

RESUMEN DE POLÍTICAS

Evaluación de los Servicios Ecosistémicos de Manglares en Panamá: Estudios de Caso de la Bahía de Parita y la Bahía de Panamá.

Basado en informe preparado por ESSA Technologies Ltd.

Garceta grande, Francisco Málaga / BID

INTRODUCCIÓN

Entre los ricos recursos naturales a lo largo de las costas de Panamá, los manglares son un tesoro notable. Panamá alberga 12 de las 65 especies de manglares que se encuentran en todo el mundo y tiene la mayor diversidad de manglares de las Américas. Sus ecosistemas vitales de manglares ofrecen una serie de servicios esenciales, como la protección de las costas, el apoyo a la biodiversidad, la provisión de medios de vida locales y la mitigación del cambio climático.

Muchos de los bosques de manglares de Panamá están en buenas condiciones. Su rica biodiversidad está apoyada por protecciones legales y regulaciones. Sin embargo, estos valiosos ecosistemas se enfrentan a graves presiones económicas, sociales y ambientales, incluidas las actividades humanas, el desarrollo costero y los impactos del cambio climático, que ponen en peligro su capacidad para mantener los servicios esenciales para las comunidades humanas y la vida silvestre.

Para abordar este problema, se estableció el proyecto Patrimonio Natural Azul (PNA), liderado por el Banco Interamericano de Desarrollo en asociación con la National Audubon Society y su socio nacional, la Sociedad Audubon de Panamá, para elevar el perfil del capital natural de los ecosistemas marino-costeros de Panamá mediante el fomento de su valoración, protección y mejora.

Este estudio, realizado por ESSA Technologies Ltd., es parte de un conjunto integral de actividades de investigación diseñadas para sentar las bases técnicas y científicas para apoyar la agenda climática y de conservación del gobierno de Panamá. Su objetivo es una valoración de los servicios ecosistémicos de manglar en dos hábitats críticos para las aves: Bahía de Parita y Bahía de Panamá.

El estudio se centra en la valoración de los manglares como activos naturales a través de un inventario exhaustivo, una evaluación de las condiciones actuales y los riesgos futuros, y la elaboración de modelos biofísicos. La investigación cuantifica los beneficios que proporcionan estos ecosistemas costeros e identifica áreas con un potencial significativo para la restauración y la protección. Los resultados ofrecen una perspectiva clara sobre el valor de los manglares y los desafíos que enfrentan, proporcionando una base sólida para guiar la gestión y las políticas para la conservación de los manglares.

Este informe de políticas destaca los hallazgos clave del estudio y ofrece recomendaciones prácticas para salvaguardar los valiosos manglares de Panamá y sus servicios ecosistémicos.

