarquía de 19.34 puntos. La falta o deficiencias en la implementación del ordenamiento territorial tienen diversos efectos sobre los recursos naturales, de los cuales los 10 principales se indican en la Tabla 5. **Los conflictos en el uso potencial de suelos y la destrucción y la degradación de los bosques resultaron ser los dos efectos más importantes de este problema ambiental directo.**

La Planificación y Ordenamiento Territorial también es identificado como una debilidad para el subtema de vivienda en los resúmenes de los acuerdos de las Comisiones Temáticas Nacionales del Pacto Bicentenario “Cerrando Brechas”. Según este documento de diálogo, la falta de planificación o la no aplicación de los instrumentos de ordenamiento existentes, ha ocasionado un sin número de problemas, principalmente en la Ciudad de Panamá. También en el subtema de Acceso al Agua Potable se hace referencia a la falta de un ordenamiento territorial en cuencas rurales y urbanas, los recursos escasos, la poca ejecución de planes y el cambio permanente de políticas dificultan la gestión competente e integrada de los recursos hídricos del país.

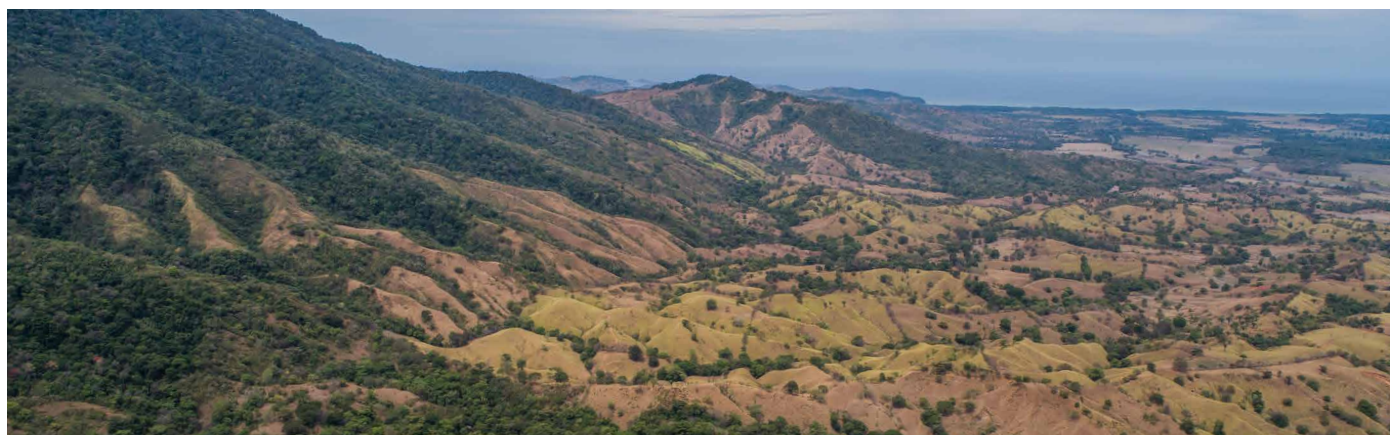


Tabla 5. Principales efectos ambientales de la ausencia y deficiencia en la implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Conflictos en el uso potencial de suelos	8.58
2	Destrucción y degradación de bosques	8.54
3	Pérdida y degradación de la biodiversidad	8.21
4	Contaminación de agua	8.08
5	Degradación del paisaje	7.96
6	Escasez de agua	7.92
7	Reducción y extinción de especies de fauna	7.75
8	Contaminación de suelos	7.50
9	Erosión de suelos y deslizamientos	7.42
10	Inundaciones	7.33
Relevancia		9.83
Estado Actual de Atención		3.71

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

4.2 Gestión y manejo inadecuado de los desechos sólidos

Los desechos sólidos (también llamados basura) son todos aquellos materiales o productos que requieren ser eliminados porque carecen de valor económico y no son aprovechables. Por lo tanto, deberían ser tratados y dispuestos para evitar problemas sanitarios y ambientales. La gestión inadecuada de los desechos sólidos ocasiona la contaminación de los océanos, la obstrucción de los drenajes, inundaciones, propicia la transmisión de enfermedades, el aumento de las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudica a los animales que consumen desperdicios, causa contaminación visual y afecta el desarrollo económico. El grupo de evaluadores técnicos considera que este problema ambiental es el segundo en orden de importancia con una jerarquía de 16.81 puntos. Los principales efectos ambientales derivados de este problema son los indicados en la Tabla 6.

Se estima que, en promedio, cada panameño produce 1.6 kilogramos de basura cada día (BID, 2018 citado por el Informe GEO 2019). Un estudio realizado por AAUD-INECO en 2017, también considera que el manejo de residuos sólidos es el segundo problema más importante del país, después de la delincuencia o inseguridad. Esto significa un problema tan grande, que la gestión de los residuos sólidos ha llegado a alcanzar condiciones de alarma en el país, particularmente en

la ciudad capital donde habita más del 60% de la población. Mientras el país ha registrado crecimiento en su desarrollo económico, demográfico y social, los residuos sólidos se han convertido en un riesgo para la salud humana y una amenaza para el ambiente, al ser foco de contaminación de suelos, fuentes de agua y el aire; además del deterioro del paisaje.

De acuerdo AAUD-INECO (2017), son 336 corregimientos en todo el país los que cuentan con servicio de recolección domiciliaria, lo que equivale a un 53% del total de corregimientos y representan una población de 2,647,427 habitantes, que equivale al 65% del total del país. En las provincias de Panamá y Colón, alcanza al 91% de la población total. En cambio, Bocas del Toro es la provincia con menos nivel de servicio de recolección domiciliaria, no superando el 18% de su población. Las comarcas indígenas no cuentan con un servicio formalizado. En su conjunto, el servicio de recolección domiciliaria está siendo efectuado de forma directa por 46 municipios y de forma indirecta 13 municipios que lo realizan por concesión. Dicho estudio expone que, entre otras, el sistema de recolección y manejo de residuos tiene las siguientes características:

- En general, no se realiza separación de materiales, salvo algunos comercios y empresas que la hacen par-



cialmente con distintos propósitos. La separación de materiales es realizada de manera informal por parte de los segregadores y por iniciativas privadas y de ONG.

- La infraestructura para la gestión de los residuos sólidos en la República de Panamá es escasa. La maquinaria existente para realizar estos trabajos de recolección también es muy diversa e incluye camionetas pick-up, barredoras mecánicas, volquetes pequeños y grandes, retroexcavadoras y camiones compactadores de diferentes capacidades.
- Por lo general, los residuos terminan en rellenos sanitarios y vertederos. Existen 63 sitios de disposición en todo el país que reciben los residuos del 74% de la población. Dos de estos 63 sitios son considerados rellenos sanitarios: Relleno Sanitario Cerro Patacón en el distrito de Panamá y Relleno Sanitario El Dia-

mante, en el distrito de La Chorrera. El resto realiza quema a cielo abierto de sus residuos sólidos de manera no controlada y/o lo vierten en cuerpos de agua aledaños.

De acuerdo con un muestreo realizado sobre el contenido de los residuos domésticos y de la actividad económica para la elaboración del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos, en la basura de origen doméstico la materia orgánica alcanza el 44.5% del peso total de los residuos; mientras que destacan los plásticos en las muestras de la actividad económica, llegando al 22.2% del total de los residuos. La escasa separación de residuos antes de llegar a los vertederos o en los mismos sitios, contribuye a la congestión de capacidad de los vertederos y a que no se aprovechen materiales que podrían ser reutilizables.

Tabla 6. Principales efectos ambientales de la gestión y manejo inadecuado de los desechos sólidos: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Contaminación de agua	8.50
2	Degradación del paisaje	8.13
3	Contaminación de suelos	8.08
4	Inundaciones	7.63
5	Contaminación de mares	7.46
6	Daños directos a la salud humana	7.46
7	Contaminación visual y auditiva	7.04
8	Contaminación de aire	6.63
Relevancia		9.04
Estado Actual de Atención		3.42

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

4.3 Cambio en el uso del suelo por actividades de desarrollo en general

El uso del suelo se refiere a las acciones, actividades e intervenciones que las personas realizan sobre un determinado tipo de terreno o superficie. La modificación o transformación de dicha superficie para un uso distinto se denomina “cambio en el uso del suelo” y puede inducir o implicar un cambio de la cubierta vegetal. En Panamá, las actividades agrícolas y pecuarias son las que ejercen mayor incidencia sobre los cambios en el uso del suelo. A partir de datos de cobertura boscosa de 2000 y 2012, podemos estimar que la superficie de uso agropecuario se incrementó en unas 130,715 hectáreas durante ese periodo, lo que indica que su crecimiento promedio anual fue de 10,892 hec-

táreas, aunque para años más recientes, se ha evidenciado un crecimiento por debajo de este promedio lo que muestra una tendencia decreciente.

La mayor parte del crecimiento del uso de suelo agrícola se da mediante la conversión de áreas de uso forestal. Por tanto, esta transformación ocasiona la destrucción y degradación de los bosques, la pérdida de biodiversidad de flora y fauna, erosión y degradación del suelo, sedimentación de cuerpos de agua, degradación del paisaje y otros efectos importantes. Un estudio realizado para la Cuenca del Canal de Panamá estima que, por cada hectárea de bosque que es transformada a uso agropecuario, la producción de sedimentos puede aumentar entre 6.51 y 27.75 m³ durante el primer año, dependiendo de la pendiente del terreno y de las características físicas del suelo (textura y estructura).

El proceso de conversión de bosques hacia usos agropecuarios a menudo implica el uso de quemas, lo que acelera y agrava sus efectos ambientales. La quema facilita el proceso de erosión y ocasiona cambios en las propiedades (físico, químico y biológico) del suelo, pérdida de nutrientes, disminución de la materia orgánica y reduce la productividad del suelo. Además, la quema contribuye a aumentar las emisiones de gases a la atmósfera y reduce la calidad del aire. Se estima que, la roza y quema de una hectárea de bosque maduro genera aproximadamente 438 toneladas de emisiones de CO² equivalente.



Tabla 7. Principales efectos ambientales del cambio en el uso del suelo por actividades de desarrollo en general : Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Destrucción y degradación de bosques	8.33
2	Conflictos en el uso potencial de suelos	8.08
3	Erosión de suelos y deslizamientos	8.04
4	Pérdida y degradación de la biodiversidad	8.00
5	Reducción y extinción de especies de fauna	7.92
6	Escasez de agua	7.63
7	Contaminación de agua	7.63
8	Inundaciones	7.58
9	Escasez de productos forestales	7.58
10	Contaminación de suelos	7.29
Relevancia		9.00
Estado Actual de Atención		4.08

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

El cambio de uso de suelos agrícolas y forestales hacia usos urbanísticos y desarrollo de infraestructura ocurre en una menor escala, pero afecta el potencial de producción de alimentos y de recursos de uso público, como es el caso del deterioro de las playas. El Informe GEO 2019, reporta que en la costa del Pacífico se han incrementado de manera importante los usos urbanos, además de los industriales y comerciales. Especialmente se produjo un fuerte desarrollo inmobiliario-re-



sidencial y turístico en las provincias centrales. Esta construcción, además de la propia ocupación y la rigidización de la costa, ha significado el incremento de los vertidos de aguas residuales urbanas y desechos. Entre 2000 y 2012, la ocupación de la costa por usos residenciales ha pasado de 2,424.7 a 4,204.3 hectáreas. Esto representa el aumento de unas 1,780 hectáreas en ese período. Los suelos que más se ocuparon fueron suelos dedicados a usos agropecuarios previamente (2,556.9 hectáreas). Otros impactos sociales y ambientales de estas actividades de desarrollo son: la extracción de arenas con dragas, inaccesibilidad a las playas y desaparición de manglares.

