NOTA TÉCNICA No IDB-TN-03396

Contribuciones de la Reserva de Biosfera Yasuní a las personas y la economía: evidencia para fortalecer decisiones de política y financiamiento

Informe Final

Autores
Hector Angarita
Boris Ochoa-Tocachi
Adrian Vogl
Raúl Galeas Sosa
Jorge León
Daniela Ávila Chalco
Katya Pérez
Luz María Aguirre
Saleh Mamun
Jesse A. Goldstein
Lisa Mandle
Roberto Esmeral
Vanessa Callau
José Ignacio Bastidas
Pablo Alban
Jorge Duque
Francisco López Luzuriaga
Martina Alegría Alvarado Suarez
Pablo Sanchez
Duval Llaguno

Editado por
Vanessa Callau
Elana Kimbrell
Duval Llaguno
Jaime Moreno

Banco Interamericano de Desarrollo
Sector de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible
Unidad de Biodiversidad y Capital Natural

Natural Capital Insights

ATUK Consultoría Estratégica

Alianza de Capital Natural Universidad de Stanford

Noviembre, 2026

Contribuciones de la Reserva de Biosfera Yasuní a las personas y la economía: evidencia para fortalecer decisiones de política y financiamiento

Informe Final

Autores
Hector Angarita
Boris Ochoa-Tocachi
Adrian Vogl
Raúl Galeas Sosa
Jorge León
Daniela Ávila Chalco
Katya Pérez
Luz María Aguirre
Saleh Mamun
Jesse A. Goldstein
Lisa Mandle
Roberto Esmeral
Vanessa Callau
José Ignacio Bastidas
Pablo Alban
Jorge Duque
Francisco López Luzuriaga
Martina Alegría Alvarado Suarez
Pablo Sanchez
Duval Llaguno

Editado por
Vanessa Callau
Elana Kimbrell
Duval Llaguno
Jaime Moreno

Banco Interamericano de Desarrollo
Sector de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible
Unidad de Biodiversidad y Capital Natural

Natural Capital Insights

ATUK Consultoría Estratégica

Alianza de Capital Natural Universidad de Stanford

Noviembre, 2026

Integración de la naturaleza en las decisiones de política e inversión

Informe final del proyecto

Contribuciones de la Reserva de Biosfera Yasuní a las personas y la economía: evidencia para fortalecer decisiones de política y financiamiento

Ecuador



Stanford Natural Capital Alliance

gef

GOBIERNO DEL ECUADOR
Ministerio de Ambiente y Energía

GOBIERNO DEL ECUADOR
Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo

atuk

NatCap Insights

BID

Contenido de este informe

Resumen ejecutivo 1
Glosario de términos clave 2
Introducción 2
Proceso y metodología 4
Resultados 14
Desarrollo de capacidades y colaboración con actores clave 24
Estrategia y oportunidades de escalamiento 26
Lecciones aprendidas 29

Agradecimientos

Los autores desean expresar su especial reconocimiento y agradecimiento a las y los representantes del Gobierno de Ecuador, entre ellos el Ministerio de Ambiente y Energía (MAE), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) , ahora Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo (MDEP), el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), así como a la Nacionalidad Waorani del Ecuador (NAWE), Parque Nacional Yasuní, Comité de Gestión de la Reserva de la Biósfera Yasuní, la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Pontifica Universidad Católica del Ecuador (PUCE), The Nature Conservancy (TNC), Wildlife Conservation Society (WCS), Conservation International (CI), UNESCO, World Wildlife Fund (WWF), la oficina de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario (PIAV) del Ministerio de Gobierno del Ecuador, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal del Cantón Aguarico, GAD Municipal de Arajuno, GAD Provincial de Pastaza, GAD Provincial de Napo, GAD Parroquial de Puerto Napo, GAD Municipal de Francisco de Orellana, GAD Provincial Orellana, GAD Parroquial El Edén, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (ahora Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo), Ministerio de Producción Comercio Exterior e Inversiones (ahora Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo), Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP), por su orientación y sus aportes a lo largo de este proyecto, ya sea participando en el Programa de Desarrollo de Capacidades, en los Talleres en Territorio de Relacionamiento con Actores Locales, en el Taller de Difusión y Discusión de Resultados del Estudio o proporcionando una valiosa orientación durante la definición del alcance y la ejecución del proyecto.

Crédito de la imagen de portada: SL_Photography/iStock

Resumen ejecutivo

Sinopsis

La Reserva de la Biósfera Yasuní (RBY), en la Amazonía ecuatoriana, es un paisaje con una combinación excepcional de biodiversidad, funciones ecológicas de importancia local, nacional y global, y diversidad cultural. Sus ecosistemas regulan el ciclo del agua, almacenan carbono, protegen los suelos y sostienen actividades como el turismo y la bioeconomía, generando beneficios que trascienden los límites de la reserva y contribuyen a la seguridad hídrica, climática y alimentaria del Ecuador. Al mismo tiempo, la RBY enfrenta trayectorias de cambio asociadas a la pérdida de ecosistemas, nuevos usos del suelo y actividades extractivas y productivas.

La evidencia sobre cómo los ecosistemas de la reserva generan flujos de beneficios para las personas y la economía del Ecuador –es decir, su rol como activo natural estratégico para el país– puede informar la toma decisiones públicas para su gestión. Este documento presenta los resultados del Estudio Piloto de Enfoques Rápidos de Capital Natural en Ecuador, desarrollado para aportar insumos accionables para el avance coordinado de tres políticas focales: (i) la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (ENB/NBSAP; en sus Metas 3, 11 y 19), (ii) el Plan de Gestión de la RBY en el marco del Programa MAB[1] de la UNESCO, y (iii) la implementación del Biocorredor Amazónico y su Portafolio de Conservación (BCA), asociado a la focalización del financiamiento derivado de la conversión de deuda por naturaleza realizado por Ecuador en 2024. El estudio identifica y caracteriza seis servicios ecosistémicos, vincula resultados biofísicos con beneficiarios y, cuando es metodológicamente viable, realiza una valoración económica de los flujos de beneficios para cuatro de estos servicios. Asimismo, compara escenarios de uso del suelo y gestión (incluyendo trayectorias de conservación/manejo sostenible versus expansión de deforestación) e identifica zonas óptimas para diversas acciones orientadas a mantener o mejorar los servicios ecosistémicos de la RBY.

Estos resultados se sintetizan en productos concretos para los instrumentos de gestión de la reserva, principalmente: una valoración biofísica y económica de seis servicios ecosistémicos de la RBY, donde se establecen zonas proveedoras, beneficiarios, y la susceptibilidad económica a la pérdida de estos servicios, equivalente actualmente a al menos USD 1104 millones anuales; y portafolios de zonas preferentes para mantener o mejorar la provisión de servicios ecosistémicos. Para apoyar decisiones operativas, se generaron mapas de priorización para tres tipos de intervención: prevención de deforestación, restauración y preservación, útiles para orientar zonificación, planificación y focalización de inversiones. Estas recomendaciones se contrastan a su vez con respecto a escenarios de pérdida potencial de servicios asociados a tendencias de deterioro de los ecosistemas de la reserva, con implicaciones directas para el bienestar y las economías locales y regionales.

1 Programa de Red Mundial de Reservas de Biosfera (MAB)

Este documento describe las actividades y los resultados del proyecto piloto en Ecuador en el marco de la Cooperación Técnica Regional (CT) **"Transformando la Política y la Inversión mediante la Integración de Enfoques Rápidos para la Evaluación y Contabilidad del Capital Natural"**. Esta CT fue financiada por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), implementada por el **Banco Interamericano de Desarrollo** (BID) y ejecutada por la **Universidad de Stanford**. Los principales beneficiarios y codiseñadores de esta CT en Ecuador son el **Ministerio de Ambiente y Energía (MAE)**, el **Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo (MDEP)** y el **Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO)**. El proyecto se desarrolló con apoyo de **ATUK Consultoría Estratégica y de Natural Capital Insights (NCI)**, y liderado por el equipo técnico de la Alianza del Capital Natural (NatCap), de la Universidad de Stanford. Este trabajo también recibió financiación de la Fundación Gordon y Betty Moore. Este proyecto piloto en Ecuador también forma parte del proyecto Personas, Planeta, Prosperidad (3Ps), a través del cual NatCap, con sede en la Universidad de Stanford, colabora con el BID, el Banco Asiático de Desarrollo y el Banco Mundial en proyectos piloto en 16 países para ampliar el uso de enfoques de capital natural en todo el mundo.

Glosario de términos clave

Aquí utilizamos la siguiente terminología:

Beneficiarios: las personas, grupos, sectores u organizaciones específicas que reciben servicios ecosistémicos.

Capital natural: los activos naturales de la Tierra —sus tierras, aguas y biodiversidad— de los que depende toda la vida.

Enfoques de capital natural: enfoques que explicitan los beneficios de la naturaleza para las personas, de modo que puedan incorporarse en las decisiones y motivar inversiones en ecosistemas, mejorando así el bienestar tanto de las personas como de la naturaleza.

Evaluaciones de capital natural: Las evaluaciones de capital natural cuantifican y mapean tanto las reservas de capital natural (por ejemplo, los humedales purificadores de agua) como los servicios ecosistémicos que fluyen hacia las personas (por ejemplo, agua potable). De esta forma se proporcionan métricas cuantificables —a menudo, espacialmente explícitas—las cuales pueden ser monetarias, biofísicas y socioculturales.