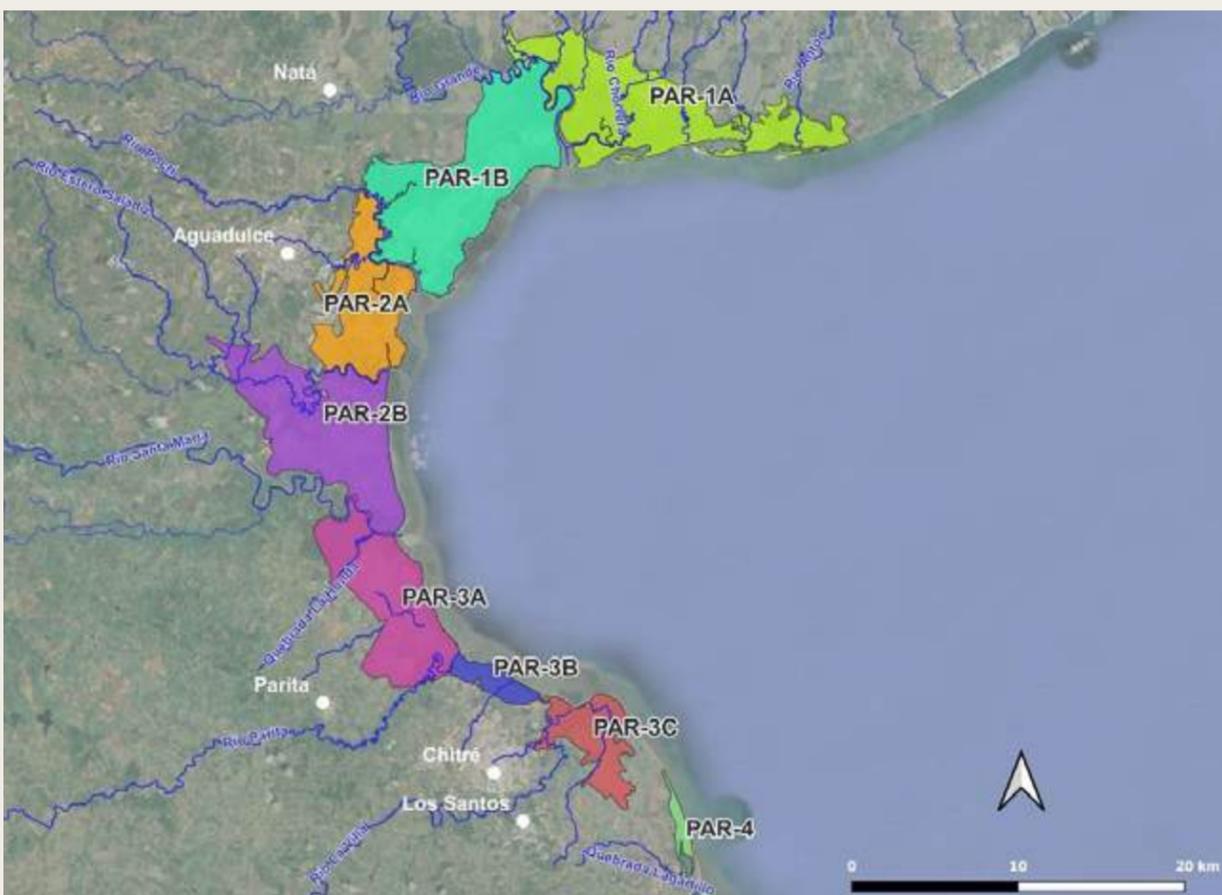
METODOLOGÍA

El área de estudio abarca dos áreas piloto en la costa del Pacífico de Panamá con una importancia crítica para aves migratorias y cobertura de manglares significativa - Bahía de Panamá y Bahía de Parita. Estas dos áreas se dividieron en múltiples unidades de planificación

basadas en características regionales similares, por lo general utilizando los principales ríos para definir los límites. A cada unidad se le asignó un identificador único (por ejemplo, PAN-1B). A continuación, se presenta un resumen de la metodología de investigación.

El establecimiento de unidades de planificación permite enfocar en áreas específicas dentro de un sitio y dar atención a sus dinámicas locales

Figura 1: Unidades de planificación en el área de estudio de la Bahía de Parita.



- | | | | |
|---|---|---|---|
| ■ PAR - 1A | ■ PAR - 2A | ■ PAR - 3A | ■ PAR - 3C |
| ■ PAR - 1B | ■ PAR - 2B | ■ PAR - 3B | ■ PAR - 4 |

Figura 2: Unidades de planificación en el área de estudio de la Bahía de Panamá.



- | | | | | |
|---|---|---|---|--|
| ■ PAN - 1A | ■ PAN - 1C | ■ PAN - 2 | ■ PAN - 3B | |
| ■ PAN - 1B | ■ PAN - 1D | ■ PAN - 3A | ■ PAN - 4 | ■ PAN - 5 |



Estuario en el sitio piloto de la Bahía de Parita

Mike Fernandez / National Audubon Society



Inventario

Para evaluar el estado ecológico de los manglares, los investigadores comenzaron desarrollando un inventario detallado de los ecosistemas de manglares en la Bahía de Panamá y la Bahía de Parita, asignando puntajes de condición y riesgo a las unidades de planificación. Utilizando datos, literatura científica y aportes de talleres, los investigadores evaluaron los indicadores de estrés y agregaron puntajes en índices de condición y riesgo. Estos hallazgos se visualizaron en un tablero interactivo, destacando los factores de estrés clave que afectan la salud de los manglares.



Valoración económica

Siguiente, los investigadores modelaron y cuantificaron los beneficios de secuestro de carbono, protección costera y producción de peces proporcionados por los manglares en las áreas objetivo y estimaron el valor económico de esos beneficios cuando fue posible. Para medir el valor económico que los manglares en las áreas de estudio proporcionan a través del secuestro de carbono, los investigadores aplicaron una función de producción con transferencia de beneficios, utilizando el costo social del carbono acompañado de un análisis de sensibilidad utilizando los valores del mercado de carbono. Para los servicios de protección costera, se utilizó una función de producción con costos de daño evitado. Se empleó una transferencia de beneficios simple basada en el área para valorar las pesquerías, que no se pudo modelar debido a las limitaciones de los datos.