De este modo, la urbanización tiene efectos desfavorables relacionados con la modificación del paisaje, contaminación del aire y cuerpos de agua, aumento de ruidos, generación de residuos, deforestación, pérdida de biodiversidad, entre otros. En todo caso, en el análisis de los cambios de uso de la tierra es importante tener en cuenta que, la tierra en sí misma es un bien valioso que las personas desean poseer, siendo el cambio de uso una



4.4 Limitaciones institucionales en la gestión ambiental y administración de los recursos naturales

forma de manifestar el derecho sobre la tierra. El problema de limitaciones institucionales en la gestión ambiental y administración de los recursos naturales se refiere a las deficiencias o dificultades de orden tecnológico, financiero, capacidades técnicas para seguimiento y monitoreo, información y otras. Estas limitaciones no solo se reflejan en la reducción de la efectividad de la institución para lograr sus objetivos y metas, tanto en la dimensión temporal como espacial, sino que también afectan indirectamente la calidad y disponibilidad de los recursos naturales y el ambiente, tal como se muestra en la Tabla 8.

El objetivo general del Ministerio de Ambiente es “Asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente en materia de protección, conservación, preservación, restauración, la sostenibilidad y racionalidad en el aprovechamiento de los recursos naturales”. Vemos que este objetivo está definido solo en un marco legal y político. Pero los recursos naturales y el ambiente son sistemas naturales muy complejos y, las decisiones sobre su uso

y manejo deben estar fundamentadas en criterios técnicos y científicos sólidos, para que se logre su conservación y uso sostenible de una manera tangible y verificable.

Normalmente, los problemas ambientales se caracterizan por tener soluciones de largo plazo, implicando la necesidad de una continuidad a través de varios periodos de gobierno para lograr las soluciones esperadas. Entre otras, **una de las limitaciones institucionales que tiene solución de largo plazo, es la escasez de información científica y técnica necesaria para orientar las decisiones del Ministerio de Ambiente respecto a uso y manejo de recursos naturales.** La obtención de esta información requiere de programas de investigación de larga duración y una inversión significativa en personal y equipo.

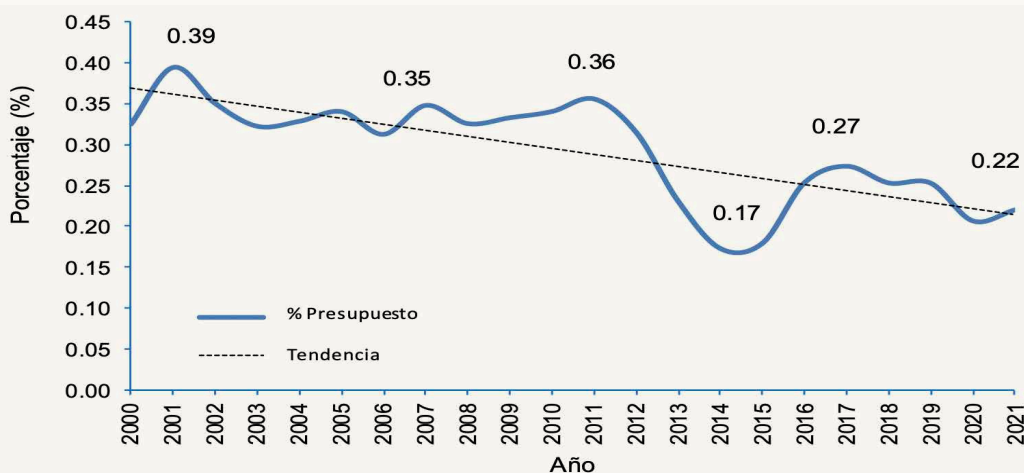
Otras limitaciones son la falta de capacidades técnicas y tecnológicas para el seguimiento y monitoreo de actividades como la minería y el desarrollo urbanístico, así como en otros ámbitos complejos relacionados con la gestión ambiental. En todo

Tabla 8. Principales efectos ambientales de las limitaciones institucionales en la gestión ambiental y administrativa de los recursos naturales : Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Escasez de productos forestales	7.13
2	Pérdida y degradación de la biodiversidad	7.08
3	Destrucción y degradación de bosques	6.96
4	Reducción y extinción de especies de fauna	6.96
5	Conflictos en el uso potencial de suelos	6.92
6	Contaminación de mares	6.92
7	Degradación del paisaje	6.83
8	Daños directos a la salud humana	6.79
9	Escasez de productos marinos	6.67
10	Contaminación de aire	6.63
Relevancia		9.08
Estado Actual de Atención		4.21

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

Gráfica 15. Proporción respecto al PIB del presupuesto Ley asignado a la Autoridad Nacional del Ambiente / Ministerio de Ambiente, según el Presupuesto General del Estado: Año 2000 - 2021



Fuente: Ministerio de Ambiente. Oficina de Planificación e Instituto Nacional de Estadística y Censos .

caso, la solución de cualquiera de las limitaciones está bastante relacionada con la disponibilidad de recursos financieros, es decir con el presupuesto. El presupuesto representa en sí mismo una limitación importante del Ministerio de Ambiente, pues como se puede observar en la Gráfica 15, aunque el

presupuesto asignado por el gobierno a la gestión ambiental muestra una tendencia creciente en su valor nominal, su valor relativo respecto al Presupuesto del Estado se ha reducido de 0.33 % en 2000 a 0.22% en 2021 y ha registrado un comportamiento inestable.

4.5 Expansión de la frontera agropecuaria

La expansión de la frontera agropecuaria es el crecimiento de la superficie de tierras dedicadas a la agricultura y la ganadería. Debido a que es la causa más importante del cambio de uso de suelo, en este apartado se aborda como un problema independiente con el fin de analizar otras variables que inciden en este proceso. Según datos de los Censos Agropecuarios realizados por la Contraloría General, en 1960 había en Pana-

má 95,505 explotaciones agropecuarias con una superficie total de 1,806,452 hectáreas. De esta superficie total, el 45% correspondía a predios dedicados a la producción ganadera y el 55% a la producción agrícola. En 2010 el número de explotaciones agropecuarias era de 248,560 con una superficie total de 2,698,841 hectáreas, siendo que 1,537,328 hectáreas correspondían a pastos (56.96%). De estos datos podemos inferir que, la superficie total de explotaciones agropecuarias de 2010 aumentó en 49.40% respecto a 1964, sin embargo, con respecto al año 2000, se redujo el 2.6%. Es importante destacar que, las explotaciones agropecuarias incluyen un porcentaje de bosques de aproximadamente 13%, por lo que estos datos no son comparables con los resultados de estudios de cobertura boscosa.

La expansión de la frontera agropecuaria históricamente ha sido identificada como uno de los factores más importantes en la destrucción de los bosques de Panamá y de otros efectos indicados en la Tabla 9. Sin embargo, los datos disponibles parecen indicar que la expansión agropecuaria tiende a estabilizarse. Asociado a la expansión de la frontera agropecuaria, tenemos también la afectación de ecosistemas de manglar por el de-

Tabla 9. principales efectos ambientales de la expansión de la frontera agropecuaria: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Destrucción y degradación de bosques	8.63
2	Pérdida y degradación de la biodiversidad	8.33
3	Reducción y extinción de especies de fauna	8.13
4	Contaminación de agua	8.08
5	Contaminación de suelos	8.04
6	Erosión de suelos y deslizamientos	7.96
7	Conflictos en el uso potencial de suelos	7.96
8	Escasez de productos forestales	7.83
9	Escasez de agua	7.75
10	Alteración del ciclo hidrológico	7.21
Relevancia		8.29
Estado Actual de Atención		4.25

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.



sarrollo de infraestructuras para el cultivo de camarones, la actividad ganadera y el desarrollo turístico. Según resultados de estudios de cobertura boscosa, realizados por el Ministerio de Ambiente, la superficie de bosque de manglar se ha reducido en 9,017 hectáreas entre 2000 y 2019. La superficie de manglar está estimada en 165,418 hectáreas para 2019.

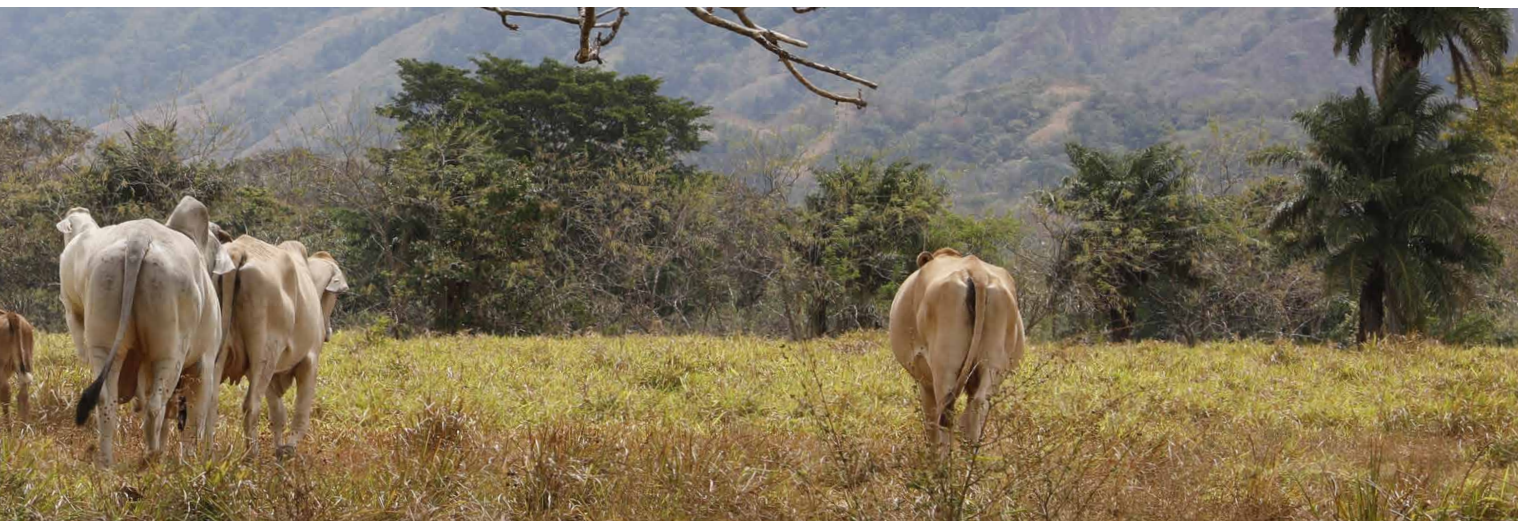
El fomento de actividades ganaderas y agrícolas, a través de créditos con intereses bajos, podría haber impulsado la expansión de la frontera agropecuaria. Según registros estadísticos tomados de la Superintendencia de Bancos de Panamá y de otras fuentes, el monto de los préstamos al sector agropecuario otorgados por los bancos públicos y privados, pasó de 143 millones en 1990 a 1,822 millones de balboas en 2019. Esto indica que la can-

tidad de dinero prestado por los bancos al sector agropecuario se incrementa a una tasa promedio de 56 millones de balboas anuales, siendo que cerca del 70 % de los préstamos son dirigidos a la ganadería. En la Gráfica 16, se muestra el crecimiento del crédito agropecuario.