Servicios ecosistémicos: los beneficios materiales, espirituales, culturales, comunitarios y de otro tipo que los ecosistemas proporcionan a las personas. Formalmente, se refiere a "las contribuciones de los ecosistemas a los beneficios que se utilizan en la actividad económica y humana".[2]

Usuarios: el subconjunto de beneficiarios que tienen una conexión directa con el servicio ecosistémico; en otras palabras, son los primeros beneficiarios del servicio ecosistémico.[3]

Valoración: un componente de las evaluaciones y de la contabilidad del capital natural que se centra en proporcionar estimaciones de la importancia de los servicios ecosistémicos. Estas estimaciones pueden ser monetarias o no monetarias. Una evaluación del capital natural podría evaluar la oferta potencial de servicios ecosistémicos (por ejemplo, dónde fluye el agua en el paisaje); puede evaluar la oferta y cuantificar el servicio (por ejemplo, cuánta agua fluye a comunidades específicas); o puede estimar valores (por ejemplo, ¿cuál es el valor monetario que genera esa agua para esa comunidad específica? ¿O cuántas personas han cambiado su acceso al agua potable?). Este tercer paso es el componente de valoración.

Introducción

La Reserva de la Biósfera Yasuní (RBY)[4] es uno de los territorios emblemáticos de la Amazonía, no solo por su extraordinaria riqueza biológica, sino por la forma en que en ella convergen, a distintas escalas, relaciones complejas entre naturaleza, diversidad social y cultural, bienestar humano y decisiones de política pública. En este mosaico de ecosistemas amazónicos —bosques húmedos tropicales, ríos, humedales y paisajes de transición— se originan beneficios esenciales que sostienen los medios de vida locales y sustentan funciones ecológicas de importancia nacional y global. Entre ellos destacan la regulación climática global a través del almacenamiento y secuestro de carbono en biomasa y suelos, la regulación de los ciclos del agua —a través de la infiltración, el mantenimiento de caudales

2 Véase Sistemas de Contabilidad Ambiental-Económica – Contabilidad de Ecosistemas, Naciones Unidas, 2024, pág. 136.

3 Ibid.

4 Ubicada en la región Amazónica ecuatoriana a 250 kilómetros al sureste de Quito, esta reserva incluye un mosaico de áreas que incluyen el parque nacional Yasuní, territorios étnicos de nacionalidades indígenas, y otras formas de ocupación, incluidas las ciudades de Coca y Puyo. Fue designada por la Unesco en 1989 como Reserva de la Biosfera y se extiende sobre una superficie aproximada de 27,600 Km2, lo que la convierte en la reserva de biósfera más grande del Ecuador.

base, la evapotranspiración, y la reducción de cargas contaminantes—; la conservación de suelo y la retención de sedimentos, que sostienen la productividad de áreas agrícolas y reducen impactos por erosión; y el soporte a actividades turísticas y recreativas que dependen de la integridad ecológica del paisaje.

La RBY es un paisaje de alta diversidad social, cultural y étnica, donde habitan nacionalidades indígenas con formas de relación con el territorio diferenciadas y adaptadas a su complejidad ecológica. Dentro de los límites de la reserva se encuentran territorios étnicos de pueblos y nacionalidades como los Waorani, Kichwa y Sápara, así como la presencia de los Tagaeri y Taromenane en aislamiento voluntario, cuyas culturas, tradiciones y sistemas de conocimiento entretejen la ecología y la gobernanza del territorio.

Los beneficios que se originan en la RBY trascienden ampliamente los límites de esta región. En el contexto de Ecuador, los ecosistemas amazónicos cumplen un rol estratégico para la seguridad hídrica, climática y alimentaria del país y de la región andina. Un ejemplo relevante es el papel de la vegetación de las zonas bajas de la Amazonía en la dinámica de humedad atmosférica y en el reciclaje de vapor de agua, que influye en la cantidad de lluvia de las cabeceras de las cuencas andinas. En términos prácticos, los bosques, suelos y humedales de las zonas bajas amazónicas son indispensables para mantener las lluvias y la disponibilidad de agua en ciudades, sistemas productivos y ecosistemas de montaña de los Andes. Así, la conservación de la RBY no solo es un objetivo local: es una condición habilitante para funciones ecosistémicas que sostienen sistemas sociales y económicos a escala nacional. En conjunto, estos servicios conectan directamente la conservación de sus ecosistemas con resultados tangibles de bienestar, resiliencia y oportunidades para las personas y la economía del país.

En la RBY convergen, como en gran parte de la Amazonía, motores de cambio asociados a la expansión de actividades como la agricultura (incluyendo la expansión de frontera agrícola), la minería, la extracción petrolera y el turismo. Estas actividades coexisten con distintos niveles de intensidad e impactos. En algunos casos, estas actividades incrementan la presión sobre los ecosistemas amazónicos: transforman y fragmentan hábitats terrestres, alteran dinámicas hidrológicas de los ríos que fluyen por la reserva o los hacen susceptibles a la contaminación. A su vez, representan fuentes de ingreso local y nacional que requieren ser gestionadas con criterios de sostenibilidad, prevención y compensación de impactos, y distribución equitativa de beneficios. Estas tensiones subrayan la necesidad de contar con información robusta que permita anticipar consecuencias, comparar alternativas y diseñar respuestas de política pública basadas en evidencia.

Un elemento clave es precisamente reconocer y hacer explícitos los diversos vínculos entre ecosistemas, bienestar y prosperidad económica, e identificar los potenciales efectos de la degradación de los ecosistemas. De esta manera, en un contexto de crecientes presiones sobre el territorio, el diseño de la gestión de la reserva de biósfera puede orientar inversiones y decisiones públicas que tengan como objetivo mantener y mejorar no solo su integridad ecológica, sino también diversos beneficios sociales y económicos que genera.

Para avanzar en este propósito, a través de una colaboración entre **NatCap**, el **BID** y un **Grupo Asesor Técnico (GAT)**—conformado por el **Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo (MDEP)**, y **el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO)**, este estudio piloto realiza una evaluación de capital natural (ECN) de la RBY como un insumo clave para aportar a la implementación de diversos instrumentos de gestión existentes en la reserva, visibilizando sus servicios ecosistémicos a través de métricas cuantificables ya sean biofísicas, socioculturales o, en algunos casos, monetarias. Específicamente, el proceso genera insumos de ECN orientados a tres instrumentos de política pública: (i) **la Estrategia Nacional de Biodiversidad de Ecuador (ENB) y su Plan de Acción (NBSAP)**, (ii) **el Plan de Manejo de la Reserva de la Biósfera en el marco de los compromisos con el programa MAB de la UNESCO**; y (iii) **el portafolio del Biocorredor Amazónico (BCA) asociado a la conversión de deuda por naturaleza.**

Adicionalmente, el proyecto impulsó un componente de desarrollo de capacidades en el GAT y otras entidades clave, en la evaluación del capital natural dirigido a entidades de gobierno nacional y regional, instituciones técnicas y actores interesados, buscando ampliar la adopción de los conceptos de evaluación y contabilidad de capital natural en oportunidades concretas de aplicación en la política pública ecuatoriana.

Con el fin de producir recomendaciones accionables para las políticas seleccionadas, el estudio aplica la ECN para identificar áreas prioritarias para tres tipos de intervención en la RBY y su zona de influencia: (i) zonas preferentes para prevención de deforestación, concentrada en áreas con alta probabilidad actual de conversión al 2030 y alto valor de servicios ecosistémicos; (ii) zonas de restauración, focalizada

en zonas productivas degradadas donde la recuperación de cobertura generaría mayores beneficios en la oferta servicios ecosistémicos; y (iii) preservación, centrada en ecosistemas remanentes de mayor integridad ecológica. Estos productos permiten traducir resultados técnicos en decisiones de gestión territorial, respondiendo así: ¿dónde las inversiones generan retornos sociales y ecológicos?, ¿qué zonas requieren nuevos mecanismos de protección?, y ¿dónde la restauración ofrece oportunidades de desarrollo económico?

Los resultados de este análisis demuestran opciones de conservación y gestión sostenible del paisaje que estratégicamente mantienen o mejoran la provisión de servicios ecosistémicos y podrían generar beneficios sociales, económicos y ecosistémicos, sujetos a evaluación específica a nivel de intervención. A su vez, contrasta estas opciones respecto a trayectorias que, al expandir la deforestación o las presiones extractivas, degradan gradualmente estos servicios.

Esta diferencia no es únicamente ecológica; tiene implicaciones por su efecto acumulativo sobre la seguridad hídrica, la productividad de los suelos, los riesgos de contaminación y la estabilidad climática global. El estudio estima que los servicios ecosistémicos de la RBY generan beneficios económicos anuales equivalentes a al menos USD 1104 millones[5] para un subconjunto de seis servicios ecosistémicos valorados, lo que evidencia la relevancia de estos servicios como componentes del capital natural que contribuyen al bienestar y a la actividad económica del país. Si bien, estas estimaciones representan valores económicos de referencia y no equivalen necesariamente a ingresos fiscales, recursos presupuestarios o flujos financieros efectivamente movilizables, demuestran la oportunidad de encadenar sistemas de financiamiento e incentivos a nivel local, que integren objetivos globales, como la mitigación del cambio climático, con necesidades y oportunidades locales de desarrollo y bienestar.

Una conclusión transversal del análisis es que los servicios ecosistémicos de la RBY no reconocen límites administrativos. Esto implica que las políticas de conservación que actúan únicamente dentro de los límites de la reserva son insuficientes: se requiere un enfoque de paisaje y cuenca que articule decisiones a diferentes escalas y entre distintos sectores. Por lo tanto, el informe presenta recomendaciones sobre cómo se pueden integrar los resultados del estudio en los principales instrumentos de política y mecanismos de financiamiento relevantes para la RBY, y presenta además una reseña sistematizada de los posibles mecanismos de política relevantes para la RBY que podrían movilizarse a diferentes escalas para ayudar a lograr una gestión más sostenible de la región.