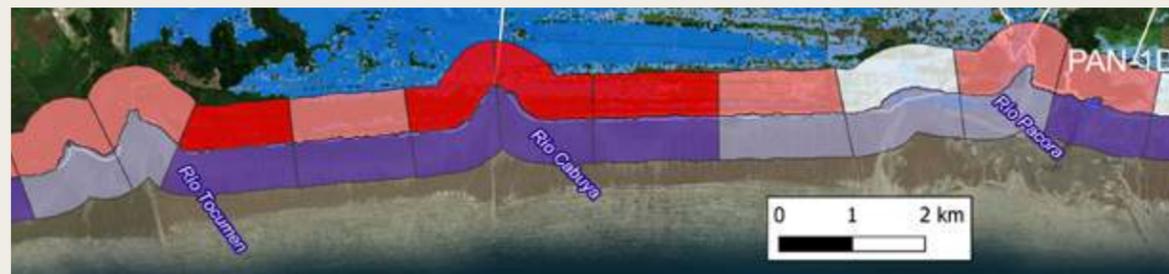


Selección de escenarios de manejo de manglares

Los modelos de manejo simulan el impacto que la adición o eliminación de áreas de manglares tendría sobre los servicios ecosistémicos. Se consideraron escenarios basados en perturbaciones (pérdida de manglares debido a la tala de madera, contaminación, desarrollo o cultivo de camarones) y escenarios basados en la conservación (ganancia de manglares a través de la reforestación activa o el crecimiento pasivo en áreas recién protegidas), y se simuló estrategias de manejo alternativas.

ESTADO ECOLÓGICO DE LOS MANGLARES

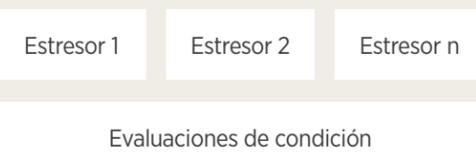
1 Inventario de la extensión de manglares



2 Evaluación preliminar

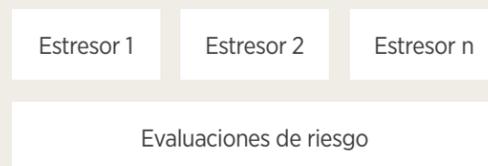
12 indicadores de condición

Actual



12 tipos de riesgo

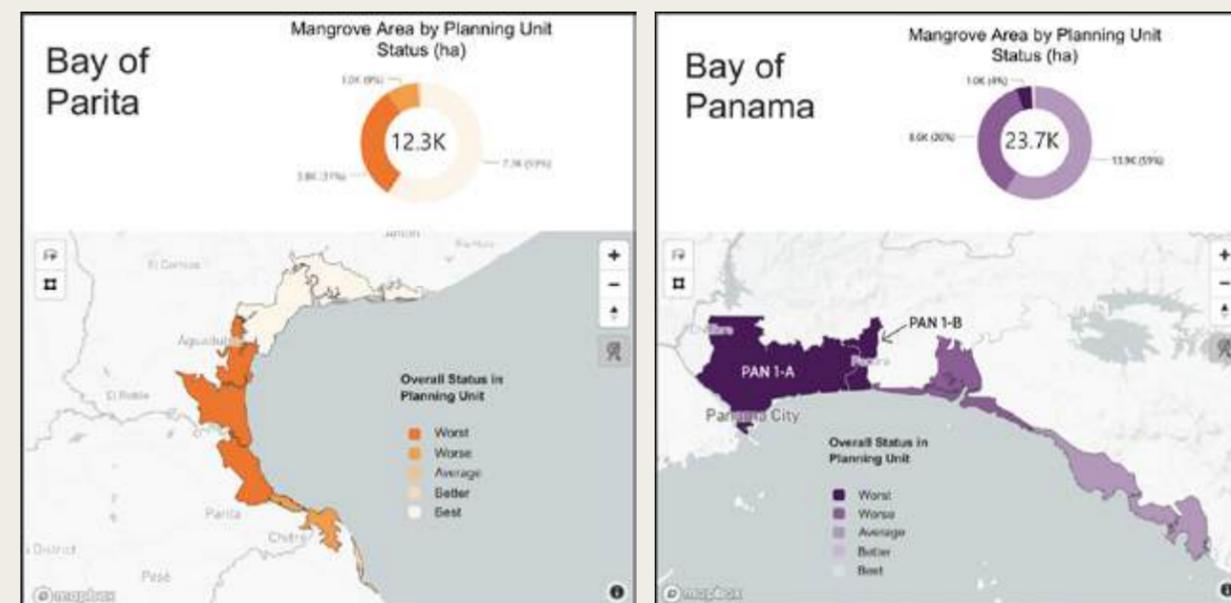
Futuro / Potencial



3 Puntaje combinado

		Riesgo					
		Bajo / preferido			Alto		
		1	2	3	4	5	
Condición	Peor	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	1
		3	3	3	3	2	1
		4	4	4	3	2	1
		5	5	4	3	2	1
Mejor / preferido							

4 Tablero interactivo



5 Priorización

		Riesgo	
		Más bajo	Más alto
Condición	Mejor	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de protección PAR-1A, PAR-1B, PAN-3A, PAN-4, PAN-5 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de alta prioridad para la protección PAR-4
	Peor	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de alta necesidad para la restauración PAR-2B 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de restauración PAR-2A, PAR-3A, PAR-3B, PAR-3C PAN-1A, PAN-1B

Después de establecer un inventario de la condición ecológica de los manglares, se asignaron puntajes a la condición actual y los riesgos futuros de los manglares en cada subregión, por unidad de planificación. Luego, se utilizó una matriz de valoración para generar puntajes combinados del estado ecológico y los riesgos de los manglares e identificar áreas prioritarias para los esfuerzos de protección y restauración.