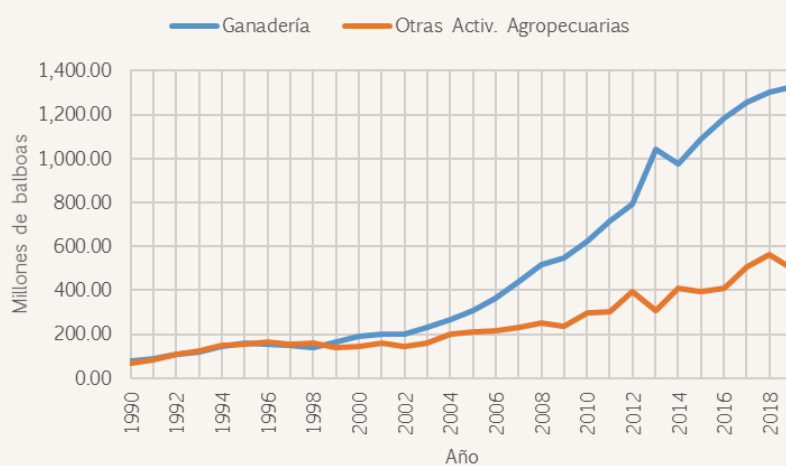
La correlación entre cobertura forestal y crédito agropecuario resulta negativa, según una estimación preliminar. Esto significa que, cuando aumenta el crédito agropecuario la cobertura forestal tiende a disminuir. En cambio, a medida que aumenta el crédito agropecuario también aumenta la superficie de suelos de uso agropecuario. Sin embargo, para obtener evidencias más sólidas de la correlación entre cobertura forestal y crédito agropecuario, se requiere un análisis más detallado que incluyan todas las variables que inciden en la expansión de la frontera agropecuaria.



De cualquier forma, el sector agropecuario es esencial para la seguridad alimentaria. Es muy importante para el desarrollo rural, pues representa un medio de subsistencia para miles de personas que dependen directa o indirectamente de la agricultura y cumple una función importante en la reducción de la pobreza y la nutrición de la población. Sin embargo, hay grandes posibilidades tecnológicas para aumentar la productividad agropecuaria, mediante las cuales podría estabilizarse o reducirse la expansión de la frontera agropecuaria.



Gráfica 16. Crecimiento del crédito agropecuario: Año 1990 - 2018



Fuente: Superintendencia de Bancos de Panamá, 2020.

Tabla 10. Estimación de correlaciones entre cobertura forestal y crédito agropecuario: Año 2021

Cobertura/uso	Correlación del crédito Agropecuario
Cobertura Forestal Total	-0.8214
Bosque Maduro	-0.8548
Uso Agropecuario	0.6053

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

4.6 Falta y deficiencias de implementación de planes de manejo de áreas protegidas

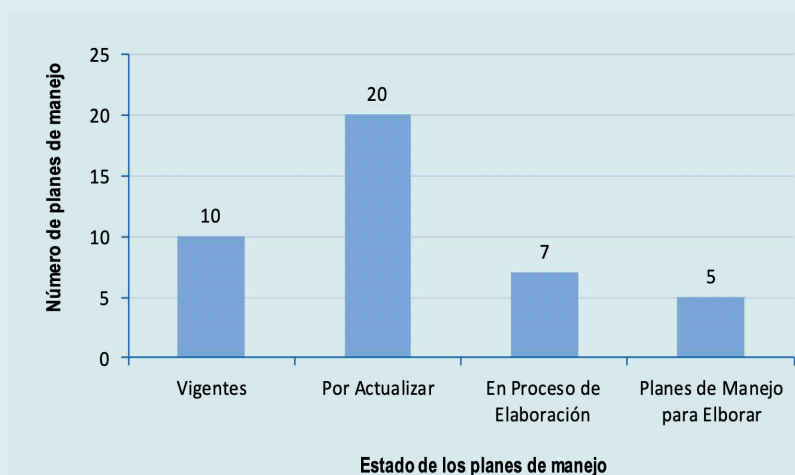
El manejo de las áreas protegidas es un proceso político, social, técnico y administrativo, que se inicia con la creación y diseño del área protegida, continua con la planificación del manejo del área a través de una propuesta de largo plazo, se concreta en la gestión operativa del área en la que se implementan acciones de manejo, y se cierra el ciclo de gestión con la evaluación y monitoreo constante de la efectividad en el manejo del área protegida (USAID). **Los planes de manejo son el instrumento fundamental para la administración y manejo de las áreas protegidas.**

Según el Informe GEO 2019, existen en Panamá 120 áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Las áreas protegidas terrestres cubren aproximadamente una superficie de 2,472,750.88 hectáreas, equivalentes al 32.83 % de la superficie nacional terrestre y 40.66 % de la superficie de las áreas protegidas de SINAP. En cuanto que, las áreas protegidas marinas cubren una superficie de 3,607,613.23 hectáreas aproximadamente, lo que equivale al 12% del Mar Territo-

rial de la República de Panamá. También, el SINAP cuenta con dos Reservas de la Biosfera, tres sitios de Patrimonio Mundial Natural, dos sitios de Patrimonio Mundial Cultural y tres sitios RAMSAR. Solo 105 áreas protegidas están legalmente establecidas.

Las áreas protegidas son, por excelencia, los lugares más valiosos para la conservación in situ de la naturaleza en un país. Dichos espacios naturales son de interés institucional y de gestión debido al beneficio ambiental que ofrecen, a pesar de la intensa presión humana de la que son objeto. **Sin embargo, la mayoría de las áreas protegidas no cuentan con un plan de manejo y la mayoría de los planes de manejo existentes están desactualizados, siendo esta una de las principales debilidades del SINAP para la gestión efectiva y eficiente.** La falta de recursos financieros disponibles y oportunos limita la ejecución de los planes existentes y los planes operativos anuales, mediante los que los administradores de las áreas protegidas pueden gestionar los recursos que requieren para sus actividades.

Gráfica 17. Estado de planes del manejo del SINAP: Año 2021



Fuente: Ministerio de Ambiente, Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, 2021.

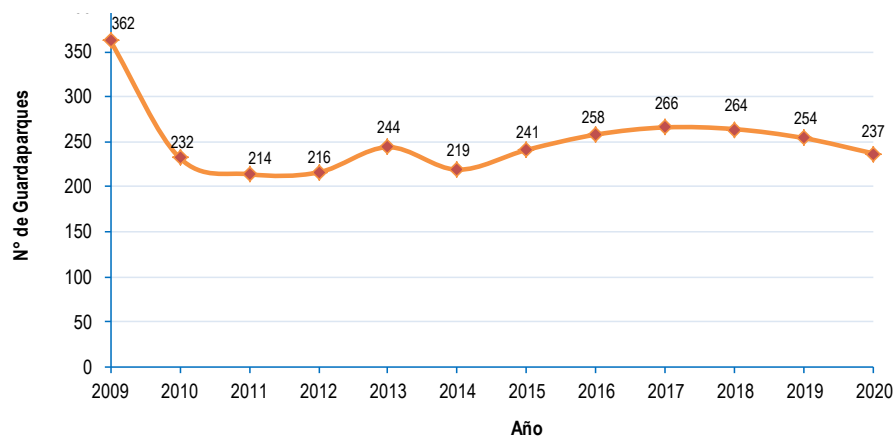


El Informe GEO 2019, señala también que la dotación de personal es limitada y, además, se carece de personal con las capacidades técnicas requeridas en muchas áreas. En las áreas protegidas administradas por el Ministerio de Ambiente, las acciones de control y vigilancia son desarrolladas por guarda parques. Para el año 2020, el SINAP contaba con 237 guarda parques, distribuidos en 59 áreas prote-

gidas. En la Gráfica 18, se observa la variación en el número de guarda parques entre el año 2009 y 2020.

El Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas (PMEMAP), se ha estado implementando desde el año 2001 para evaluar la gestión de manejo de 36 áreas protegidas, como resultado de varias iniciativas de la entonces Di-

Gráfica 18. Número de guarda zparques que laboran en el Ministerio de Ambiente: Año 2009 - 2020



Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, 2021.

Tabla 11. Principales efectos ambientales de la falta y deficiencia de implementación de planes de manejo de áreas protegidas: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Destrucción y degradación de bosques	8.08
2	Pérdida y degradación de la biodiversidad	8.08
3	Reducción y extinción de especies de fauna	8.08
4	Conflictos en el uso potencial de suelos	7.83
5	Contaminación de agua	7.42
6	Escasez de agua	7.29
7	Alteración del ciclo hidrológico	7.13
8	Escasez de productos forestales	7.13
9	Erosión de suelos y deslizamientos	6.92
10	Degradación del paisaje	6.67
Relevancia		8.92
Estado Actual de Atención		4.75

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

rección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre con el apoyo de Proyecto FIDECO y Fundación NATURA. El PMEMAP mide cinco ámbitos diferentes: socio-cultural, administrativo y de gestión de recursos naturales, político-legal y económico-financiera, determinándose el índice de efectividad de manejo (IEM) del SINAP. De acuerdo con los resultados de la medición realizada para los años 2013 y 2014 del IEM fue “aceptable”, representando una mejo-

ra en la gestión de las áreas protegidas con relación a mediciones anteriores. Entre el año 2015 y 2016 fue revisada y actualizada la guía básica para la evaluación de la efectividad de manejo. La nueva guía básica fue aprobada el 28 de marzo de 2017 e incorpora indicadores adicionales de medición de la efectividad de la gestión relacionados con el ámbito marino-costero, manejo compartido e impacto del turismo en áreas protegidas.





Las áreas protegidas son vulnerables a los efectos de las actividades que se desarrollan en su entorno como la expansión de las zonas urbanas, el turismo masivo y de alto impacto y el avance de la frontera agrícola. Los atractivos naturales y los bienes y servicios que las áreas protegidas proveen, representan a su vez, un atractivo para el desarrollo de actividades que, haciendo uso de ellos, ejercen presión sobre la integridad de los ecosistemas. Así, la carencia de planes de manejo en la mayoría de las áreas protegidas es un vacío que no permite planificar acciones a largo plazo y de forma integrada para lograr cambios que favorezcan la conservación de la biodiversidad.

Las principales presiones sobre las áreas protegidas están vinculadas a los cambios de uso de suelo dentro y en su entorno, como el crecimiento urbano vinculado con el desarrollo inmobiliario, el desarrollo turístico masivo y de alto impacto y el avance de la frontera agropecuaria. La construcción de mega obras de infraestructuras dentro y fuera de las áreas protegidas, como las asociadas a la explotación minera y la construcción de represas para generar energía, produce la fragmentación de los bosques, pérdida de conectividad, contaminación y reducción de los bienes y servicios ecosistémicos. El aprovechamiento insostenible de los recursos naturales y el cambio climático, son también factores relevantes de presión sobre las áreas protegidas.