Proceso y metodología

Este proyecto cuantifica y mapea el capital natural y su flujo de beneficios en la RBY y las cuencas andinas tributarias de los Ríos Napo y Guayusa (Véase la Figura 1). Esta extensión geográfica, que va desde la cordillera andina hasta los límites nacionales de Ecuador en la Amazonía, fue deliberadamente elegida para capturar la conectividad hidrológica y ecológica entre las zonas altas de los Andes y la RBY, reconociendo que los servicios ecosistémicos no se originan ni se consumen exclusivamente dentro de los límites administrativos de la RBY. El proyecto, por lo tanto, adoptó un enfoque de cuenca y paisaje para identificar instrumentos, competencias y actores a diferentes escalas —gobierno central, gobiernos autónomos descentralizados, comunidades, sectores productivos— y conectar los resultados a la planificación ambiental con decisiones de inversión y financiamiento.

5 Estos valores son estimaciones parciales y conservadoras: no representan el valor económico total de la RBY, sino una aproximación cuantificable de algunos de sus beneficios directamente vinculables a decisiones de política e inversión, siendo el servicio de almacenamiento y secuestro de carbono mayor magnitud económica entre los estimados con USD 1.087 millones al año; la calidad del agua es el segundo más valioso, con 131 millones de dólares al año; el turismo representa entre 15,80 y 18,74 millones de dólares al año; y la retención de sedimentos la conservación del suelo para producción agrícola, 0,08 millones de dólares al año.

En pocas palabras, el ECN buscó responder las siguientes preguntas:

- ¿En dónde se originan diferentes servicios ecosistémicos clave de la RBY?;
- ¿Quiénes son sus beneficiarios? y ¿cómo perciben estos beneficios los diferentes sectores y actividades humanas?;
- ¿Qué valor generan a nivel local, regional y nacional?;
- ¿Cómo pueden cambiar estos beneficios cuando se producen cambios en los ecosistemas o en el uso de los servicios por parte de la sociedad?
- ¿Cómo se puede informar la zonificación de la RBY, para mejorar y mantener diversos servicios ecosistémicos, en el contexto de los instrumentos de política y financiamiento existentes?

Concretamente, estas preguntas se orientan especialmente a generar insumos en tres políticas focales:

Tabla 1. Políticas focales y componentes a los que aporta este estudio

Política	Componente al que aporta
Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) y Plan de Acción (NBSAP)	Convertir las metas nacionales para mantener o mejorar contribuciones de la naturaleza a las personas, en prioridades territoriales y medibles en la RBY, específicamente relacionadas a las **Metas 3 y 11**. La meta 11 busca avanzar en Restaurar, Mantener y Mejorar la Contribución de la Naturaleza a las Personas, y la meta 3, conservar el 30% de la tierra, las aguas y los mares. A través de la valoración económica de algunos servicios ecosistémicos, aportar insumos para la **Meta 19**, para movilizar financiamiento para biodiversidad
Plan de Gestión de la Reserva de la Biósfera Yasuní	Generar lineamientos para el plan de Gestión UNESCO/MAB de la RBY, para orientar zonificación y decisiones del Comité de Gestión con base en función ecológica y beneficios sociales. Se identifican zonas para armonizar conservación y restauración, y opciones de desarrollo sostenible.
Biocorredor Amazónico (BCA)	Aporta criterios de priorización preliminar técnica y económica de proyectos financiables[6], con reglas de gobernanza y articulación territorial, a través de: • Identificación de portafolios de áreas de gestión, donde acciones de preservación o restauración generan co-beneficios sociales y económicos óptimos en servicios ecosistémicos clave. • Valoración económica de los servicios ecosistémicos de la RBY, como aporte al diseño de instrumentos para financiamiento de largo plazo, hacia acciones medibles de conservación, restauración y manejo sostenible en la Amazonía.

6 El BCA incluye un programa de subvenciones para proyectos que permitan a los actores involucrados en la conservación financiar iniciativas en el área de la Cuenca Amazónica. Entre sus KPIs y metas se incluyen: la gestión de 4,6 millones de hectáreas, incrementar en 1,8 millones de hectáreas las áreas bajo mecanismos de conservación, incluyendo 18.000 kilómetros de ríos, además de restaurar 40.000 hectáreas en la Amazonía (según la última convocatoria a subvenciones).

.

El proceso se articula en cinco componentes integrados:

1

Modelación biofísica: Aplicación de los modelos InVEST®[7] para cuantificar el suministro potencial de los flujos de servicios ecosistémicos bajo cada escenario de uso del suelo, generando resultados espacialmente explícitos a escala de píxel y de cuenca.

2

Análisis de escenarios: Comparación de tres configuraciones del paisaje — la línea base (2022–2024), el escenario tendencial o Business as Usual (BAU) y un escenario intermedio o *Sustainable Ecosystem Management* (SEM)— para evaluar cómo distintas trayectorias de uso del suelo afectan la provisión de servicios ecosistémicos al 2030. Los cambios de cobertura se traducen en impactos biofísicos comparables: variaciones hidrológicas, erosión, pérdida de calidad de agua por exportación de nutrientes y sedimentos a los ríos, cambios en reservas de carbono y emisiones de gases de efecto invernadero, cambios en la evapotranspiración y degradación de hábitat, e incremento del riesgo de contaminación hidrocarburífera.

3

Valoración económica: Traducción de los cambios en los servicios ecosistémicos en términos biofísicos (por ejemplo, incremento o reducción en carbono almacenado, evitar la contaminación del agua de la calidad del agua o conservación del suelo) a indicadores monetarios mediante métodos específicos por servicio, aplicados a un conjunto seleccionado de servicios — precios de mercado voluntario de carbono, costos evitados de tratamiento de agua, pérdidas de productividad agrícola evitadas y costo del viaje para turismo — para respaldar las recomendaciones de política e inversión con evidencia económica comparable entre escenarios[8].

4

Determinación de zonas óptimas de intervención: identificación de áreas prioritarias donde la intervención del paisaje genera beneficios óptimos para los servicios ecosistémicos y sus beneficiarios, asociados a tres actividades: prevención de la deforestación, restauración del paisaje y preservación de ecosistemas naturales.

5

Recomendaciones de política e inversión: Integración de los resultados de la modelación biofísica del suministro, la valoración económica y la optimización espacial en un análisis de los principales instrumentos de política ambiental y mecanismos de financiamiento del Ecuador, identificando puntos de entrada concretos para incorporar la evidencia técnica generada en decisiones de conservación, restauración, planificación territorial y movilización de recursos para la RBY y su zona de influencia. Los resultados se presentan como portafolios de zonas preferentes de la RBY y las cuencas tributarias para adoptar medidas de gestión que mantienen o mejoran la provisión de sus servicios ecosistémicos, y estimaciones de susceptibilidad económica asociada a la pérdida de servicios[9].

7 **Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs**, Natural Capital Alliance, Stanford University

8 Nótese que esta comparabilidad económica se limita a los servicios ecosistémicos, entre los escenarios modelados. No constituye en sí misma una evaluación integral de viabilidad económica o financiera de proyectos o políticas de gestión de la RBY, sino un insumo para cuantificar la susceptibilidad económica a la degradación (o ganancia) de servicios ecosistémicos.

9 Los mapas de priorización en los instrumentos de planificación territorial tienen el objetivo de fortalecer la identificación y formulación preliminar de proyectos, pero no sustituyen el análisis de elegibilidad, financiamiento o ejecución.