Manglares de Bahía de Parita y área posterior de albinas.

Mike Fernandez / National Aauubon Society



Valor del carbono azul: 39 millones de dólares en beneficios económicos

El modelo de carbono azul costero demostró que los manglares proporcionan importantes beneficios de secuestro de carbono en la bahía de Parita. Durante el próximo siglo, los manglares de la bahía de Parita secuestrarán 6,5 millones de toneladas de CO₂, valoradas en 39 millones de dólares al año.

Resultados: Valor del carbono azul

Escenario	*Valor anualizado del secuestro (valor neto actual) Diferencia con el valor de referencia (US\$ millones, 2022)	
	Perturbación directa	Perturbación indirecta
Base de referencia para Bahía de Parita	\$39M/año	
Desarrollo del Megapuerto	(\$1,3M/año)	(\$4,4M/año) - (\$8,1M/año)
Expansión de Cultivos de Arroz y Caña de Azúcar	N/A	(\$0,6M/año) - (\$13M/año)
Reactivación de Camaroneras	(\$0,1M/año)	N/A
Recuperación de Áreas Camaroneras	\$3,4M/año	N/A

*Basado en el costo social del carbono; tasa de descuento del 1,5%. (El costo social del carbono es el daño global esperado del cambio climático a través de la emisión de una tonelada adicional de CO₂ a la atmósfera en un año determinado).



Beneficios del carbono azul: nuestro para preservar, mejorar o perder

Escenarios de secuestro de carbono : El desarrollo propuesto de un megapuerto en la Bahía de Parita podría resultar en una pérdida de beneficios de secuestro de carbono de al menos \$1,38 millones de dólares por año, asumiendo solo efectos directos de la remoción de manglares dentro de la huella de desarrollo. Si se tienen en cuenta los posibles efectos indirectos, como la escorrentía de contaminantes, la alteración de la hidrología y el aumento del tráfico de embarcaciones, esta pérdida podría aumentar hasta \$8,09 millones de dólares al año. La recuperación de granjas camaroneras se identificó como una oportunidad prometedora para la restauración de manglares en la Bahía de Parita, con beneficios potenciales de secuestro de carbono de al menos \$3,43 millones de dólares por año.

Protección costera: Los manglares ayudan a estabilizar las costas, reducir la erosión y mitigar las inundaciones costeras. Si bien los modelos muestran que los manglares tienen un impacto directo limitado en el riesgo de inundaciones en la Bahía de Parita, mantienen la geomorfología de la costa y pueden actuar como “amortiguadores” para la descarga extrema de ríos y lluvias intensas.

Producción de peces: Los manglares sirven como hábitats esenciales y fuentes de alimento para peces e invertebrados de valor comercial en ambas áreas de estudio. Sin embargo, las lagunas de datos en las zonas de estudio obstaculizaron una evaluación exhaustiva del valor económico de la producción pesquera. Mediante el uso de un enfoque grueso que se basó en los hallazgos de un estudio previo en Chiriquí, se utilizó un valor de \$9,39 por hectárea para calcular la producción de pescado artesanal como proxy para desarrollar beneficios netos de producción de pescado valorados en \$115.347 de dólares por año en la Bahía de Parita.



Equipo local apoyando el muestreo de carbono

Mike Fernandez / National Aauubon Society



Mangle rojo en unidad de monitoreo de Bahía de Parita

Mike Fernandez / National Audubon Society

Áreas prioritarias para la protección y restauración

En la Bahía de Parita, las áreas de protección de alta prioridad se extienden desde los manglares de Juan Hombrón hasta el río Pocrí y el área circundante del Peñón de La Honda.