4.7 Minería no metálica

La minería es una actividad económica que pertenece al sector primario cuando se trata de la extracción de minerales y al sector energético si se refiere a la extracción de combustibles fósiles. Normalmente, un proyecto minero comprende tres etapas: prospección, exploración y extracción. La prospección consiste en el levantamiento de información preliminar con el fin de descartar y concentrar los esfuerzos en aquellas que presentan características más favorables para la existencia de yacimientos. La etapa de exploración consiste en un estudio más detallado para determinar la disponibilidad (stock) del yacimiento, su concentración y la viabilidad de su extracción. La tercera etapa es la extracción misma del yacimiento, la separación del material, la trituración y clasificación por tamaños; según el tipo de mineral. Es importante resaltar que, el **Ministerio de Comercio e Industrias, es la instancia encargada de administrar, incentivar y regular la explotación de los recursos minerales que posee la República de Panamá, en tanto que el Ministerio de Ambiente vela por que estas actividades se ejecuten en cumplimiento de la legislación ambiental vigente haciendo uso de los instrumentos de gestión ambiental.**

La extracción de minerales no metálicos, constituye la mayor parte de la producción del sector minero. Según ANAM (2008), **el total de la extracción es para consumo interno y supe de caliza, piedra, tosca, cascajo, arena y arcilla a la industria de la construcción para infraestructuras habitaciona-**

les, de carreteras y caminos de acceso, escuelas, edificios, fábricas y toda obra civil para facilitar el desarrollo de las actividades humanas. La actividad se viene desarrollando en este país desde la época colonial y está estrechamente ligada al crecimiento de la industria de la construcción. El Registro de Solicitudes para concesiones de la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) presenta al 31 de enero de 2022, que para minería no metálica existen 151 contratos y 283 solicitudes de explotación y explotación.

Los proyectos de minería no metálica son en general más pequeños, pero más frecuentes respecto a la minería metálica. La minería no metálica se caracteriza por la producción de grandes volúmenes de material con un bajo valor unitario. Por eso las unidades de producción deben estar emplazadas a poca distancia del mercado. Esta situación implica normalmente la ubicación de la unidad de producción lo más cerca posible a centros poblados, con los correspondientes efectos para la población afectada. Sus impactos ambientales más importantes están relacionados con la contaminación de aguas superficiales, deterioro del aire por contaminación con polvo, destrucción y contaminación de suelos, desestabilización de pendientes, alteración de cauces de ríos, aumento del nivel de ruidos, modificación del paisaje, modificación del hábitat, entre otros. Por otro lado, el cierre de proyectos de minería no metálica se caracteriza por ser bastante imprevisible. En la Tabla 12, se indican los efectos ambientales identificados por grupo de evaluadores técnicos.

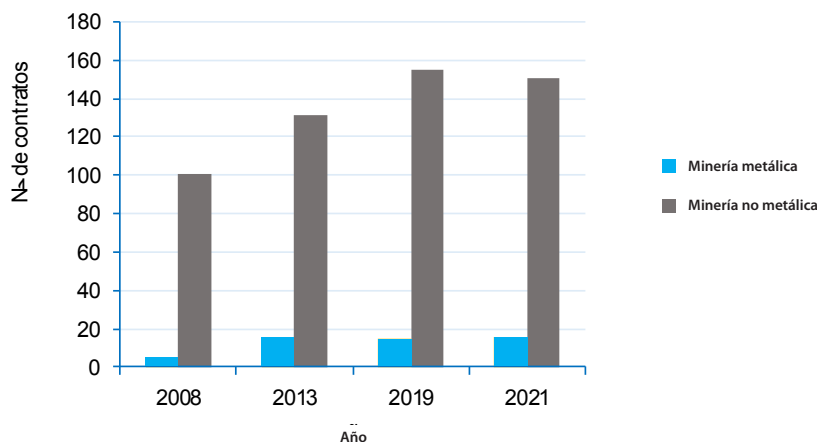
Las zonas de mayor actividad para la extracción de arena son las costas del Pacífico entre Coclé y Panamá, además de la costa Abajo de Colón y el Archipiélago de Las Perlas en donde hay concesiones del Ministerio de Comercio e Industrias para la extracción de arena submarina. La extracción de piedras, tosca y materiales pétreos se concentra en algunos puntos cercanos a las ciudades de Panamá, Herrera, Los Santos y David en Chiriquí. También se encuentran algunas canteras en Colón, Veraguas y Bocas del Toro.

Tabla 12. Principales efectos ambientales de la minería no metálica: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Destrucción y degradación de bosques	8.83
2	Pérdida y degradación de la biodiversidad	8.78
3	Contaminación de agua	8.72
4	Erosión de suelos y deslizamientos	8.72
5	Contaminación de suelos	8.39
6	Escasez de productos forestales	8.39
7	Degradación del paisaje	8.22
8	Conflictos en el uso potencial de suelos	7.89
9	Reducción y extinción de especies de fauna	7.67
10	Contaminación visual y auditiva	7.61
Relevancia		8.97
Estado Actual de Atención		5.17

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

Gráfica 19. Número de contratos vigentes aprobados por el MICI para minería: Años 2008, 2013, 2019 y 2021



Ministerio de Comercio e Industria, Dirección Nacional de Recursos Minerales, 2022.

4.8 Vertido de aguas residuales domésticas e industriales

Las aguas residuales domésticas corresponden a aquellas procedentes de zonas de vivienda y de otros establecimientos, que son generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas. **La contaminación principal de las aguas residuales domésticas es por materia orgánica, tanto en suspensión como en disolución, normalmente biodegradables, y cantidades importantes de nitrógeno, fósforo y sales minerales.** En cuanto que, las aguas residuales industriales son aquellas vertidas desde locales utilizados

para efectuar cualquier actividad comercial o industrial. Son muy variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos, no sólo de una industria a otra, sino también dentro de un mismo tipo de industria. Las aguas residuales procedentes de instalaciones industriales, a diferencia de las aguas residuales domésticas, contienen con frecuencia sustancias que no se eliminan por un tratamiento convencional, bien por estar en concentraciones elevadas, o bien por su naturaleza química.

La descarga de aguas residuales causa la contaminación de los cuerpos de agua receptores para disminuir la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Esto pone en riesgo la salud de la población y la integridad de los ecosistemas, ya que reducen los niveles de oxígeno y otras cualidades del agua esenciales para la vida acuática. A través de las aguas residuales, los contaminantes pueden llegar hasta el mar y acumularse en los organismos marinos, lo que deteriora la resiliencia del ecosistema. El vertido de aguas residuales, también reduce o anula la posibilidad de uso de agua superficial y subterránea para el desarrollo de actividades agropecuarias y recreativas, y contaminan los suelos. En la Tabla 13, se muestran los principales efectos del vertido de aguas residuales domésticas e industriales sobre los recursos naturales, identificados por el grupo de evaluadores técnicos. Los resultados sobre medición de los índices de calidad de agua de fuentes superficiales se presentan en el apartado 2.1.



significativamente mayor en los próximos años cuando se incorporen al proyecto otras zonas urbanas.

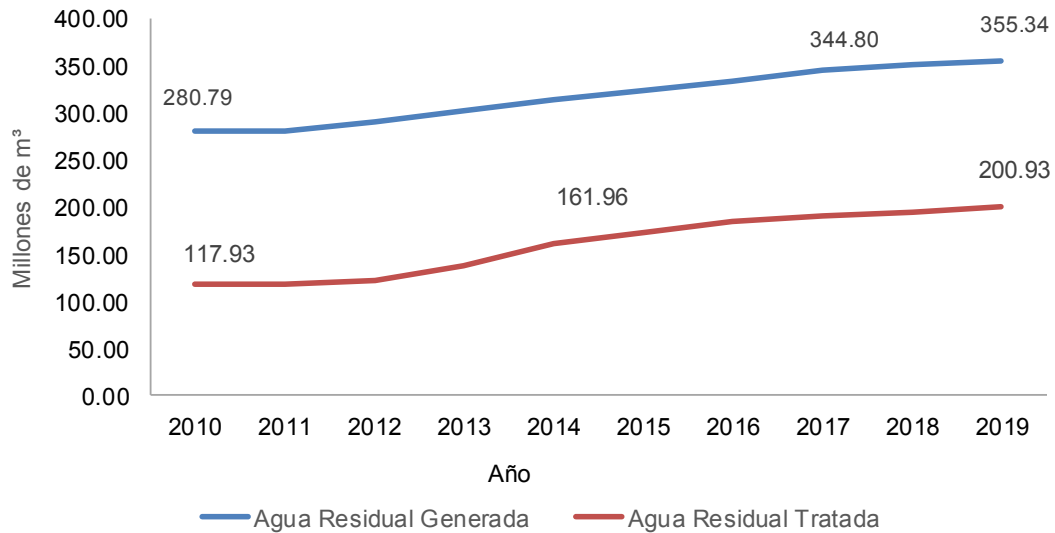
El aumento de uso de agua potable, que implica incrementos en la generación de aguas residuales, ha mostrado un crecimiento sostenido que se debe básicamente a dos factores. En primer lugar, al aumento del número de usuarios como consecuencia del crecimiento de la población y la mejora de los servicios de distribución y, en segundo lugar, al aumento del poder adquisitivo de los consumidores. Estimativas basadas en la población con acceso a agua potable y el consumo promedio por persona, indican que, entre 2000 y 2018, el consumo diario individual de agua potable pasó de 185.44 a 234.89 litros, lo que significa que, cada año el consumo diario individual de agua potable aumenta en promedio 2.75 litros, aproximadamente.

Tabla 13. Principales efectos ambientales del vertido de aguas residuales domésticas e industriales: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Contaminación de agua	8.92
2	Contaminación de mares	7.71
3	Contaminación de suelos	7.50
4	Daños directos a la salud humana	7.21
5	Degradación del paisaje	7.13
6	Escasez de productos marinos	7.04
7	Escasez de agua	6.50
8	Pérdida y degradación de la biodiversidad	5.71
9	Reducción y extinción de especies de fauna	5.58
10	Contaminación visual	5.58
Relevancia		9.04
Estado Actual de Atención		4.25

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

Gráfica 20. Generación y tratamiento de aguas residuales: Años 2010 - 2019



Fuente: Ministerio de Ambiente y Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá.

4.9 Falta y deficiencias en la implementación de planes de manejo de cuencas

Las cuencas hidrográficas son las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta del agua que proviene de las precipitaciones. Por tanto, el buen manejo de una cuenca es fundamental para mantener el equilibrio entre los aspectos de naturaleza ambiental, social y económico, de tal manera que permita el aprovechamiento de los recursos naturales, pero minimizando el impacto sobre las funciones ecológicas del territorio. Como ya ha sido indicado, Panamá cuenta con 52 cuencas hidrográficas; 34 de ellas, desembocan en la vertiente del Pacífico y 18 hacia la vertiente del Caribe. De este conjunto de cuencas, solo 5 cuentan con Planes de Manejo aprobados: río Tabasará, río Santa María, río Indio, río Pacora y río Chucunaque. Mientras que se tienen 2 cuencas con Planes de Manejo que se encuentran el proceso de aprobación. Por tanto, 45 cuencas hidrográficas no cuentan con Planes

de Manejo, lo que corresponde al 86.5 %. El grupo de evaluadores técnicos, estima que el tema de la falta y deficiencias en la implementación de planes de manejo de cuencas es relevante, pero está siendo atendido a un nivel regular, respecto a otros problemas ambientales. Los efectos relacionados con este problema ambiental se presentan en la Tabla 14.