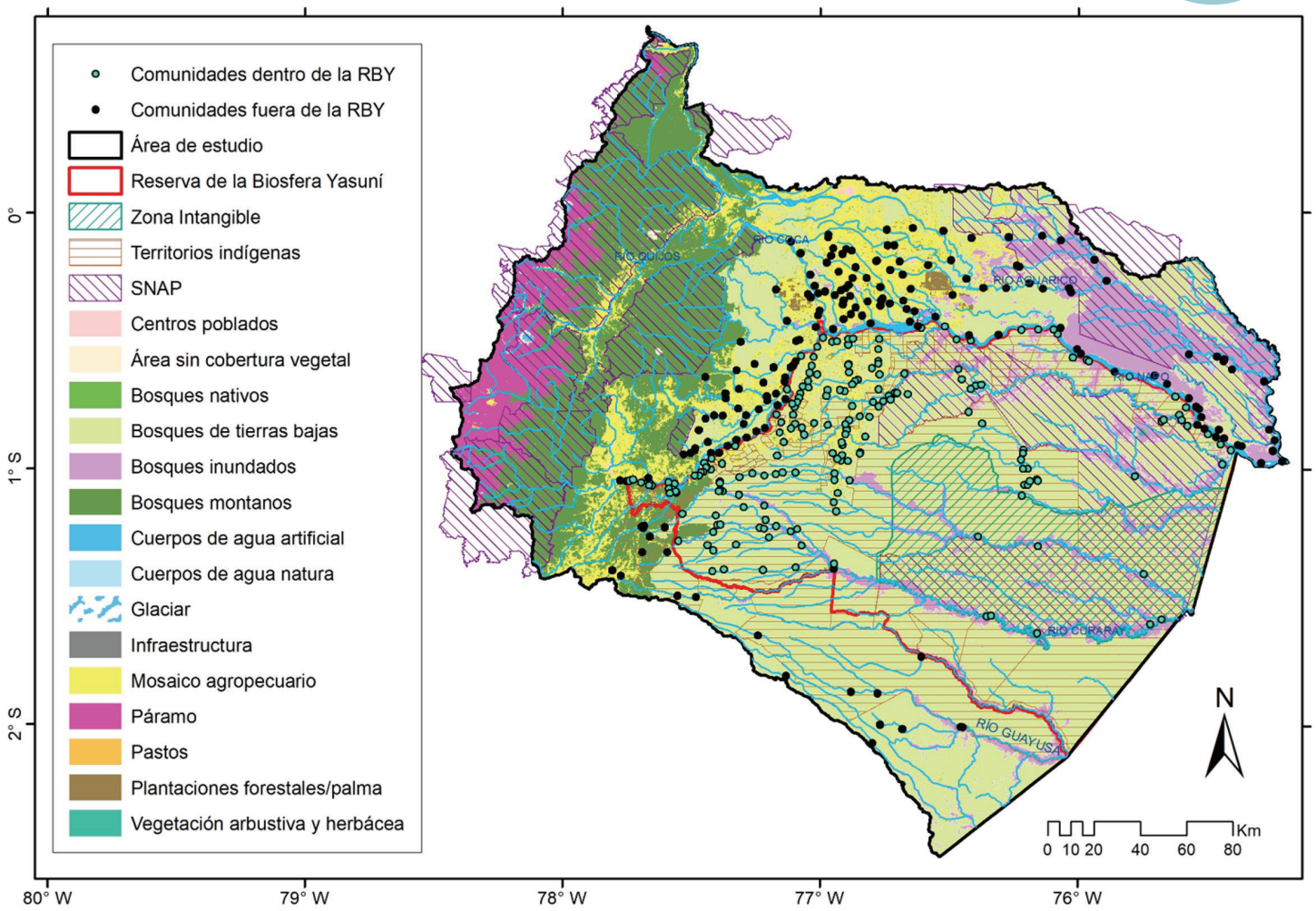


Figura 1: Ubicación, cobertura del suelo y clasificación del área de estudio, que incluye Reserva de la Biósfera Yasuní (RBY) (polígono Rojo), y las cuencas hidrográficas que drenan hacia la RBY desde la cordillera de los Andes hasta las fronteras nacionales de Ecuador en la Amazonía (Polígono Negro).

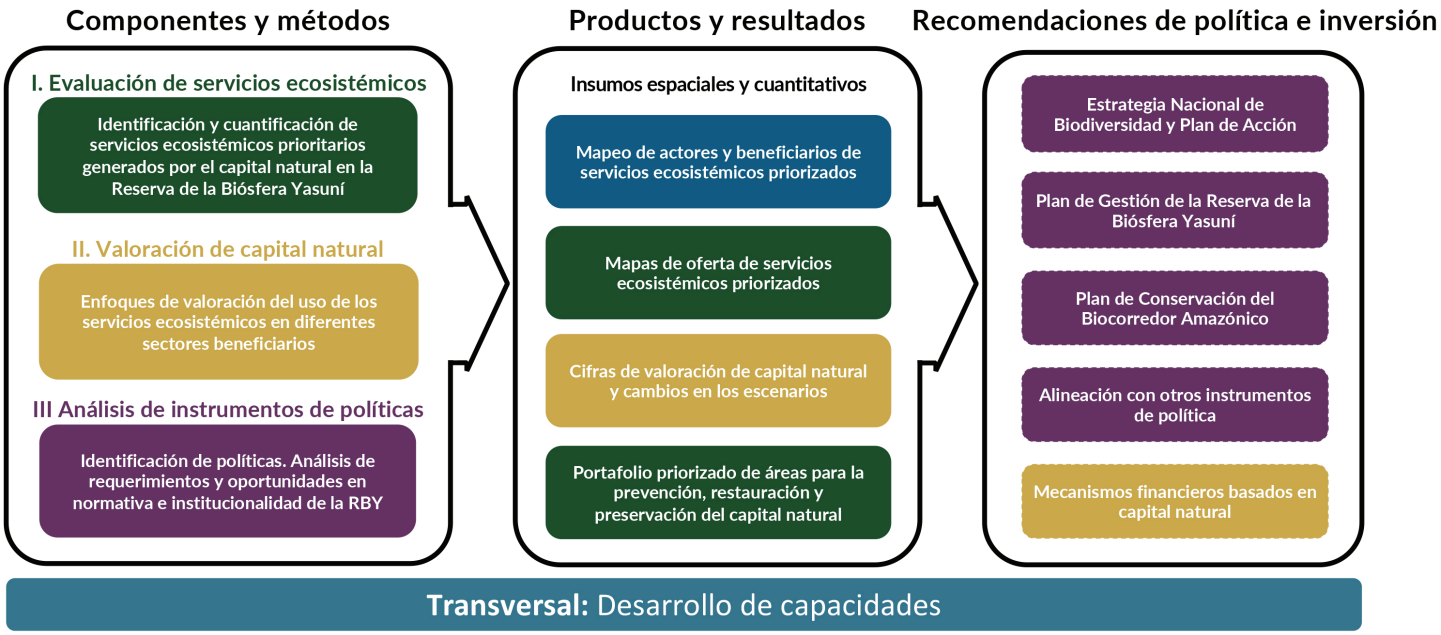


Figura 2: Proceso metodológico, donde se relacionan los componentes de la Evaluación del Capital Natural (ECN) con los productos e insumos para tres instrumentos de política clave en la Reserva de la Biosfera Yasuní (RBY): la Estrategia Nacional de Biodiversidad, el Plan de Manejo de la Reserva y el portafolio del Biocorredor Amazónico (BCA).

Cuadro 1. Flujo de trabajo de modelación y valoración de los servicios ecosistémicos

El estudio caracterizó en total seis servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, culturales y de apoyo:

(1) disponibilidad de agua, teniendo en cuenta la regulación local de los caudales (mediante la minimización de los picos de caudal y el mantenimiento de los caudales durante la estación seca en los ríos), así como las contribuciones al ciclo hidrológico a mesoescala a través de la evapotranspiración del paisaje, que es una función importante que proporciona fuentes críticas de precipitación a las cabeceras andinas que dependen de la evapotranspiración en la Amazonia).

(2) calidad del agua

(3) retención de sedimentos y conservación del suelo

(4) almacenamiento de carbono

(5) turismo y recreación

(6) el papel de los hábitats naturales en el apoyo al suministro de alimentos y materias primas, utilizando un índice sustitutivo de la calidad del hábitat.

Adicionalmente, se desarrolló un modelo experimental de susceptibilidad de contaminación asociado a la infraestructura minera e hidrocarburífera, basado en la mitigación de la exposición de la red hídrica ante eventos de derrame en función de la cobertura boscosa y la proximidad a pozos, oleoductos e instalaciones de almacenamiento. La Tabla 2 resume las principales características de la evaluación biofísica de cada uno de estos componentes analizados. Cada uno de los servicios ecosistémicos priorizados en el estudio se vincula a su vez con beneficios concretos para las personas, las comunidades o las actividades económicas. Estos son cuantificados mediante métricas biofísicas y, cuando es posible, se utilizan métodos de valoración económica (o se indican las razones para no monetizarlo). La Tabla 3 resume explícitamente beneficiarios, supuestos y valores unitarios o funciones de producción de cada servicio, demostrando la cadena analítica que conecta la modelación ecológica con estimaciones socioeconómicas comparables.

Tabla 2. Herramientas utilizadas para estimar la provisión potencial o la susceptibilidad de los servicios ecosistémicos

Servicio ecosistémico		Modelo utilizado	Indicadores/métricas clave
a. Servicios de regulación - provisión	1. Regulación climática global	Modelo de almacenamiento y captura de carbono InVEST	Toneladas de CO_2 equivalente almacenadas en el paisaje
	2. Regulación hidrológica / provisión de agua dulce	Modelo de rendimiento hídrico estacional InVEST (SWY)	Cambio en la escorrentía superficial anual (mm)
			Cambio en la contribución del caudal base (mm)
			Ciclo hidrológico a mesoescala: evapotranspiración de bosques de zonas bajas (mm)
	3. Calidad del agua: exportación total de nitrógeno, fósforo y sedimentos del paisaje	Modelos de exportación de sedimentos y nutrientes de InVEST (NDR y SDR)	Carga de nitrógeno y fósforo exportado, toneladas de sólidos suspendidos totales (kg de N, kg de P)
	4. Conservación del suelo: pérdida del horizonte superficial del suelo	Modelo de exportación de sedimentos InVEST (SDR)	Toneladas de suelo perdidas anualmente debido a la erosión.
b. Servicios culturales	5. Oportunidades de visitación y ecoturismo	Modelo de recreación y turismo Visitación InVEST	Índices de visitas e impactos
c. Servicios de soporte	6. Soporte de los hábitats naturales al suministro de alimentos y materias primas	Modelo de rendimiento hídrico estacional InVEST (SWY)	Valores relativos de degradación y calidad del hábitat en comparación con la línea de base:
			La función de amenaza del hábitat se define como: Calidad del hábitat = Intensidad de la amenaza x Distancia de la amenaza x Sensibilidad del hábitat
d. Susceptibilidad	Calidad del agua: riesgo de contaminación por vertimientos de petróleo y minería procedentes de las infraestructuras existentes. El riesgo de contaminación aumenta con la deforestación y la proximidad a los arroyos	Modelo basado en InVEST NDR. Estima el potencial de la cubierta vegetal para retener la carga de contaminación de fuentes potenciales de contaminación por petróleo y minería procedente de las infraestructuras existentes.	Acumula el número de fuentes potenciales de contaminación en relación con la capacidad de la cobertura vegetal para reducir las cargas de contaminantes antes de que lleguen a los arroyos.
			La susceptibilidad a la contaminación aumenta con la pérdida de vegetación y con la proximidad de las fuentes de cargas contaminantes a los arroyos.

InVEST: Software de modelado de servicios ecosistémicos de código abierto

Los modelos InVEST son espacialmente explícitos, utilizando información geográfica como fuentes de información y generando mapas como resultados. InVEST proporciona resultados en términos biofísicos (p. ej., toneladas de carbono secuestrado) o económicos (p. ej., valor actual neto de ese carbono secuestrado). La desagregación espacial de los análisis permite a los usuarios abordar cuestiones a escala local, regional o global. Los modelos InVEST se basan en funciones de producción que definen cómo los cambios en la estructura y función de un ecosistema pueden afectar los flujos y valores de los servicios ecosistémicos en un paisaje terrestre o marino.