Riesgo

		Más bajo	Más alto
Condición	Mejor	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad para protección PAR-1A, PAR-1B 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de prioridad alta para protección PAR-4
	Peor	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de prioridad alta para restauración PAR-2B 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad para restauración PAR-2A, PAR-3A, PAR-3B, PAR-3C

BAHÍA DE PANAMÁ

Resumen de resultados

Los manglares en la Bahía de Panamá cubren 23.306 hectáreas, con el 95% ubicado en unidades de planificación de condición media o peor. Las áreas en mal estado y con alto riesgo futuro (p. ej., PAN-1A y PAN-1B) ofrecen oportunidades para la restauración, mientras que las que están en mejor estado con bajo riesgo futuro (p. ej., PAN-3A, PAN-4, PAN-5) son adecuadas para la protección. Entre 1982 y 2022, la cobertura de manglares en la Bahía de Panamá disminuyó en 64,71 hectáreas, principalmente debido a la expansión de la producción de arroz cerca del río Bayano y posiblemente a la erosión costera.

- Los manglares cerca de la Ciudad de Panamá (PAN-1A y PAN-1B), que cubren el 4% (1.000 hectáreas) de la superficie total de manglares, se encuentran en las condiciones ecológicas más pobres y enfrentan el mayor

riesgo de pérdida futura en la Bahía de Panamá. Estas unidades son fuertes candidatas para la restauración si se pueden abordar los factores de estrés.

- El mal estado de los manglares en PAN-1A y PAN-1B se debe al desarrollo industrial y urbano, la alta densidad de carreteras (PAN-1A), la contaminación agrícola y la débil cobertura del dosel (PAN-1B). PAN-1B también se enfrenta a mayores riesgos futuros por el aumento del nivel del mar y un mayor desarrollo. Un estudio del Banco Mundial de 2020 encontró que la pérdida de manglares en la cuenca baja del río Tocumen ha empeorado la erosión costera y reducido la amortiguación contra las mareas altas. Esta área, dentro de estas unidades de planificación, se identifica como un sitio potencial para la restauración de manglares.

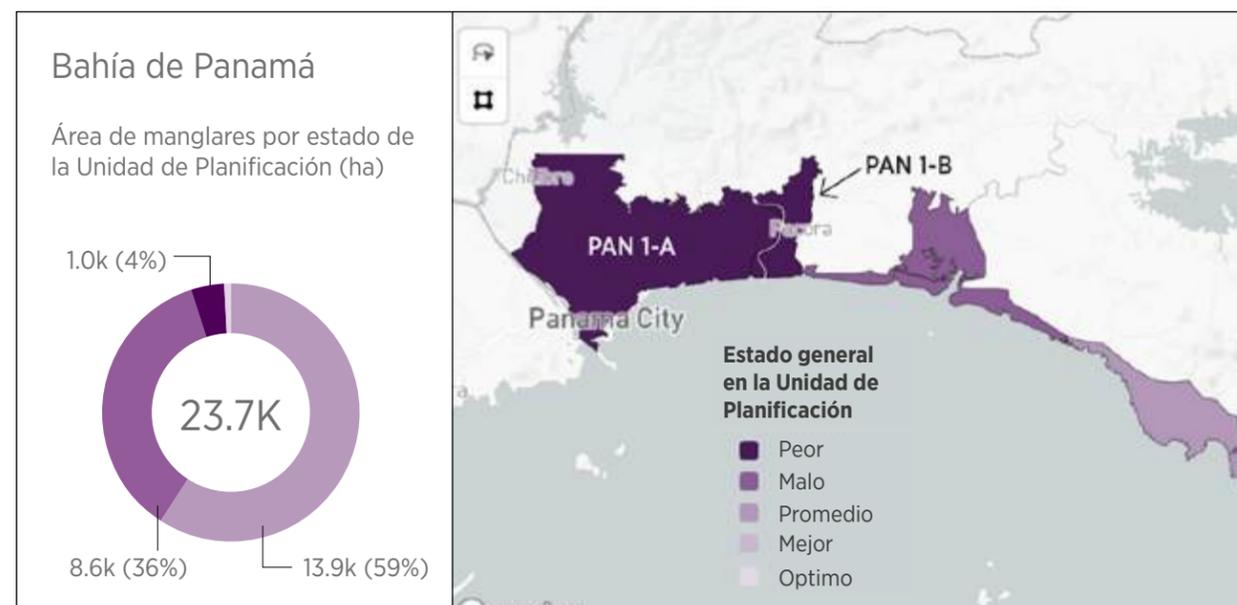
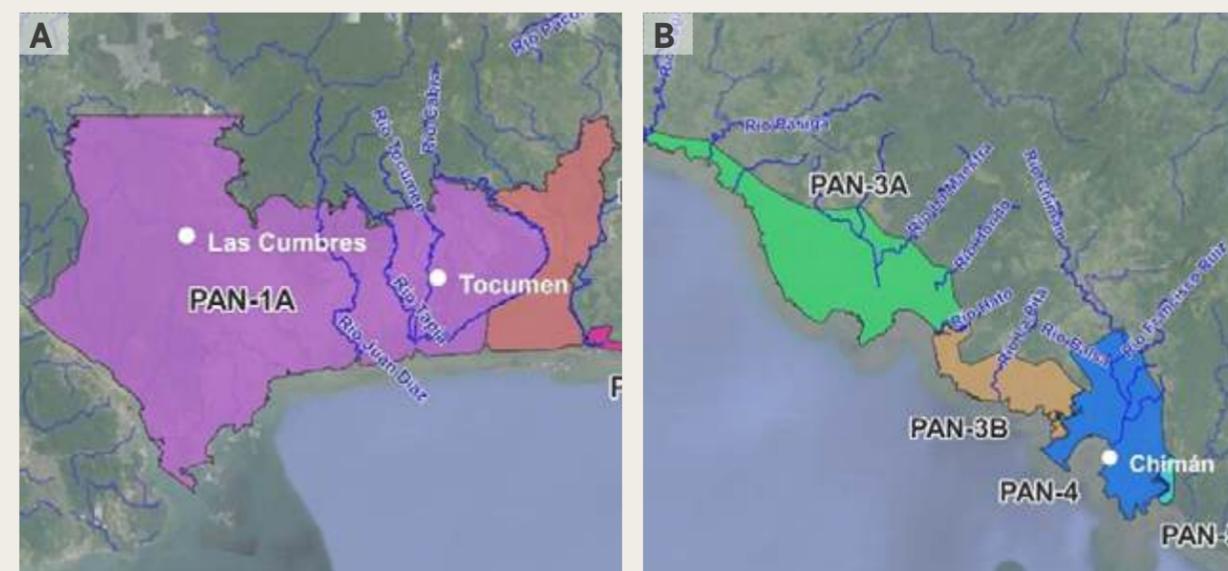