Si bien, a nivel general el Balance Hídrico (diferencia entre la entrada y salida de agua en las cuencas) es positivo, existen ciertas cuencas con un balance negativo durante determinados meses, como es el caso de las cuencas del río Antón, río La Villa, río Pacora, río Grande y río Chico. En la Tabla 15, se puede observar que estas cuencas presentan un déficit en la disponibilidad de agua durante la estación seca, lo que representa un problema muy importante para las regiones donde tales

cuencas se ubican porque restringe el desarrollo de actividades agropecuarias, turísticas y ocasiona escasez de agua para potabilización. Además, se deterioran los ecosistemas acuáticos.

Mejoras en la eficacia del manejo de cuencas, el fortalecimiento de los Comités de Cuenca y la construcción de infraestructuras que permitan una mejor administración de la oferta de agua de la cuenca, podrían contribuir a mitigar los efectos del déficit de agua en dichas cuencas, así como la contaminación de aguas en otras ubicadas en zonas urbanas o suburbanas, como ya se ha señalado

en el apartado 2.1 de este documento. Actualmente, existen 43 Comités de Cuenca conformados cuyas funciones son las siguientes: promover la coordinación y cooperación entre los actores públicos, privado y sociedad civil; coordinar la elaboración de Planes de Ordenamiento Ambiental Territorial y Planes de Manejo; proponer la creación de subcomités técnicos para estudio de casos; evitar, reducir o solucionar conflictos entre los usuarios de los recursos hídricos; recomendar la elaboración de normas jurídicas; captar recursos para gestión ambiental, social y económica; promover la participación comunitaria y acudir a las Comisiones Consultivas; entre otras.

Por último, un informe sobre Estado de la implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Centroamérica y República Dominicana al 2020, elaborado por la CCAD y otras organizaciones en 2021, señala que, en Panamá es importante crear un sistema nacional de información hídrica superficial y subterránea, que forme parte de las metas del Plan Nacional de Seguridad Hídrica. También, considera necesario fortalecer los programas de supervisión, control y fiscalización ambiental, de forma que incluyan un sistema de monitoreo de calidad de agua para la prevención y control de la contaminación del recurso hídrico superficial y subterráneo y para la gestión de ecosistemas. Además, propone elaborar los planes de manejo de todos los comités de cuenca que se han constituido y mejorar la difusión e intercambio de información transfronteriza.



Tabla 14. Principales efectos ambientales de la falta y deficiencia en la implementación de planes de manejo de cuencas: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Contaminación de agua	8.88
2	Escasez de agua	8.83
3	Destrucción y degradación de bosques	8.17
4	Pérdida y degradación de la biodiversidad	8.13
5	Inundaciones	7.88
6	Reducción y extinción de especies de fauna	7.63
7	Alteración del ciclo hidrológico	7.54
8	Erosión de suelos y deslizamientos	7.54
9	Contaminación de suelos	7.17
Relevancia		8.75
Estado Actual de Atención		4.79

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

Tabla 15. Balance hídrico mensual de las principales cuencas: Año 2015

Principales cuencas	Balance hídrico mensual (millones de m ³), por mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Bayano	72.90	21.95	53.07	198.31	531.10	571.48	436.93	556.54	643.29	725.91	632.81	337.72
Río Chiriquí	31.77	16.32	58.23	131.01	432.33	447.70	344.70	463.10	581.30	635.60	321.00	82.50
Río Chiriquí Viejo	41.29	22.03	59.72	95.69	237.36	235.80	190.80	243.70	288.30	321.50	197.60	78.70
Río Antón	-23.96	-26.21	-29.57	-22.80	-1.72	6.26	9.18	15.78	20.32	24.25	11.81	-10.93
Río La Villa	-26.98	-35.70	-35.18	-20.23	47.99	54.67	52.34	69.04	86.04	98.49	50.51	7.49
Río Pacora	-5.63	-8.10	-7.70	6.13	45.23	47.30	32.30	45.10	59.30	81.00	50.90	14.40
Río Grande	-0.90	-15.30	-12.74	9.61	134.47	152.54	128.35	169.62	224.56	240.69	144.23	56.08
Río Chico	-10.90	-3.50	2.30	32.70	83.40	92.30	70.00	81.40	99.40	127.70	70.50	13.20
Río Santa María	13.18	-17.09	-5.38	54.22	313.96	354.44	274.47	377.52	501.64	505.93	274.87	105.39

NOTA: Números en rojo corresponden a balance hídrico negativo

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Seguridad Hídrica.



4.10 Deficiencias de gobernanza y gobernabilidad

La gobernanza se refiere a los procesos de interacción entre los actores involucrados en un asunto público, que llevan a la toma de decisiones o a la formulación de normas sociales. Así, la gobernanza ambiental abarca las reglamentaciones, prácticas, políticas e instituciones que configuran la manera en que las personas interactúan con el ambiente. En cuanto que, la gobernabilidad está más relacionada con la convergencia de condiciones favorables para la acción de gobierno, respecto al tema ambiental. En todo caso, gobernabilidad y gobernanza parecen ser conceptos muy similares y ambos tienen diversas definiciones.

El Informe GEO Panamá 2019 indica que, según CEPAL (2016), existen cuatro ámbitos institucionales: jurídico normativo, organizacional, técnico operativa y financiamiento. Siendo que, en materia jurídica (excepto en determinados aspectos como la gestión de residuos) Panamá cuenta con una normativa ambiental equiparable a los países más avanzados de

su entorno. A nivel de financiamiento, el esfuerzo de inversión requiere seguir creciendo. Además, señala que, a nivel organizativo, el **Texto Único de la Ley General de Ambiente y sus modificaciones, dispone de una serie de mecanismos para el desarrollo de la gestión ambiental a todos los niveles: nacional, provincial, municipal y local.**

También, el Informe GEO Panamá 2019 señala que, existen deficiencias importantes en el Sistema Interinstitucional de Ambiente (SIA), destacándose la inoperante gestión de su intervención en los asuntos del Estado. Entre las dificultades relacionadas con el tema de gobernanza ambiental, se destacan el número de entidades actuantes y el traslape de competencias en materias como la administración de aguas. También se identifican otros aspectos que afectan la institucionalidad y la gestión ambiental, entre los que se señalan los siguientes: la necesidad de revisión de procedimientos para simplificar la gestión administrativa; la corrupción real o percibida

Tabla 16. Principales efectos ambientales de las deficiencias de gobernanza y gobernabilidad: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Pérdida y degradación de la biodiversidad	7.13
2	Destrucción y degradación de bosques	6.75
3	Conflictos en el uso potencial de suelos	6.71
4	Reducción y extinción de especies de fauna	6.71
5	Contaminación de mares	6.58
6	Contaminación de suelos	6.54
7	Degradación del paisaje	6.54
8	Daños directos a la salud humana	6.46
Relevancia		8.67
Estado Actual de Atención		4.33

Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

que resta credibilidad a las instituciones; y la necesidad de mecanismos para la participación efectiva, bien diseñada e implementada; la necesidad de información a todos los niveles, para la formulación y seguimiento sólido de las políticas. En la Tabla 16, se muestran los principales efectos de las deficiencias de gobernabilidad y gobernanza sobre los recursos, identificados por el grupo de evaluadores técnicos.

Como ya fue señalado, Panamá cuenta con una normativa ambiental equiparable a los países más avanzados de su entorno. De acuerdo con el Diagnóstico de la Gestión Ambiental en Panamá, elaborado en el marco de la Estrategia Nacional del Ambiente 2021 – 2031, se dispone de numerosos instrumentos relacionados con la gestión ambiental y de recursos naturales, entre ellos 11 políticas ambientales vigentes, 5 estrategias ambientales nacionales y 13 planes y programas ambientales nacionales. Sobre este tema, el Diagnóstico de la Gestión Ambiental concluye que, Panamá ha avanzado en el desarrollo de normativa ambiental y en la definición de políticas, estrategias, planes y programas que coadyuvan a la gestión ambiental del país. Sin embargo, parte de este soporte requiere ser actualizado y adecuado al contexto actual nacional. Se requiere, además, establecer indicadores claves que permitan dar seguimiento y evaluar los avances en su implementación.

4.11 Uso no controlado de agroquímicos en actividades agropecuarias y manejo inadecuado de desechos asociados

Los agroquímicos son utilizados en actividades agropecuarias para el control y eliminación de plagas, enfermedades, malezas y la fertilización de cultivos y pastos. Dichos productos químicos han traído grandes beneficios para la agricultura y la ganadería, pero también existen evidencias de que se relacionan con daños a la salud humana y al ambiente. Los efectos relacionados con este problema ambiental, identificados por el grupo de evaluadores técnicos del Ministerio de Ambiente se indican en la Tabla 17.

La contaminación ambiental por agroquímicos está dada fundamentalmente por aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, lavado inadecuado de tanques contenedores, filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo, derrames accidentales, su uso inadecuado por parte de la población. Los restos de estos agroquímicos se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas biótico (animales y plantas principalmente) y abiótico (suelo, aire y agua) que amenazan su estabilidad y representan también un peligro de salud pública. Factores como las propiedades físicas y químicas del agroquímico, el clima, las condiciones

geomorfológicas de los suelos y las condiciones hidrogeológicas y meteorológicas de las zonas, definen la ruta que siguen ellos en el ambiente⁵.

Por lo general, los principales daños ambientales por agroquímicos se asocian a la contaminación de aguas, siendo los dos mecanismos más importantes la bioconcentración y la bioampliación. La bioconcentración es el movimiento que tiene un determinado producto químico desde el medio que le rodea hasta el interior de un organismo; esto provoca que se acumulen en algunos tejidos comestibles de muchas especies de peces o en el mismo tejido graso de los humanos. En cuanto que, la bioampliación es la dispersión de un producto químico hacia otros organismos a través de la cadena trófica⁶.

En la producción agrícola panameña prevalece el cultivo de granos básicos como arroz, maíz, frijoles

y porotos. Le sigue en importancia la producción de frutas tropicales, raíces y tubérculos y hortalizas. Mientras que, en la producción pecuaria predomina la cría de ganado vacuno, porcino y aves. Según Garcerán y Castillo (2019), el sector agropecuario de Panamá emplea una cantidad elevada de plaguicidas y moderada de fertilizantes. Datos del INEC, indican que, durante el periodo 2015-2019 se importaron en promedio 8,449 toneladas de pesticidas de uso agrícola por año y, durante el periodo 2010-2020 se importaron anualmente un promedio de 140,166.12 toneladas de abono. La importación de ambos tipos de agroquímicos registra una tendencia creciente. Chiriquí es la provincia que utiliza la mayor cantidad de herbicidas importada, seguido de Veraguas, Coclé y Los Santos, respectivamente. Bocas del Toro, utiliza la mayor cantidad de fungicida, debido a que es el único productor de banano, que es afectado por la enfermedad denominada Sigatoka negra.