Los modelos consideran tanto la prestación de servicios (p. ej., hábitats vivos como amortiguadores de extremos como crecientes de los ríos, o asimiladores de contaminación) como la ubicación y las actividades de las personas que se benefician de los servicios (p. ej., ubicación de las personas y la infraestructura potencialmente afectadas por extremos climáticos o por la contaminación de las aguas).

Tabla 3. Metodologías de valoración para los servicios de provisión y regulación evaluados

Servicio ecosistémico	Beneficio (contribución a las personas)	Métrica del servicio ecosistémico	Tipo de método de valoración	Beneficiarios y usuarios considerados	Valor unitario o función de producción utilizada	Fuentes y referencias
Regulación climática global: Secuestro/ almacenamiento de carbono	Mitigación del cambio climático	Acervo (Stock) de carbono, convertido a flujo anual[10]	Precio de mercado (proxy)	Beneficiarios globales (sociedad en general)	Precio voluntario: USD 8,16/tCO_2 (silvicultura) y USD 8,8/tCO_2 (agricultura). Flujo: 0,03 × stock de C	Polasky y Dampha (2021); Ecosystem Marketplace (2025)
Regulación hidrológica / provisión de agua dulce	Seguridad en abastecimiento para consumo doméstico, industria y agricultura	Indicadores hidrológicos (escorrentía, caudal base, recarga), sin monetización	No valorado monetariamente[11]	Potenciales usuarios: hogares, industria y agricultura	No se monetiza por baja dependencia marginal entre la oferta y la utilización del servicio	Consultas con partes interesadas
Purificación del agua: Retención o filtración de contaminación por nutrientes (N y P)	Reducción de cargas contaminantes en fuentes; menor necesidad de tratamiento aguas abajo	Exportación/ retención de N y P hacia fuentes de agua dulce superficial	Costos evitados (tratamiento)[12]	Usuarios aguas abajo, principalmente captaciones municipales	Costos unitarios de remoción de N y P: estudios internacionales ajustados por normalización de ingresos (escalado / regresión basada en PIB)	ECOTEC (2017); Arévalo Vásquez y Villa Chasi (2023)

10 Se asume un flujo anual equivalente al 3% del Stock. Precios de mercados voluntarios (conservadores vs costo social del carbono).

11 Contexto de abundancia hídrica, y sin restricciones por escasez; agricultura mayormente de secano (baja dependencia de riego); dificultad para estimar valor marginal bajo abundancia.

12 Aproximación basada en transferencia de beneficios con ajustes por PIB; no incluye costos de capital de nueva infraestructura.

Servicio ecosistémico	Beneficio (contribución a las personas)	Métrica del servicio ecosistémico	Tipo de método de valoración	Beneficiarios y usuarios considerados	Valor unitario o función de producción utilizada	Fuentes y referencias
Retención de sedimentos y conservación del suelo (control de erosión)	Mantener productividad agrícola; evitar pérdidas de rendimiento e ingresos	Erosión/ exportación de sedimentos (InVEST SDR; USLE modificado); identifica áreas con erosión > umbral	Función de producción / pérdidas evitadas de productividad[13]	Productores agrícolas (cultivos y palma)	Función daño (Panagos, 2018): basada en un umbral de tasa de erosión de 11 t/ha/año, que conduce a una reducción de productividad del 8%. Rendimientos según: SPAM[14] (IFPRI, 2024), y precios según FAO STAT Ecuador (FAO, 2024)	Panagos (2018); IFPRI SPAM (2024); FAO FAOSTAT (2024)
Recreación y naturaleza escénica (atributos ecológicos del destino)	Valor recreativo observado (gasto asociado a visitar el área)	Visitas 2024 por origen/zonas; costos de acceso y estancia al Parque Nacional Yasuni (PNY)	Método de costo del viaje por zonas	Visitantes nacionales e internacionales; comunidades (aportes) como receptoras indirectas[15]	Costo por visitante internacional = (i) vuelo internacional × 0,5 + (ii) transporte interno a Coca + (iii) paquete turístico + (iv) aporte comunitario. Nacional: (ii)+(iii)+(iv). Sensibilidad: ±8,5% visitantes	Registros PNY (2024); MPCEI (2026)

13 Se aplica a zonas agrícolas y palma aceitera; no incluye otros beneficios (p. ej., menor colmatación de infraestructuras).

14 El 8 % corresponde a una función de daño adoptada para la modelación y no debe interpretarse como un efecto uniforme sobre todos los cultivos, productores o territorios. Cualquier extrapolación a productos específicos o a superficies agrícolas más amplias requeriría evidencia adicional y una validación territorial.

15 Estadísticas basadas solamente en un año de datos, y en el PNY. Asignación del 50% del vuelo internacional al PNY; no valora escenarios por falta de modelación de cambios en atractivo/visitas/gasto

Cuadro 2. Metodología de zonificación de acciones para la Reserva de Biosfera Yasuní (RBY): Tendencias, escenarios futuros y oportunidades de mejorar los servicios ecosistémicos

Se realizó una proyección de cambios de uso y cobertura del suelo al 2030 para la RBY y el Área de Influencia, para traducirlos en implicaciones para la calidad de los hábitats, cambios en la oferta de servicio ecosistémico y opciones de gestión. La figura 3, ilustra el proceso para integrar y espacializar las principales presiones sobre los ecosistemas (infraestructura vial y oleoductos, plataformas y pozos petroleros, centros poblados, focos de minería, mosaico agropecuario, pastos, palma, y registros de incidentes como derrames de petróleo). Esta información alimenta la construcción de escenarios de transformación del paisaje, comparando la condición presente (BASE, 2022-2024) con una trayectoria de referencia Business As Usual (BAU) —donde las presiones actuales continúan y se expanden (seleccionando zonas con ≥80% de probabilidad de deforestación según el mapa oficial) —y con una trayectoria intermedia de gestión del ecosistema (SEM), basada en una menor probabilidad de deforestación (zonas ≥90%), y que a su vez, orienta el uso del suelo hacia prácticas de uso basadas en restauración de atributos de los hábitats. Finalmente, estos escenarios se traducen en riesgos de degradación de hábitats, diferenciando el componente terrestre (cambios en calidad/integridad del hábitat) y el componente de agua dulce (proximidad a fuentes potenciales de contaminación por hidrocarburos/minería), y en estimaciones de cambio de la oferta de servicios ecosistémicos.

Por su parte, la identificación de áreas preferentes para la zonificación se realizó mediante el algoritmo de optimización ROOT (*Restoration opportunities optimization tool, Hawthorne et al, 2021*), configurado para priorizar espacialmente tres tipos de intervención: (i) prevención de la deforestación proyectada en el escenario BAU; (ii) restauración o manejo sostenible en áreas actualmente bajo usos productivos en BASE; y (iii) preservación de ecosistemas naturales remanentes bajo BAU.

Mediante ROOT, se optimizó simultáneamente un conjunto de seis objetivos biofísicos derivados de InVEST: **maximizar el caudal base, evapotranspiración real en las zonas bajas y carbono almacenado (crb), y minimizar la escorrentía directa, exportación de sedimentos y nitrógeno total**. La unidad espacial de decisión fueron hexágonos de 10 km^2, aplicando umbrales mínimos de viabilidad dentro de cada hexágono: 100 ha (prevenir), 10 ha (restaurar) y 500 ha (preservar).

La optimización se ejecutó con el enfoque de ganancias óptimas de "beneficios marginales", que consiste en estimar los cambios potenciales por servicio calculados entre la condición con y sin la intervención (p. ej. restaurar, evitar deforestación respecto al escenario sin acción) a nivel de cada hexágono de 10 km^2, que a nivel agregado maximizan los objetivos para una meta de intervención. Además, los cambios marginales se ponderaron con un Modificador Social de Beneficiarios (MSB) (factor 1–2) que refleja las áreas de servicios que son efectivamente utilizados por los usuarios. El MSB se construyó mapeando y superponiendo "servicesheds"[16] (cuencas abastecedoras de cada servicio) asociadas a puntos de uso de agua para consumo humano, acuicultura, turismo, industria y actividades hidrocarburíferas.

Con el fin de generar opciones realistas y escalables, se produjeron dos tipos de resultados de la optimización: portafolios incrementales (soluciones únicas) para metas de 10%, 20%, 30% y 40% por actividad, y un **portafolio de idoneidad, basado en la meta del 50% y 100 simulaciones aleatorizando la importancia relativa de los servicios**, para identificar áreas robustas de prioridad incluso a escala de cuencas y microcuencas.

16 Un "serviceshed" es el área que delimita espacialmente el lugar de origen de un servicio ecosistémico determinado para un usuario específico (por ejemplo, la cuenca hidrográfica que abastece una toma de agua). Dependiendo del servicio, la zona de influencia está determinada por múltiples factores, tales como los procesos de transferencia biofísica, la infraestructura, el comercio, etc.