Figura 5: Condición de la cobertura de manglares en la Bahía de Panamá - estado general de la subregión geográfica.



Áreas prioritarias para la protección y restauración

Figura 6: Estado ecológico y recomendaciones de manejo para la Bahía de Panamá.



Poca cobertura (4%), zonas propicias para la restauración

95% de la extensión de manglares, zonas propicias para la protección

PAN - 1A PAN - 1B

PAN - 3A PAN - 3B PAN - 4 PAN - 5



Vista de Ciudad de Panamá desde RVSH Bahía de Panamá

Mike Fernandez / National Audubon Society

CO₂ Valor del carbono azul: 116 millones de dólares en beneficios económicos

El modelo de carbono azul costero demostró que los manglares proporcionan importantes beneficios de secuestro de carbono en la Bahía de Panamá. Durante el próximo siglo, se

prevé que los manglares de la Bahía de Panamá secuestren 20,1 millones de toneladas de CO₂, lo que proporcionará 116 millones de dólares anuales en beneficios económicos.

Resultados: Valor del carbono azul

Escenario	*Valor anualizado del secuestro (valor neto actual) Diferencia con el valor de referencia (US\$ millones, 2022)	
	Perturbación directa	Perturbación indirecta
Base de referencia para Bahía de Panamá	\$116M/año	
Ampliación del aeropuerto Tocumen	(\$0,01M/año)	(\$0,01M/año) - (\$0,24M/año)
Desarrollo Urbano	(\$0,3M/año)	(\$0,6M/año) - (\$2,9M/año)

*Basado en el costo social del carbono; tasa de descuento del 1,5%. (El costo social del carbono es el daño global esperado del cambio climático a través de la emisión de una tonelada adicional de CO₂ a la atmósfera en un año determinado).

CO₂ Beneficios del carbono azul: nuestros para preservar, mejorar o perder

Beneficios económicos: Con base en las proyecciones de crecimiento, las perturbaciones de los manglares de la Bahía de Panamá debido al desarrollo económico podrían resultar en aproximadamente \$300.000 en pérdidas directas de beneficios económicos por año, y hasta \$3,9 millones en pérdidas indirectas.

para una gestión integrada de la cuenca, combinando soluciones basadas en la naturaleza con estrategias de mitigación de inundaciones, como la nutrición de las playas, las estructuras permeables y las barreras de marea.

Protección costera: Los manglares ayudan a estabilizar las costas, reducir la erosión y mitigar las inundaciones costeras. Igual que en Bahía de Parita, el modelaje muestra el impacto limitado de los manglares sobre el riesgo de inundación, aunque mantienen la geomorfología de la costa y pueden actuar como “amortiguadores” para la descarga extrema de ríos y lluvias intensas. Su pérdida aceleraría las tasas de erosión costera y el retroceso de la costa. El Banco Mundial destaca los altos riesgos para los desarrollos cerca de los manglares al sur del aeropuerto de Tocumen, incluida la expansión del aeropuerto. El Proyecto del Patrimonio Natural Azul hace un llamado

Producción de peces: Los manglares sirven como hábitats esenciales y fuentes de alimento para peces e invertebrados de valor comercial en ambas áreas de estudio. Sin embargo, los vacíos de datos en las zonas de estudio obstaculizaron una evaluación exhaustiva del valor económico de la producción pesquera. Mediante el uso de un enfoque grueso que se basó en los hallazgos de un estudio previo en Chiriquí, se utilizó un valor de \$9,39 de dólares por hectárea para calcular la producción de pescado artesanal como proxy para desarrollar beneficios netos de producción de pescado valorados en \$222.402 de dólares por año en la Bahía de Panamá.