Tabla 17. Principales efectos ambientales del uso no controlado de agroquímicos en actividades agropecuarias y desechos asociados: Año 2022

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Contaminación de suelos	8.75
2	Contaminación de agua	8.58
3	Daños directos a la salud humana	7.67
4	Pérdida y degradación de la biodiversidad	7.13
5	Reducción y extinción de especies de fauna	7.00
6	Conflictos en el uso potencial de suelos	6.71
7	Destrucción y degradación de bosques	6.71
8	Contaminación de aire	6.50
Relevancia		8.33
Estado Actual de Atención		4.21

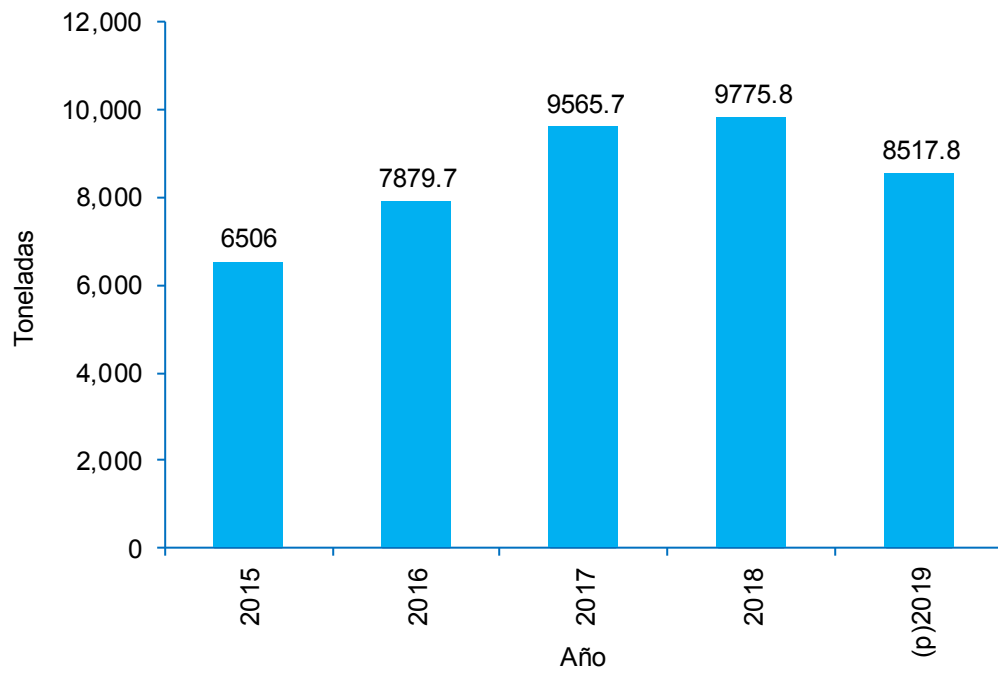
Fuente: Ministerio de Ambiente. Dirección de Política Ambiental.

⁵ Revista Cubana Hig Epidemiol vol.52 no.3 Ciudad de la Habana set.-dic. 2014

⁶ Revista METEORED, abril de 2020

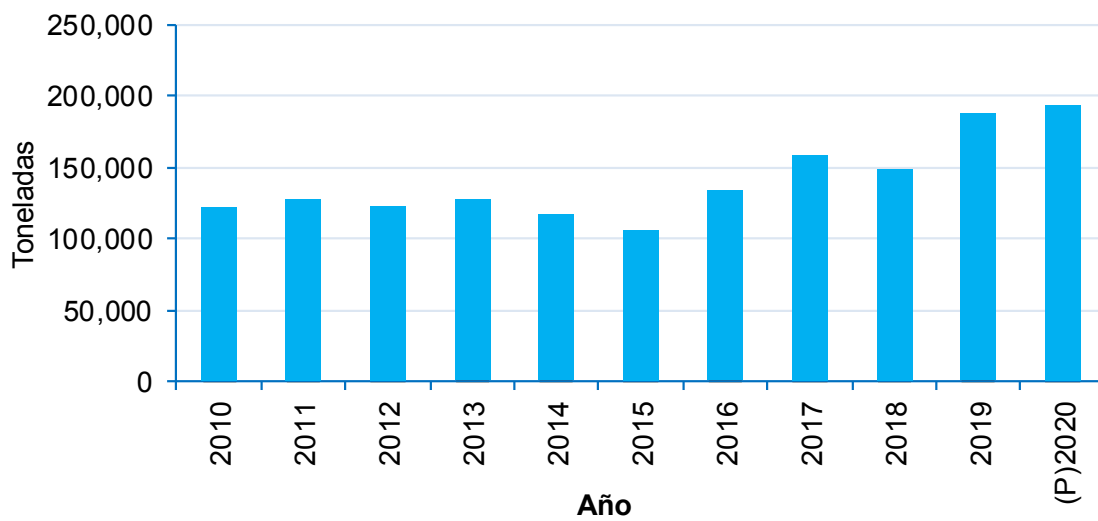
⁷ Pauline Garcerán y Mónica Castillo. Uso de plaguicidas en la agroindustria: Panamá y el mundo. PRISMA Tecnológico | Vol. 10, n.º 1, edición 2019.

Gráfica 21. Importaciones de pesticidas en Panamá: Año 2015 - 2019



Fuente: Instituto de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, 2020

Gráfica 22. Importaciones de abonos en Panamá: Año 2010 - 2020 (P)



(P) Preliminar

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República, 2021



5. Análisis de los principales problemas ambientales externos y subyacente identificados

Las causas o problemas externos y subyacentes son aquellos relacionados a factores sociales, legales y económicos que influyen en las decisiones, actitud y prioridades de las personas y empresas, respecto al uso de los recursos naturales y el cuidado del ambiente. De igual manera, se incluyen en este grupo de problemas ambientales los factores naturales y externos cuya solución depende poco o nada del Ministerio de Ambiente. De este conjunto de problemas, solamente son analizados los dos con mayor valoración. El resto de los problemas externos y subyacentes son también importantes, pero no serán abordados en este documento. Tales problemas están asociados, en su mayoría, con características socioeconómicas que determinan la actitud de las personas respecto a la problemática ambiental. En el ámbito de las relaciones entre las variables socioeconómicas y los problemas ambientales, la información disponible es generalmente escasa e incompleta, por lo que se requieren estudios más específicos que permitan analizar de manera más objetiva la vinculación entre estos aspectos.

5.1 Deficiente educación ambiental de la sociedad

La educación ambiental de la población es considerada el problema más importante de este grupo con una valoración de 85.26. En realidad, el problema no es la falta de educación ambiental sino la efectividad de ésta para generar cambios en los ciudadanos. Sobre este problema, fue realizado en 2021 un estudio de mercado para una muestra de 383 personas, distribuidas a nivel nacional de un universo de 113,100 personas que representan el público general cautivo del boletín informativo y las redes sociales del Ministerio de Ambiente. Los resultados indican que el 65.5% de los residentes urbano y 40.1% de los residentes rurales prefieren las redes sociales para informarse. En cuanto que, para informarse específicamente sobre proyectos ambientales el 56.7% de los encuestados indicó que lo hace a través de las redes sociales.

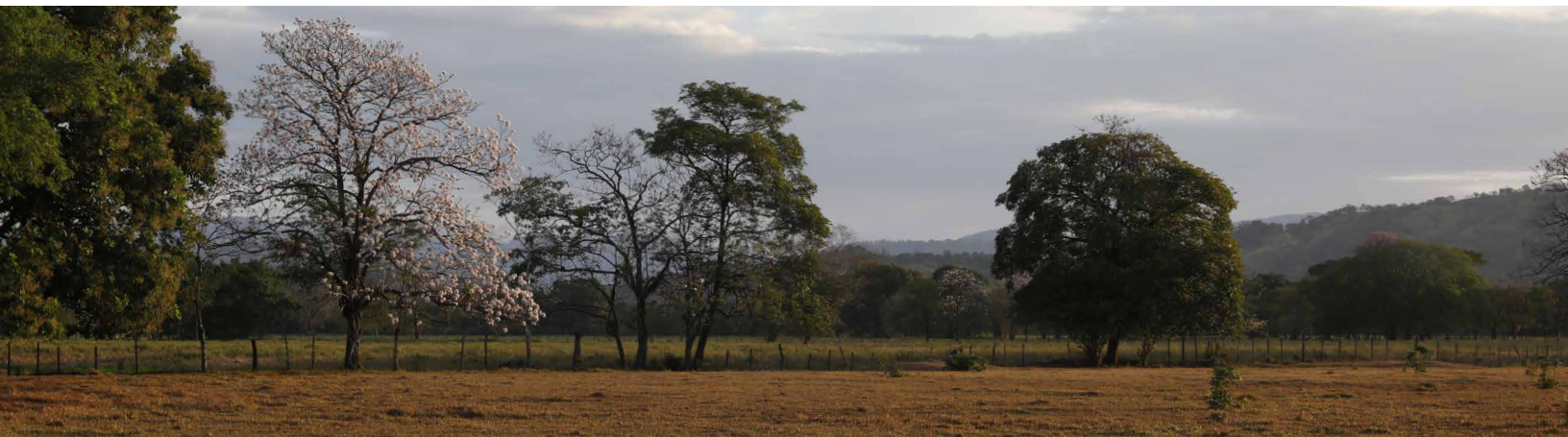
También, según este estudio de mercado, el 56.9% de los encuestados considera que sí se está realizando educación ambiental y el 43.1% indicó que considera que no se está realizando. En tanto que, el 61% reconoce que el responsable de promover la educación ambiental es el Ministerio de Ambiente. La naturaleza, el reciclaje y el cambio climático, resultaron ser los temas preferidos por los encuestados. Sobre este aspecto, las autoridades universitarias tienen muy clara la concepción de los actores que rigen el tema de la educación ambiental en Panamá, e identifican de manera efectiva al Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Educación. Sin embargo, perciben que no existe una coordinación o articulación entre las acciones de ambas instituciones. Complementariamente el Benchmarking para la creación y producción de un programa de televisión, tuvo los siguientes resultados:

- **La mayoría de los programas que tocan la temática ambiental lo promueven y vinculan más al sector agropecuario: Producción Limpia.**
- **Los temas que se manejan en los llamados “programas verdes” son: conservación y turismo. Muy poco se aborda el cambio climático o la economía circular.**
- **Los productores de los medios reconocen que el mayor impacto e interacción con el público lo obtienen de las redes sociales.**

Sin embargo, lo que se espera de la educación ambiental es que conlleve a respuestas y soluciones para minimizar el deterioro de los recursos naturales. Por tanto, la educación ambiental debe ser capaz de lograr que las personas asimilen y

comprendan los problemas ambientales de una manera correcta, para que puedan contribuir en forma efectiva en las soluciones prácticas. Para ello, se requiere que los ciudadanos desarrollen una conducta responsable para actuar sobre el medio natural y que cuenten con los conocimientos, estrategias y acciones, que generen los cambios necesarios de valores y actitudes sobre el cuidado y buen uso de los recursos naturales. Este proceso de cambio no depende exclusivamente del Ministerio de Ambiente, sino también de la contribución del resto de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, y de que las familias cultiven los valores éticos y morales que sirven como adherente para obtener buenos resultados en la educación ambiental.