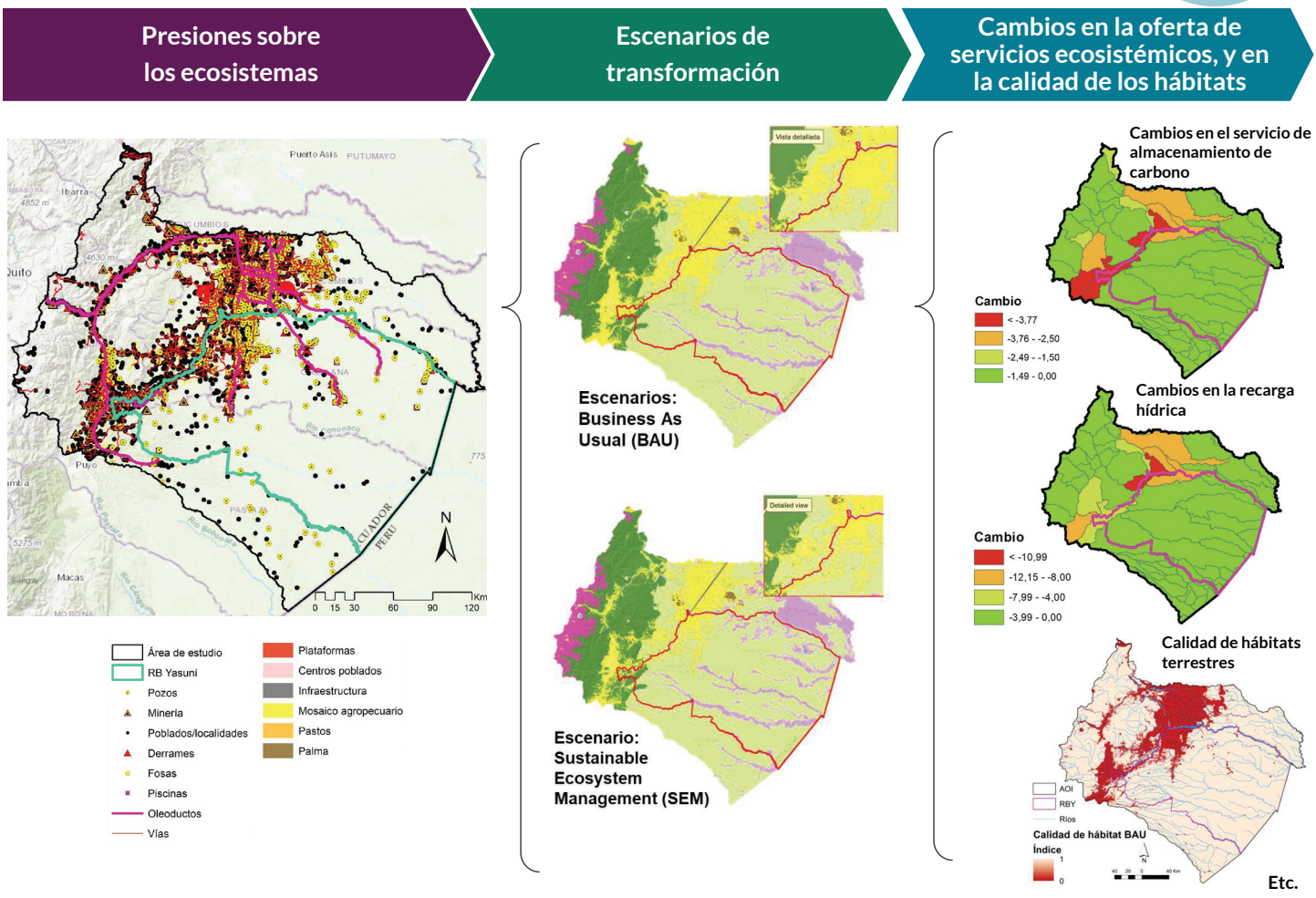


Figura 3. Lógica de "presiones → transformación → riesgo de hábitat y cambio en los servicios ecosistémicos", utilizada para estimar escenarios de variación en la oferta de servicios ecosistémicos para 2030 (p. ej., carbono, regulación y calidad del agua, control de sedimentos). Los escenarios BASE y BAU son utilizados posteriormente como referencia para identificar espacialmente dónde focalizar medidas de gestión como prevención de deforestación, restauración y preservación dentro y fuera de los límites administrativos de la RBY. Para más información, consulte el Anexo Técnico.

Resultados

Resultado técnico 1

Evaluación y valoración del capital natural de la Reserva de la Biosfera Yasuní (RBY) y las cuencas tributarias

El primer resultado clave de este estudio es la identificación de dónde se originan varios servicios ecosistémicos clave de la RBY, quiénes son sus beneficiarios, y qué valor generan a nivel local, nacional o global. La Figura 4 sintetiza los resultados espaciales de la modelación de servicios ecosistémicos para la condición de referencia (o escenario BASE, 2022–2024), a través los mapas que muestran la distribución espacial de la provisión potencial de diferentes servicios ecosistémicos, y a su vez, permite identificar los patrones de complementariedad entre las diferentes zonas de este paisaje, por ejemplo, entre las zonas del piedemonte amazónico y las zonas bajas donde se localiza el Parque Nacional Yasuní (PNY) y los territorios étnicos de la RBY. Estos resultados también se estimaron para dos proyecciones: BAU (2030) y SEM (2030) (véase Figura 5).

Estos resultados se traducen en una valoración económica de beneficios anuales (USD/año) de los flujos de servicios ecosistémicos a diferentes tipos de beneficiarios, mostrada en la Figura 6. Los servicios valorados se agrupan en dos grandes categorías según el lugar donde se "realiza" el beneficio: (i) **beneficios locales**, que se materializan principalmente dentro del área de la RBY en usuarios y actividades concretas —por ejemplo, la calidad del agua para el consumo humano, la recreación/turismo y productividad de los suelos—; (ii) **beneficios que se perciben fuera de la RBY**, como la regulación climática mediante el almacenamiento de carbono, cuyos beneficiarios son toda la sociedad humana, o la evapotranspiración que contribuye al balance hídrico de las cuencas andinas.

A su vez, se presenta una desagregación que distingue entre el **Valor Económico Total (VET)** —entendido como el valor del beneficio generado por la capacidad de provisión del ecosistema— y el **Flujo de Efectivo del beneficio realizado actual** en el circuito social bajo las condiciones actuales de uso, demanda e infraestructura (Tabla 4) . Esta distinción permite separar, por un lado, los servicios que generan flujos inmediatos y tangibles para comunidades, sectores productivos o el Estado y, por otro, aquellos cuyo principal aporte se expresa como reducción de riesgos, pasivos contingentes y costos futuros (por ejemplo, ante la degradación o contaminación). Asimismo, clarifica el uso apropiado de los resultados para fines macroeconómicos (p. ej., PIB verde y cuentas nacionales), o del diseño de mecanismos de captura de valor.

Resultados destacables de la evaluación incluyen:

En **carbono almacenado**, los mayores reservorios se concentran en bosques densos —incluida la vertiente externa de la cordillera oriental y el núcleo de la RBY—, mientras que en las zonas bajas amazónicas los valores por unidad de área pueden ser menores, pero siguen siendo relevantes por la gran extensión de bosque. En términos económicos, la regulación climática global asociada a este almacenamiento representa el mayor flujo anual estimado en el estudio, del orden de USD 1087 millones/año. Bajo el escenario BAU, la expansión de áreas intervenidas y mosaicos agropecuarios reducen de manera marcada los acervos de carbono, por la pérdida de biomasa asociada a la deforestación proyectada.

En **calidad del agua**, la potencial degradación de ecosistemas de agua dulce por exportación de nitrógeno y fósforo se concentra en zonas intervenidas (agricultura, ganadería, extracción) y se propaga a lo largo de los ríos principales. Los bosques conservados cumplen un rol clave como filtros naturales, reteniendo y asimilando las cargas de fósforo y nitrógeno antes de que alcancen la red hídrica. El valor de la purificación (considerando un esquema de costos evitados de tratamiento, efectivamente realizado en los usuarios de agua) para el consumo humano actual en ciudades y comunidades, es de USD 0,04 millones/año, valor comparativamente bajo debido principalmente a que los volúmenes de agua efectivamente captados para ese uso son muy pequeños en comparación con la oferta de agua de los ríos de la reserva.

En contraste, es importante resaltar que, al considerar el marco de referencia de la calidad actual del agua de los ríos de la RBY, el valor del servicio ecosistémico es de aproximadamente USD 131 millones/año. Esta estimación económica del servicio ecosistémico realizado en los ríos, si bien no representa necesariamente un gasto presupuestario

efectivamente evitado ni un ahorro fiscal realizable, es un valor referencial del efecto de los cambios en los ecosistemas terrestres en la degradación de los hábitats de agua dulce, y una estimación aproximada del valor de existencia de largo plazo de la calidad de agua de los ríos de la reserva.

La **retención de sedimentos y conservación del suelo**, las mayores tasas de erosión se ubican en la vertiente andina por la combinación de pendientes pronunciadas, precipitación elevada y cobertura alterada. Las áreas intervenidas dentro de la RBY también contribuyen a la exportación de sedimentos, aunque en menor magnitud relativa. La valoración económica asociada a pérdidas evitadas de productividad agrícola por control de erosión alcanza alrededor de USD 0.08 millones/año; bajo BAU, el aumento de deforestación expone más superficies a erosión, con efectos acumulativos sobre calidad del agua y productividad de suelos.

En **disponibilidad de agua**, el patrón de caudal base destaca el rol regulador de zonas altas (especialmente en el centro-sur del área de estudio y parte alta de la RBY), donde suelos boscosos favorecen infiltración y almacenamiento que sostienen caudales y recarga de aguas subterráneas en periodos secos. Aunque este servicio no fue monetizado en el estudio por condiciones de relativa abundancia y baja dependencia marginal observable, los cambios entre escenarios siguen siendo relevantes para la planificación: la pérdida de cobertura en BAU debilita la infiltración y puede afectar la regularidad y volumen del caudal base, la disponibilidad de agua en los suelos y la evapotranspiración.

Respecto al **turismo y recreación**, el valor recreativo se concentra donde convergen accesibilidad, atributos del paisaje y biodiversidad observable, incluyendo áreas del PNY y territorios con iniciativas de turismo comunitario. En el conjunto del área analizada, el flujo económico asociado al gasto recreativo observado se estima en alrededor de USD 17 millones/año.

En **calidad de hábitat**, el índice de integridad incluye cobertura/uso del suelo y amenazas (vías, asentamientos, actividades extractivas). Los valores más altos se concentran en el núcleo del Parque Nacional Yasuní y territorios indígenas con menor presión, mientras que bordes y zonas de amortiguamiento muestran mayor degradación. El escenario BAU intensifica amenazas y reduce la calidad del hábitat en áreas de borde y corredores de conectividad; el SEM limita esa degradación y protege hábitats críticos para la biodiversidad.