Registro de núcleos de muestras de carbono subterráneo

Mike Fernandez / National Audubon Society



Ciudad de Panamá y Panamá Viejo, Patrimonio Mundial UNESCO, colindan con la Bahía de Panamá.

Mike Fernandez / National Audubon Society

Áreas prioritarias para la protección y restauración

En la Bahía de Panamá, las áreas de protección de alta prioridad se extienden desde el río Lagarto hasta el río Majagual (Chimán). Además, los esfuerzos de restauración deben concentrarse en toda el área de humedales periurbanos (costeros) de la Ciudad de Panamá.

		Riesgo	
		Más bajo	Más alto
Condición	Mejor	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad para protección PAN-3A, PAN-4, PAN-5 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de prioridad alta para protección
	Peor	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad de prioridad alta para restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidad para restauración PAN-1A, PAN-1B

RECOMENDACIONES

Para proteger los ecosistemas costeros de Panamá, las recomendaciones clave incluyen la realización de valoraciones económicas, la priorización de la protección y restauración de áreas críticas de manglares, la mejora de los

esfuerzos de resiliencia climática y la implementación de estrategias de mitigación de inundaciones. La colaboración y la concientización pública son esenciales para garantizar la conservación a largo plazo de Parita y la Bahía de Panamá.



1 Replicación de la valoración económica en Panamá y más allá

Expandir los esfuerzos de valoración económica en Panamá y más allá. Los análisis deben incluir:

- Estado ecológico de los manglares
- Riesgos futuros
- Estrategias de manejo de manglares y otros humedales costeros
- Valoración económica (respaldada por bases de datos robustas con variables esenciales)

Estos análisis pueden guiar las discusiones específicas de sitios y sectores para una planificación y toma de decisiones efectivas, y pueden incluir evaluaciones de servicios ecosistémicos adicionales, como la importancia social y cultural de los manglares.



2 Protección y restauración

Fortalecer los esfuerzos para proteger y gestionar de manera sostenible las áreas prioritarias identificadas para la protección y restauración de los manglares (de conformidad con los planes de conservación locales), e implementar iniciativas de restauración en áreas que tienen un potencial significativo para la recuperación de manglares, como las antiguas regiones de cultivo de camarones.



3 Ambición climática

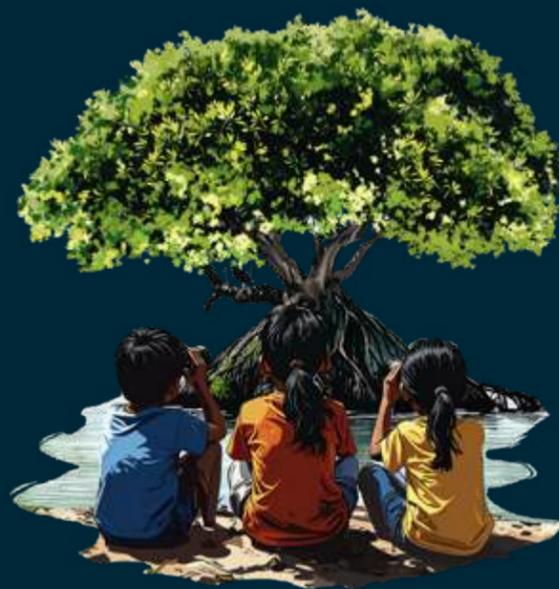
Continuar priorizando la conservación y restauración de los humedales costeros, particularmente los manglares, en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN) de Panamá. Reconocer su papel fundamental en el secuestro de carbono y su capacidad para contribuir a los objetivos de reducción de emisiones, al tiempo que abordan la pérdida de biodiversidad y protegen a las comunidades costeras vulnerables de los impactos del cambio climático.

4 Mitigación de inundaciones

Colaborar con agencias gubernamentales, ONG y otras organizaciones para:

- Integrar los manglares en las estrategias de mitigación de inundaciones, especialmente en las zonas costeras vulnerables a las lluvias torrenciales y las inundaciones fluviales.
- Promover un enfoque integral para la mitigación de inundaciones y soluciones hidrológicas, combinando la protección costera natural de los manglares con otros métodos, como la infraestructura verde-gris.