Respecto a la educación ambiental, el Informe GEO 2019 señala que las opciones de formación académica vinculadas al ambiente se ofrecen a nivel de técnicos, licenciaturas, ingenierías y maestrías en programas permanentes (o de acuerdo a la demanda) en las universidades. Las opciones más conocidas son Gestión Ambiental, Ingeniería Ambiental, maestría en Ciencias Ambientales con énfasis en Manejo de Recursos Naturales y maestría en Gerencia del Desarrollo Sostenible. También existe un convenio con el Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH) para formación de guarda parques y, a nivel de educación media, se cuenta con el bachillerato en Turismo y Cultura Turística que desarrolla algunos contenidos vinculados al ambiente. Otras carreras no mencionadas en el GEO 2019 son la Licenciatura en Biología y la Ingeniería Forestal. Sin embargo, en Panamá no existen instrumentos institucionales generales para medir el cambio de actitudes de las personas en materia ambiental.





5.2 Cambios y variaciones del clima

En orden de importancia, el segundo problema ambiental externo son los cambios y variaciones del clima con una valoración de 80.63. Según el Informe GEO 2019, los cambios en la variabilidad climática pronostican una vulnerabilidad creciente en los recursos hídricos y asociados a ellos en la agricultura y la energía. Algunos de los impactos más relevantes en los últimos años son las alteraciones en los patrones de precipitación, que modifican las condiciones de disponibilidad de agua para diversos consumos, los períodos de cosecha y siembra. La elevación del nivel del mar, los vientos fuertes, inundaciones, sequías, deslizamientos de suelos y sismos, también son amenazas comunes que afectan las zonas costeras de Panamá. Así, entre las amenazas más comunes tenemos vendavales, inundaciones, marejadas y deslizamientos.

El Informe GEO 2019, señala que algunos de los principales instrumentos para hacer frente al cambio climático son la Política Nacional de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá, la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, el





Programa de Sanidad Básica Nacional, el Plan Nacional de Gestión de Riesgos y el Plan de Desarrollo Nacional, entre otros. En tanto que, entre las respuestas sectoriales para prevenir y mitigar tales efectos del cambio climático se proponen la dotación de infraestructuras adecuadas en la región costera, el establecimiento de sistemas de alerta temprana, el establecimiento de una fuerza de trabajo especializada y otras respuestas.

En el ámbito del cambio climático es que más iniciativas se están promoviendo. De acuerdo con el Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá, el quinquenio 2020-2025 representa un periodo importante para la acción climática en Panamá, puesto que estarán en diseño y puesta en marcha un conjunto de instrumentos de políticas y acciones de mitigación relevantes para dar cumplimiento al mecanismo de ambición del Acuerdo de París, entre los que se listan los siguientes:

- Actualización de la Política Nacional de Cambio Climático de Panamá al 2050 y formulación de la Ley Marco sobre Cambio Climático.
- Formulación de la Estrategia de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono al 2050.
- Formulación del Plan Nacional de Acción Climática 2050.

Además, el Segundo Informe Bienal indica acciones específicas para los sectores con mayor incidencia en las tendencias de las emisiones como es el caso de los lineamientos de la Agenda de Transición Energética, la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, el Reglamento de Edificación Sostenible, el Programa de Normas de Eficiencia Energética y Etiquetado en Panamá, Programa Nacional de Restauración Forestal 2020-2025, la implementación de la Estrategia Nacional REDD+, entre otros.



6. Recomendaciones de la Dirección de Política Ambiental

Aunque la información disponible es muy limitada, la revisión de la situación actual los principales recursos naturales de Panamá, sugiere que el estado de calidad y conservación de los recursos aire, agua y bosques tiende a ser estable, mientras que la situación de los recursos costeros y suelo parece agravarse. Los recursos marinos y la biodiversidad son más complejos y por tanto es difícil hacer alguna inferencia con la información que actualmente se cuenta. Sin embargo, cuando son revisados los principales problemas que inciden sobre la disponibilidad y conservación de estos recursos, es posible identificar importantes debilidades en la aplicación de los instrumentos de gestión, especialmente en temas de naturaleza interinstitucional. De tales debilidades podemos derivar las siguientes recomendaciones que pueden contribuir a mejorar la gestión ambiental que desarrolla el Ministerio de Ambiente:

- La ausencia y deficiencias en la implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial, así como la gestión y manejo de desechos sólidos, son identificados como los problemas ambientales más importantes. Estos problemas deberían ser atendidos con mayor prioridad, por lo que es necesario la coordinación interinstitucional para establecer los compromisos de cada parte según sus competencias.
- Se recomienda que los problemas ambientales más importantes identificados, sean sometidos a un proceso de búsqueda de soluciones, en el que participen expertos de cada área temática. También, es importante que tales problemas sean materia de análisis en las Estrategias Nacionales

de Ambiente y de otros procesos del Ministerio de Ambiente.

- Es necesario que el Ministerio de Ambiente mejore los programas de monitoreo de los recursos naturales y los indicadores asociados, para que sea posible analizar la evolución de su calidad y disponibilidad en el tiempo. Esto permitirá verificar si las políticas y otros instrumentos son efectivas o si requieren mejoras. Además, es posible que se requieran mecanismos adicionales para evaluar la efectividad de instrumentos enfocados hacia temas socio-ambientales.
- Respecto al manejo de cuencas, es importante centrar más esfuerzos en las cuencas que presentan déficit en el balance hídrico durante la estación seca. Tal vez algunos proyectos de restauración podrían enfocarse en dichas cuencas, pero también se podría considerar la reevaluación de la administración del agua y la construcción de infraestructuras para almacenamiento como alternativa para reforzar el manejo del agua.
- Este análisis también ha identificado que existen algunas limitaciones institucionales en el Ministerio de Ambiente de carácter tecnológico y técnico, así como en el campo de la investigación científica. Fortalecer estos aspectos es fundamental para solucionar la mayoría de los problemas ambientales identificados, sin embargo esto implicaría también fortalecer el presupuesto.
- Se requiere adecuar algunas normativas y políticas ambientales al contexto actual y establecer mejoras en los mecanismos de participación ciudadana, para que la misma sea más informada y efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAU-INECO. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027

ALDERETE, F. Los contrastes de Panamá: política de ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible. 2018

AGUILAR, E. Diatomeas de Panamá. Algunas consideraciones taxonómicas sobre especies pelágicas, de marea roja y epiliticas. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Panamá. 1992.

ANAM. Informe Ambiental de la Minería en Panamá. 2008.

BID / MUNICIPIO DE PANAMÁ. Estudios base para ciudad de Panamá: estudio de mitigación de cambio climático. 2015.

CCAD / GLOBAL WATER PARTNERSHIP / UNEP-DHI CENTRE. Estado de la implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Centroamérica y República Dominicana al 2020.

CEPAL. Situación actual del sector agropecuario en Panamá. 1964. Documento presentado por la Delegación de Panamá.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2020.

Denise Delvalle de Borrero, José Fábrega Duque, Jorge Olmos Ostin Garcés-Ordóñez, Sonia Silva Gurgel do Amara, Mariana Vezzone, João Paulo de Sá Felizardo and Roberto Meigikos dos Anjos. Distribution of Plastic Debris in the Pacific and Caribbean Beaches of Panama. Air, Soil and Water Research Volume 13: 1–8. 2020.

FUNDACIÓN MAR VIVA / OEA. Identificando estrategias replicables para la conservación de tiburones y apoyar el equilibrio del ecosistema marino. 2014.

GARCERÁN, P y CASTILLO, M. Uso de plaguicidas en la agroindustria: Panamá y el mundo. PRISMA Tecnológico | Vol. 10, n.º 1, edición 2019.

HÄBERER, H. Guía de manejo ambiental para minería no metálica. Perú.

HAMMOND, D; ROSALES, J y OUBOTER, P. Gestión del Impacto de la Explotación Minera a Cielo Abierto sobre el Agua Dulce en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo, 2013.

IISD/IGF. Evaluación del Marco de Políticas Mineras: Panamá. 2020.

JAÉN, E. y SHIROTA, R. Valoración económica del servicio de reducción de sedimentos de los bosques de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. 2011.

MIAMBIENTE / PNUMA. Causas directas e indirectas de la deforestación y degradación de bosques-cambios de uso de suelo. Informe de Consultoría. Marzo de 2012.

MINISTERIO DE AMBIENTE. Consultoría para la realización de un estudio de mercado y de un benchmarking para la creación y producción de un programa de televisión que sirva como plataforma o vehículo para la difusión masiva de mensajes que fortalezcan e incentiven la educación ambiental en Panamá. Rose Consulting & Services, 2021.

MINISTERIO DE AMBIENTE. Cuenta Ambiental de Agua 2000-2019. Dirección de Política Ambiental. MIAMBIENTE, SENACYT, GORGAS y MEF. Diagnóstico de la Condición Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá. 2017.

MINISTERIO DE AMBIENTE. Diagnóstico de la Situación de las Tortugas Marinas en Panamá y Plan de Acción Nacional para su Conservación. 2017.

- MINISTERIO DE AMBIENTE. Estudios de usos de suelo de 2000-2012 y actualización de 2019.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2018-2050. Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Informe GEO 2014 y 2019.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Informe de Inventario Nacional 2020. Dirección de Cambio Climático.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Meta 11 de Aichi para la diversidad biológica Dossier País: Panamá, 2021. Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Plan Estratégico del Sistema Nacional del Áreas Protegidas de Panamá (SINAP). 2017
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenación de las Pesquerías de Tiburones y Rayas en Panamá. 2017.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Proyecto de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación. Inventario Nacional Forestal y de Carbono de Panamá, 2020. Dirección Forestal.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá. Dirección de Cambio Climático.
- MINSA. Volumen de agua tratada por el Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá. 2013-2019.
- OEA. Evaluación Ambiental y de Capacidad Institucional de Panamá Frente al Libre Comercio. 2007.
- ORTIZ OO, FLORES R, MCPHERSON G, CARRIÓN JF, CAMPOS-PINEDA E, BALDINI RM (2019). Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps. Check List 15 (4): 601–627. <https://doi.org/10.15560/15.4.601>
- ORTIZ, O.; MORENO, Y.; VARGAS, U.; DE LA CRUZ, V. y LANUZA-GARAY, A. Situación actual de las áreas protegidas en la provincia de Colón, Panamá: marco descriptivo para una mejor gestión y manejo. 2020.
- ROJAS JORDÁN, A. Evaluación de los efectos del cambio de uso de suelo sobre las tasas de sedimentación en Laguna Grande de San Pedro de La Paz (Chile) durante los últimos 30 años.
- Revista Cubana Hig Epidemiol vol.52 no.3 Ciudad de la Habana set.-dic. 2014.
- Revista METEORED, abril de 2020.
- SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas de República Dominicana. 2006.
- SINGH, M. y FÁBREGA, J. (2016). Aproximación espacial de concentraciones de gases productos de fuentes móviles de la ciudad de Panamá, utilizando sistemas de información geográfica. RIDTEC, volumen 12, número 2. 2016.
- SUPERINTENDENCIA DE BANCOS DE PANAMÁ. Créditos al sector agropecuario. 2020.
- www.Depuraciónindustrial.com

ANEXO 1 - Listado preliminar de problemas ambientales directos identificados

- Ausencia y no implementación de un plan indicativo de ordenamiento territorial nacional
- Falta y no implementación de planes de manejo de cuencas
- Falta y no implementación de planes de manejo de áreas protegidas
- Expansión de la frontera agropecuaria
- Cambio en el uso del suelo
- Urbanización, desarrollo de la red vial, transmisión eléctrica
- Minería metálica y no metálica
- Uso no controlado de agroquímicos en actividades agropecuarias y manejo inadecuado de desechos asociados
- Gestión y manejo inadecuado de los desechos sólidos
- Vertido de aguas residuales domésticas e industriales
- Quema de masa vegetal y desechos sólidos
- Quema de combustibles fósiles en el transporte y la industria
- Derrames de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes
- Caza y comercio ilegal de especies de la flora y fauna
- Sobreexplotación de recursos marinos (pesca)
- Introducción de especies invasoras de fauna y flora
- Deficiencias de gobernabilidad / gobernanza (Leyes, políticas, gobiernos locales, interinstitucionalidad, otros)
- Limitaciones institucionales en la gestión ambiental y administración de los recursos naturales (seguimiento, tecnologías, capacidades técnicas, etc.)