Por su parte, la **susceptibilidad de contaminación por infraestructura hidrocarburífera** se concentra donde la infraestructura extractiva coincide con bosques degradados o fragmentados, reduciendo la función de amortiguamiento del ecosistema y aumentando la probabilidad de que derrames alcancen la red hídrica.


Crédito: SL_Photography/iStock

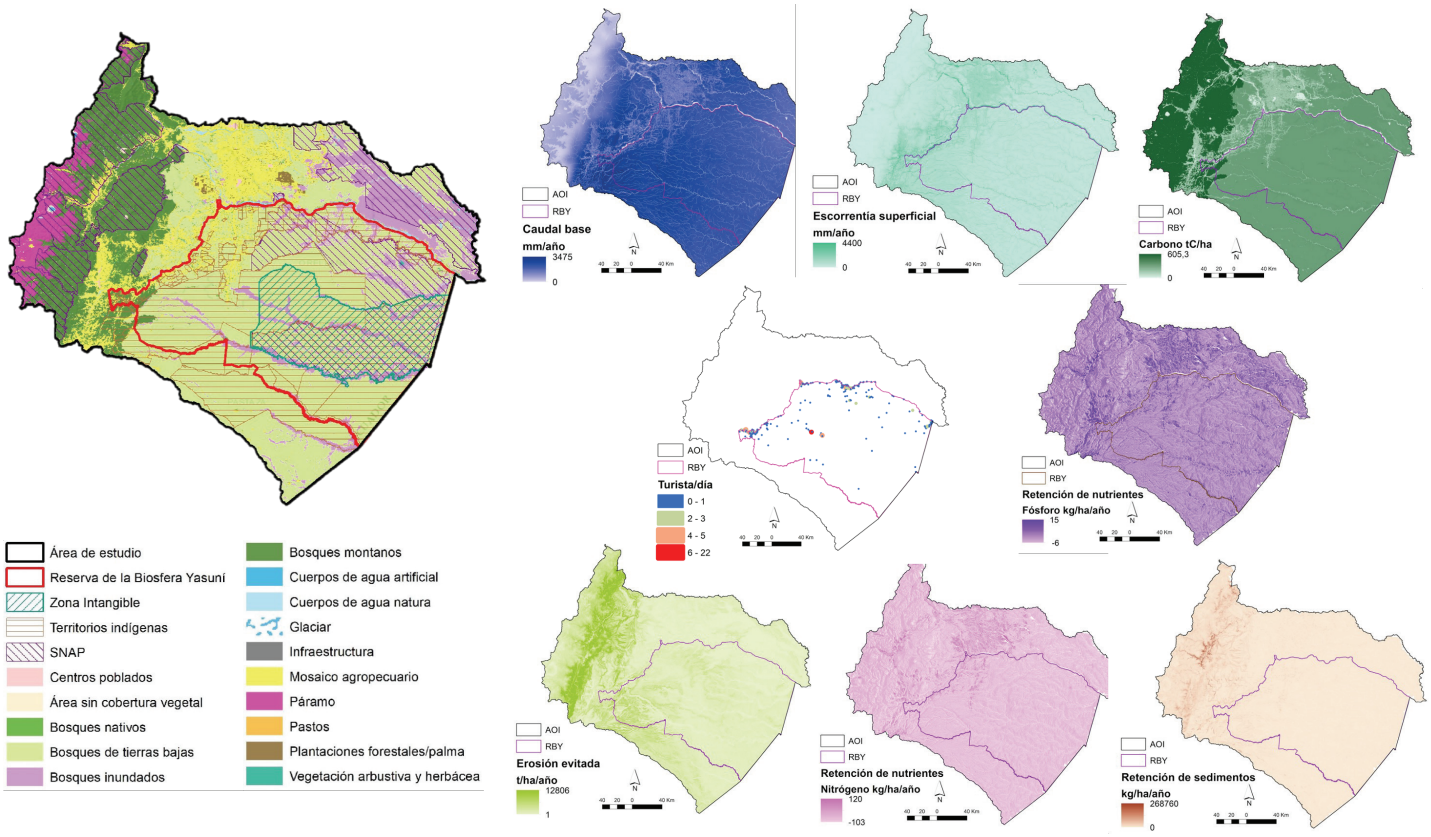


Figura 4. Mapas con la modelación de la oferta potencial de los servicios ecosistémicos considerados en el área de estudio para el escenario BASE (2022-2024), que ilustran en dónde se originan los diferentes servicios ecosistémicos de la RBY

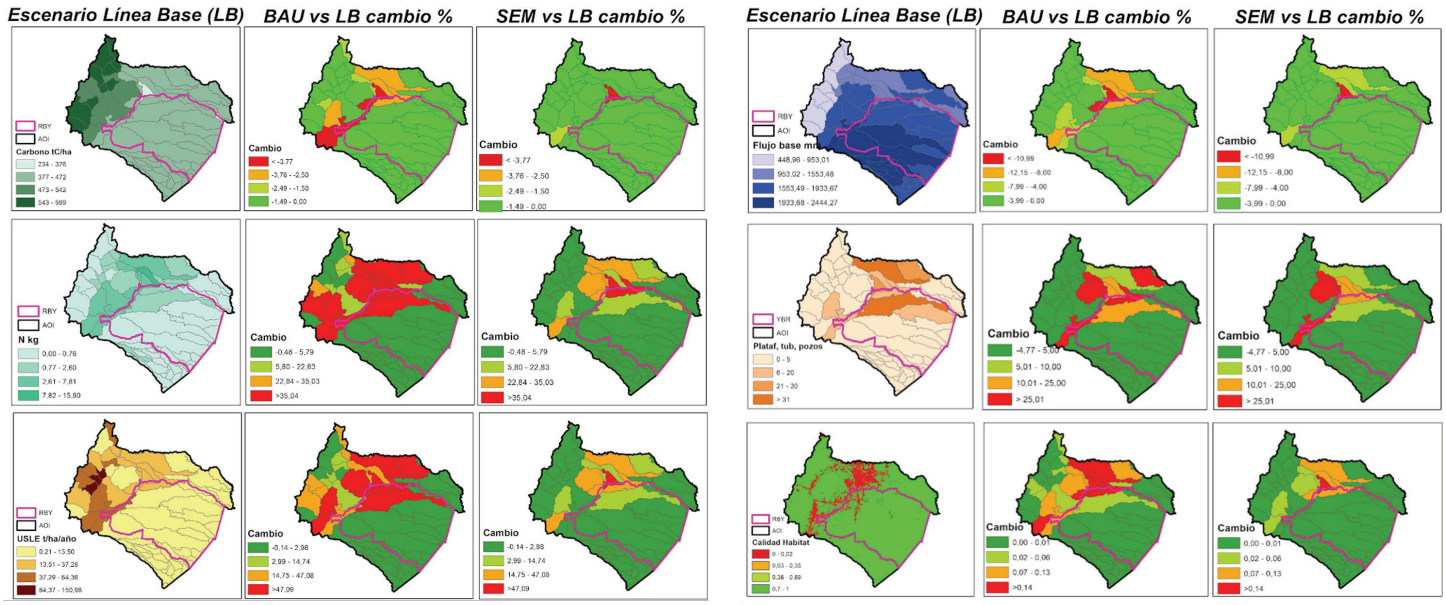


Figura 5. Comparación del nivel de cambio en la provisión de diferentes servicios ecosistémicos, o en la calidad del hábitat, entre el escenario BASE (2022-2024) y las proyecciones de degradación a 2030 (Escenarios BAU y SEM), agregados a nivel de subcuencas.