5 Concientización y colaboración

- Aumentar la conciencia pública sobre la importancia crítica de los manglares y otros ecosistemas costeros en el sostenimiento del capital natural de Panamá.
- Fomentar la colaboración entre los organismos gubernamentales, las organizaciones multilaterales, las ONG, la sociedad civil y las partes interesadas del sector privado para trabajar juntos en la protección y preservación de estos valiosos recursos.

6 Recopilación de datos e investigación



- Apoyar la recopilación de datos e investigaciones integrales mediante el fortalecimiento del Instituto Nacional de Estadística y Censos y la ARAP, al tiempo que se fomenta la capacidad local. Centrarse en comprender el alcance total de la producción pesquera respaldada por los manglares y el impacto de los cambios en la superficie de los manglares en las poblaciones de peces. Esto permitirá tomar decisiones informadas sobre la gestión sostenible de la pesca y poner de relieve el valor económico de estos recursos.
- Fomentar la creación de sistemas de seguimiento eficaces y la integración de plataformas de información, especialmente las que utilizan datos de bases de referencia establecidas.



7 Infraestructura verde

Incorporar la infraestructura verde, como la conservación y restauración de manglares, en los planes de desarrollo costero para fortalecer la resiliencia climática y minimizar las pérdidas económicas causadas por los desastres relacionados con el clima.

8 Conservación a largo plazo

- Bahía de Panamá: Fortalecer la gestión aprovechando los estudios del proyecto Patrimonio Natural Azul, específicamente la evaluación ecológica rápida de la zona del aeropuerto de Tocumen y la Situación Actual y Recomendaciones de Política para la Planificación del Uso del Suelo y el Manejo de la Cuenca del Río Juan Díaz.
- Bahía de Parita: Apoyar el Plan de Conservación de la Bahía de Parita de la siguiente manera:
 - Promover prácticas sostenibles en acuicultura, agricultura, ganadería y pesca.
 - Fomentar el ecoturismo, la observación de aves y el agroturismo rural en zonas de humedales.
 - Mejorar las capacidades técnicas, financieras y operativas de las autoridades regionales y locales.
 - Abogar por planes de manejo de tierras, criterios ecológicos y una mejor conectividad del sitio.
 - Creación de capacidad en materia de gestión y gobernanza de cuencas hidrográficas, al tiempo que se desarrollan sistemas de recopilación de datos y monitoreo.



CONCLUSIÓN

Los manglares de la Bahía de Panamá y la Bahía de Parita juegan un papel clave en la protección costera, el secuestro de carbono y la producción de peces. Su preservación y gestión sostenible son esenciales para la resiliencia ecológica y económica.

El estudio demostró que los manglares proporcionan importantes servicios ecosistémicos y aclaró las oportunidades de protección y restauración, así como los escenarios en los que los manglares podrían perderse o mejorarse. Por lo general, las unidades de planificación con el peor estado general de los manglares son aquellas con las poblaciones humanas más grandes, lo que indica una posible disyuntiva entre la conservación y el desarrollo.

Este estudio enfatiza el valor económico de los servicios ecosistémicos de los manglares, ofreciendo una base para decisiones informadas y acciones colaborativas. Los resultados subrayan la importancia de salvaguardar y mejorar el capital natural costero de Panamá. Para garantizar que estos ecosistemas continúen proporcionando servicios vitales a las generaciones futuras, la colaboración y el compromiso con la conservación serán esenciales.

Al adoptar las recomendaciones esbozadas en este informe de políticas, Panamá puede apoyar la resiliencia y la prosperidad a largo plazo de los manglares y ecosistemas costeros asociados, así como de las comunidades que dependen de ellos.





Valor del Carbono Azul:

\$155 millones de dólares en beneficios económicos por el secuestro de carbono solo en estas dos bahías.

Inventario y estado de los manglares

El estudio demostró que los manglares proporcionan importantes servicios ecosistémicos y aclaró las oportunidades para la protección y la restauración, así como los escenarios en los que los manglares podrían perderse o mejorarse. Por lo general, las unidades de planificación con el peor estado general de los manglares son aquellas con las poblaciones humanas más grandes, lo que indica una posible disyuntiva entre la conservación y el desarrollo.



Karl Kaufmann, Panama Audubon Society

Julio Montes de Oca
Director de Resiliencia Costera
Audubon Americas
julio.montesdeoca@audubon.org

Rosabel Miró
Directora Ejecutiva
Sociedad Audubon de Panamá
dir_ejecutiva@audubonpanama.org

Esperanza González
Especialista Senior de Cambio Climático y Sostenibilidad
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
rosago@iadb.org