ANEXO 2 - Listado preliminar de problemas ambientales ambientales externos y subyacentes identificados

- Cambios y variaciones del clima
- Crecimiento demográfico
- Aumento de ingreso per-cápita
- Pobreza y desempleo
- Tenencia e invasión de tierra y de fondo marino (mercado de tierra)
- Desastres naturales
- Políticas de crédito e incentivos que privilegian actividades que degradan los recursos naturales
- Vacíos en Acuerdos Internacionales (afecta la biodiversidad)
- Deficiente aplicación de instrumentos de gestión ambiental integrales
- Educación ambiental (influye en el comportamiento del ser humano)
- Falta de responsabilidad empresarial social ambiental
- Desconocimiento de buenas prácticas ambientales (consumo, producción sostenible y otras)

ANEXO 3 - Listado de los posibles efectos o impactos de los problemas ambientales identificados sobre los recursos naturales, el ambiente y la sociedad

- Escasez de agua
- Contaminación de agua
- Inundaciones
- Alteración del ciclo hidrológico
- Erosión de suelos y deslizamientos
- Contaminación de suelos
- Conflictos en el uso potencial de suelos
- Destrucción y degradación de bosques
- Pérdida y degradación de la biodiversidad
- Reducción y extinción de especies de fauna
- Escasez de productos forestales
- Contaminación de mares
- Escasez de productos marinos
- Contaminación de aire
- Aumento de la temperatura
- Insuficientes áreas de recreación
- Daños directos a la salud humana
- Contaminación visual y auditiva
- Degradación del paisaje

ANEXO 4 - Matriz de valoración de problemas ambientales directos

CAUSAS DIRECTAS	CALIFIQUE DE 1 A 10		INTENSIDAD DE EFECTOS O IMPACTOS SOBRE RECURSOS NATURALES Y SOCIALES: Muy Alto = 10 a insignificante = 0																		
	RELEVANCIA Muy relevante = 10 No relevante = 1	ESTADO ACTUAL ATENCIÓN DE LA CAUSA Muy bueno = 10 Malo = 1	AGUA			SUELO			BOSQUES Y FAUNA			MARES		AIRE		SOCIAL					
			Escasos de agua	Contaminación de agua	Inundaciones	Alteración del ciclo hidrológico	Erosión de suelos y deslizamientos	Contaminación de suelos	Conflictos en el uso potencial de suelos	Destrucción y degradación de bosques	Pérdida y degradación de la biodiversidad	Reducción y extinción de especies de fauna	Escasos de productos forestales	Contaminación de mares	Escasos de productos marinos	Contaminación de aire	Aumento de la temperatura	Insuficientes áreas de recreación	Daños directos a la salud humana	Contaminación visual y auditiva	Degradación del paisaje
1	9.83	3.71	7.92	8.08	7.33	7.08	7.42	7.50	8.58	8.54	8.21	7.75	6.96	7.04	5.92	5.88	5.79	6.96	6.75	6.88	7.96
2	8.75	4.79	8.83	8.88	7.88	7.54	7.54	7.17	6.83	8.17	8.13	7.63	6.83	6.04	5.42	4.54	5.04	5.38	6.00	5.13	6.75
3	8.92	4.75	7.29	7.42	6.54	7.13	6.92	6.54	7.83	8.08	8.08	8.08	7.13	6.63	6.46	5.75	5.71	6.21	5.38	4.96	6.67
4	8.29	4.25	7.75	8.08	6.54	7.21	7.96	8.04	7.96	8.63	8.33	8.13	7.83	5.33	4.79	5.83	6.50	5.58	5.58	4.92	6.71
5	9.00	4.08	7.63	7.63	7.58	6.92	8.04	7.29	8.08	8.33	8.00	7.92	7.58	4.63	4.67	6.00	5.79	6.04	5.79	5.92	7.25
6	7.69	4.66	6.51	6.58	6.00	5.83	6.67	6.10	6.37	7.21	6.82	6.96	5.89	4.29	3.26	4.94	4.81	4.83	5.35	5.55	6.49
7	8.87	5.17	7.06	8.72	5.94	6.94	8.72	8.39	7.89	8.83	8.78	7.67	8.39	5.94	4.83	6.22	6.11	6.11	6.83	7.61	8.22
8	8.47	5.05	6.81	8.03	5.88	6.29	8.35	7.31	7.26	8.52	8.40	7.48	8.58	5.81	4.71	7.05	6.57	6.11	6.17	7.61	7.86
9	8.33	4.21	6.17	8.58	4.46	4.96	5.54	8.75	6.71	6.71	7.13	7.00	5.67	6.29	5.75	6.50	4.50	4.13	7.67	4.63	6.13
10	9.04	3.42	5.79	8.50	7.63	5.38	4.92	8.08	6.04	5.17	5.83	5.33	4.13	7.46	6.29	6.63	6.00	4.88	7.46	7.04	8.13
11	9.04	4.25	6.50	8.92	4.71	5.29	4.58	7.50	5.17	4.71	5.71	5.58	4.25	7.71	7.04	4.50	4.29	5.08	7.21	5.58	7.13
12	7.54	4.88	5.63	5.54	4.25	5.46	5.88	6.79	5.63	8.21	8.46	8.38	7.67	4.38	3.83	8.38	7.79	5.38	7.33	6.42	8.13
13	7.20	4.60	4.10	4.98	3.32	4.84	3.47	4.53	3.70	5.18	5.52	5.54	4.94	4.96	4.81	8.48	7.39	3.36	7.26	6.01	5.87
14	7.50	4.88	5.83	8.29	3.75	4.21	3.08	8.08	3.38	4.00	5.46	5.83	3.21	8.25	8.00	4.96	4.13	3.88	6.50	3.58	6.38
15	7.42	5.71	2.67	2.63	2.13	2.50	1.75	2.04	2.25	4.71	6.88	7.63	4.67	3.42	4.75	2.58	2.46	2.50	3.42	2.38	4.17
16	7.50	5.08	1.75	2.54	1.46	1.75	2.13	2.08	1.92	1.71	5.00	5.83	1.92	6.46	6.17	2.50	2.38	2.67	3.83	2.04	4.71
17	5.92	4.83	1.75	1.92	1.58	2.13	1.96	2.29	3.33	5.21	6.38	6.83	4.04	3.71	5.50	1.50	1.67	2.04	3.38	1.88	4.13
18	8.67	4.33	5.96	6.21	5.67	4.79	5.58	6.54	6.71	6.75	7.13	6.71	6.13	6.58	6.42	6.04	5.42	6.42	6.46	6.17	6.54
19	9.08	4.21	6.38	6.58	6.46	5.67	6.13	6.50	6.92	6.96	7.08	6.86	7.13	6.92	6.67	6.63	5.79	5.88	6.79	6.13	6.83

ANEXO 5 - Matriz de valoración de problemas ambientales externos y subyacentes

CAUSAS SUBYACENTES Y EXTERNAS		CALIFIQUE DE 1 A 100
		RELEVANCIA Muy relevante = 100 No relevante = 1
1	Cambios y variaciones del clima	81.52
2	Crecimiento demográfico	77.71
3	Aumento de ingreso per-capita	61.24
4	Pobreza y desempleo	75.29
5	Tenencia e invasión de tierra y de fondo marino (mercado de tierra)	74.67
6	Desastres naturales	75.95
7	Políticas de crédito e incentivos que privilegian actividades que degradan los recursos naturales	74.62
8	Vacios en las regulaciones internacionales sobre tráfico de especies y otros delitos ambientales	66.19
9	Deficiencia en la aplicación de Instrumentos de gestión ambiental integrales	78.10
10	Deficiente educación ambiental de la sociedad	85.24
11	Falta de responsabilidad empresarial social ambiental	76.67
12	Desconocimiento de buenas prácticas ambientales (consumo, producción sostenible y otras)	80.48

ANEXO 6 - Equipo de evaluadores técnicos del Ministerio de Ambiente

1- Alexander Montero	Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
2- Antony Bent	Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental
3- Arcenio González	Dirección Forestal
4- Aris Escobar	Dirección de Seguridad Hídrica
5- Carlos Acosta	Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental
6- Carlos Guerrero	Dirección Regional de Panamá Metropolitana
7- Darío Luque	Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
8- Debbie Adames	Dirección Regional de Panamá Oeste
9- Dinorah Santamaría	Dirección de Seguridad Hídrica
10- Edgar Naterón	Dirección Regional de Panamá Metropolitana
11- Ednadeliz Flores	Dirección de Cambio Climático
12- Eduardo Villarreal	Dirección Regional de Panamá Oeste
13- Elia De Gracia	Dirección Regional de Panamá Oeste
14- Epifanio González	Dirección Forestal
15- Estervina Álvarez	Dirección de Información Ambiental
16- Euriciel Díaz	Dirección Regional de Panamá Metropolitana
17- Flor Ríos	Dirección Regional de Panamá Metropolitana
18- Jackeline Calderón	Dirección de Cambio Climático
19- Jhoely Cuevas	Dirección Regional de Panamá Metropolitana
20- Jhonas Guevara	Dirección de Cultura Ambiental
21- Jorge Jaén	Dirección de Costas y Mares
22- Juliana López	Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental
23- Luis Gordón	Dirección Regional de Panamá Metropolitana
24- Marisol Dimas	Oficina de Planificación
25- Martín Testa	Dirección de Cultura Ambiental
26- Melvys Vega	Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental
27- Mirna Pérez	Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental
28- Nivardo Ibarra	Dirección de Información Ambiental
29- Raúl Pinedo	Oficina de Planificación Ambiental

LISTA DE ACRÓNIMOS

AAUD	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario
ACB	Áreas Clave para la Biodiversidad
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra
BMWP	Índice Biological Monitoring Working Party
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CO₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
DAH	Disponibilidad de Agua por Habitante
DNRM	Dirección Nacional de Recursos Minerales
ENB	Estrategia Nacional de Biodiversidad
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IEA	Instituto Especializado de Análisis
IGF	Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible
IISD	Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible
INADEH	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
INECO	Empresa de Ingeniería y Economía del Transporte S.M.E. M.P., S.A.
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá
kt	Kilotoneladas
µg/m³	Microgramos por metro cúbico
NO₂	Dióxido de nitrógeno
ONG	Organización No Gubernamental
PIUP	Procesos Industriales y Uso de Productos
PM₁₀	Partículas dispersas en la atmósfera cuyo diámetro varía entre 2.5 y 10 micrómetros
SIA	Sistema Interinstitucional del Ambiente
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
STRI	Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian
UNREDD+	Programa Conjunto para la Reducción de Emisiones Provenientes de Deforestación y de Degradación de los Bosques en Panamá