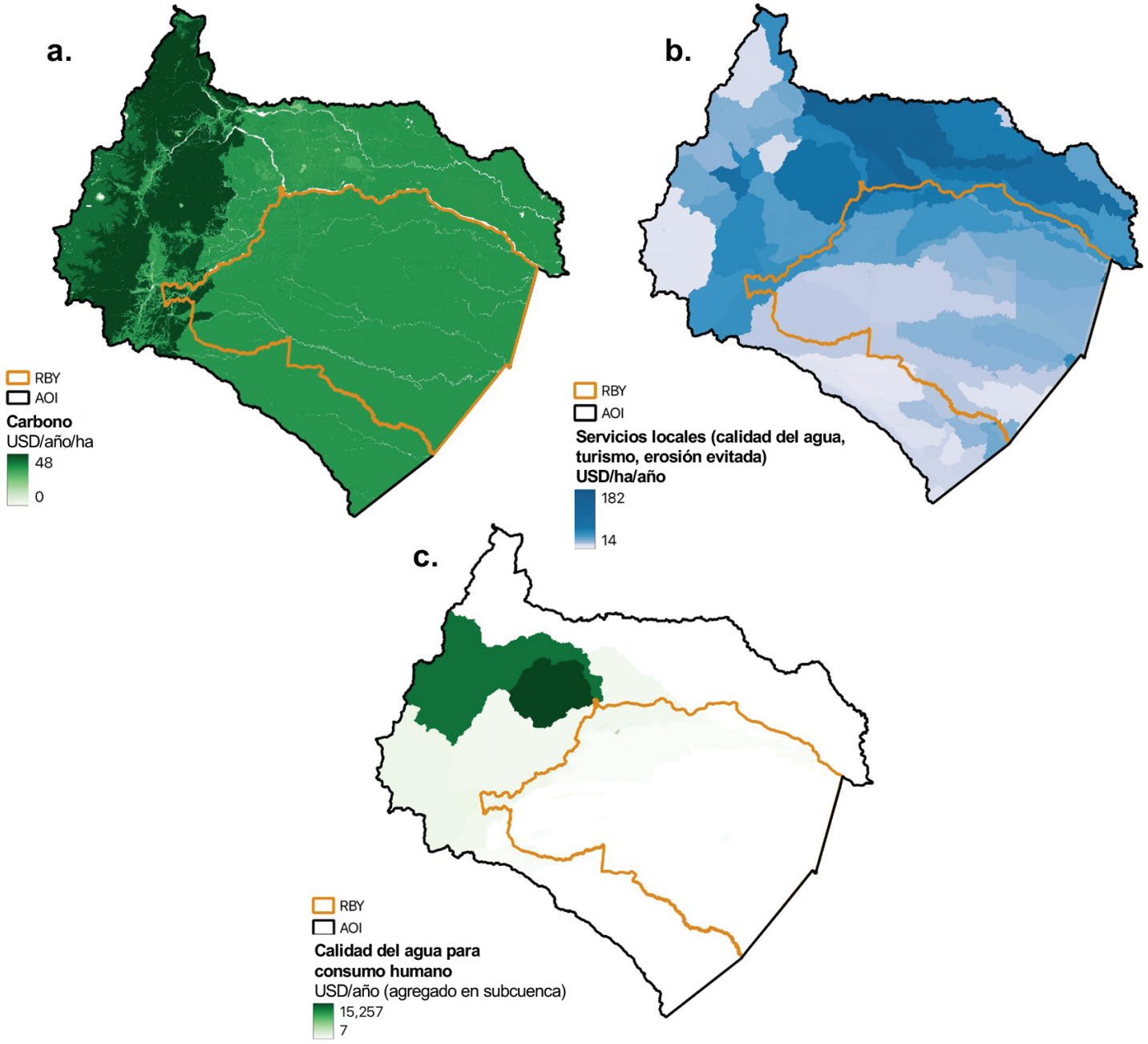


Figura 6. Mapas de valoración económica agregada de los flujos de los servicios ecosistémicos analizados en el área de estudio en diferentes marcos de referencia: a. valor de beneficios que se perciben fuera de la RBY de regulación climática mediante el almacenamiento de carbono, b. valor de los beneficios que se perciben dentro de la RBY, c. valor agregado del servicio local de calidad de agua, medido en los usuarios de consumo humano

Tabla 4. Valor total y monetización de los beneficios de los servicios ecosistémicos seleccionados donde se aplicó una valoración monetaria

Servicio	Valor Económico total (VET)	Flujo de Efectivo del beneficio realizado actual (por costo evitado o contingente)		Implicaciones y oportunidades para la adopción
Regulación climática global: secuestro/ almacenamiento de carbono	USD 1087 millones/año (USD 2024)	El valor realizado a nivel global es igual al valor potencial. Sin embargo, el flujo fiscal/financiero efectivo a nivel de Ecuador requiere implementar un mecanismo de captura de valor (PSE, pagos por resultados, créditos/ financiamiento climático).		La magnitud sustancial del flujo anual realizado de almacenamiento de carbono, y la susceptibilidad de degradación ante escenarios de deforestación justifica inversiones/portafolios anclados en financiamiento climático (p. ej., pagos por resultados, instrumentos de carbono), focalizando prevención de deforestación/ preservación en zonas de mayor presión. A su vez, es posible coordinar con co-beneficios locales (agua/suelos) para incrementar legitimidad territorial y retorno social.
Calidad del agua (purificación por retención de nutrientes)	USD 131 millones/año (costos evitados) para mantener la calidad del agua dulce de la RBY.	Costos evitados de valor de tratamiento para usuarios de agua de consumo humano en el área de interés (AOI).	USD 0,044 millones/año	Aún cuando el flujo de efectivo en la RBY sea bajo, la brecha con respecto al valor total es útil como argumento de reducción de costos futuros y riesgo, especialmente donde existan activos/ usuarios aguas abajo. A su vez, justifican el alineamiento con las agendas de Clima y Biodiversidad, al incorporar co-beneficios locales de la conservación o gestión de cobertura en zonas críticas (p. ej. alta erosión o con altas cargas de fertilización o infraestructura petrolera, buffers ribereños, áreas que conectan con la red hídrica) y la inversión en monitoreo de calidad de agua.
Erosion evitada y Retención de sedimentos	No evaluado.	Mantenimiento de la productividad en zonas agropecuarias.	En RBY: USD 0,084 millones/año (LB).	
Turismo y recreación	No evaluado	Beneficio realizado = gasto efectivo de visitantes (uso directo).	USD 17,27 millones/ año como valor puntual. Entre 37–40% del valor beneficia directamente a comunidades cercanas al PNY.	Justifica inversiones habilitantes en turismo de naturaleza (gestión, control, infraestructura liviana, fortalecimiento de iniciativas comunitarias), especialmente donde el turismo ya se realiza y hay capacidad local de capturar valor. Es a su vez, útil como criterio complementario en la aplicación de portafolios de conservación con retornos locales tangibles en ingresos y empleo local.

Resultado técnico 2

Priorización espacial de acciones de gestión en la Reserva de la Biosfera Yasuní (RBY)

Los resultados de evaluación de servicios ecosistémicos, escenarios de cambio de uso del suelo y la optimización espacial se sintetizan en un insumo para la zonificación de **áreas preferentes de intervención** en la RBY, organizado en acciones de gestión complementarias y escalables, mostradas en la Figura 7: **prevención de deforestación, restauración/manejo sostenible y preservación**. En primer lugar, se identifican zonas para prevención de deforestación, ubicadas principalmente en franjas de transición entre bosque y áreas productivas y en sectores con mayor presión antrópica, donde evitar la conversión generaría los mayores beneficios marginales en carbono, calidad del agua y hábitat; en el portafolio 10% esta línea abarca 59000 ha (todas dentro de Áreas Protegidas–AP– en el área de interés), y en el portafolio 30% asciende a 160 000 ha (156 043 ha dentro de AP y 3 957 ha fuera). En segundo lugar, se delimitan zonas para restauración y manejo sostenible del paisaje, concentradas en áreas productivas degradadas (como pastizales y mosaicos agropecuarios) y en posiciones hidrológicamente estratégicas, donde la recuperación de cobertura o mejoras de manejo pueden maximizar la regulación hídrica y el control de sedimentos aguas abajo; el portafolio prioriza 189 000 ha en la instancia 10% (180 787 ha dentro de AP y 8 213 ha fuera de AP) y 496 000 ha en la instancia 30% (482 342 ha dentro de AP y 13 658 ha fuera de AP). En tercer lugar, se priorizan zonas de preservación, enfocadas en ecosistemas naturales remanentes de alta integridad —incluyendo áreas fuera del núcleo del PNY, territorios indígenas y zonas de amortiguamiento— para mantener conectividad ecológica y biodiversidad crítica; esta línea concentra 551 000 ha en el portafolio 10% (542 684 ha dentro de AP y 8 316 ha fuera de AP) y 1 568 000 ha en el portafolio 30% (1 526 359 ha dentro de AP y 41 641 ha fuera de AP). En conjunto, los portafolios suman 799 000 ha (10%) y 2 224 000 ha (30%), con una alta concentración dentro de RBY (782 471 ha y 2 164 744 ha, respectivamente), pero incluyendo también superficies estratégicas fuera de áreas protegidas (16 529 ha y 59 256 ha) que pueden ser clave para conectividad y provisión de servicios a escala de cuenca-paisaje.

Estos resultados demuestran la aplicabilidad concreta del enfoque a los **KPIs del Biocorredor Amazónico (BCA):** la instancia **30%** del portafolio representa un potencial de gestión territorial equivalente a **~48%** de la meta de **4,6 millones ha** (2,224 millones/4,6 millones), mientras que la instancia **10%** equivale a **~17%**. Para el KPI de **restauración de 40 000 ha**, ambos portafolios superan ampliamente el umbral de referencia (189 000 ha y 496 000 ha, respectivamente), lo que habilita opciones de implementación escalonada enfocada en zonas de mayor retorno (por ejemplo, posiciones hidrológicamente estratégicas y áreas con mayor aporte a control de sedimentos) y ampliar progresivamente según capacidades y financiamiento. Adicionalmente, los componentes de **preservación + prevención de deforestación** (610 000 ha en el portafolio 10% y 1 728 000 ha en el portafolio 30%) constituyen un insumo directo para el KPI de **incrementar 1,8 millones ha bajo mecanismos de conservación**, pues proveen una delimitación priorizada que puede traducirse en instrumentos concretos (acuerdos de conservación, fortalecimiento de categorías de manejo, incentivos y financiamiento basado en resultados); en particular, el portafolio 30% se aproxima a esa magnitud. Por último, aunque los portafolios propuestos se centran en la intervención terrestre y no se dirigen directamente al indicador clave de rendimiento (KPI) de la BCA de conservar 18 000 km de ríos, es importante resaltar que la priorización de las áreas de intervención basada en cuencas hidrográficas y los servicios hídricos también contribuye a proteger tramos fluviales críticos. Es decir, aporta a que acciones terrestres coordinadas dentro y fuera de la YBR (que se ajustan al enfoque de cuenca del BCA y paisaje) contribuyan a mantener la integridad de los ríos y sus habitats.

	PREVENIR	RESTAURAR	PRESERVAR
	Prevención de deforestación	Restauración del paisaje	Preservación de ecosistemas
Foco espacial:	Franjas de transición bosque-áreas productivas y zonas de mayor presión antrópica	Zonas productivas degradadas (pastizales y mosaicos agropecuarios) en posiciones hidrológicamente estratégicas	Ecosistemas naturales remanentes de mayor integridad fuera del núcleo protegido; territorios indígenas y zonas de amortiguamiento
Beneficio clave:	Mayores beneficios marginales en carbono, calidad del agua y hábitat simultáneamente	Mayor efecto sobre regulación hídrica y control de sedimentos aguas abajo	Mantiene conectividad ecológica del paisaje y biodiversidad crítica

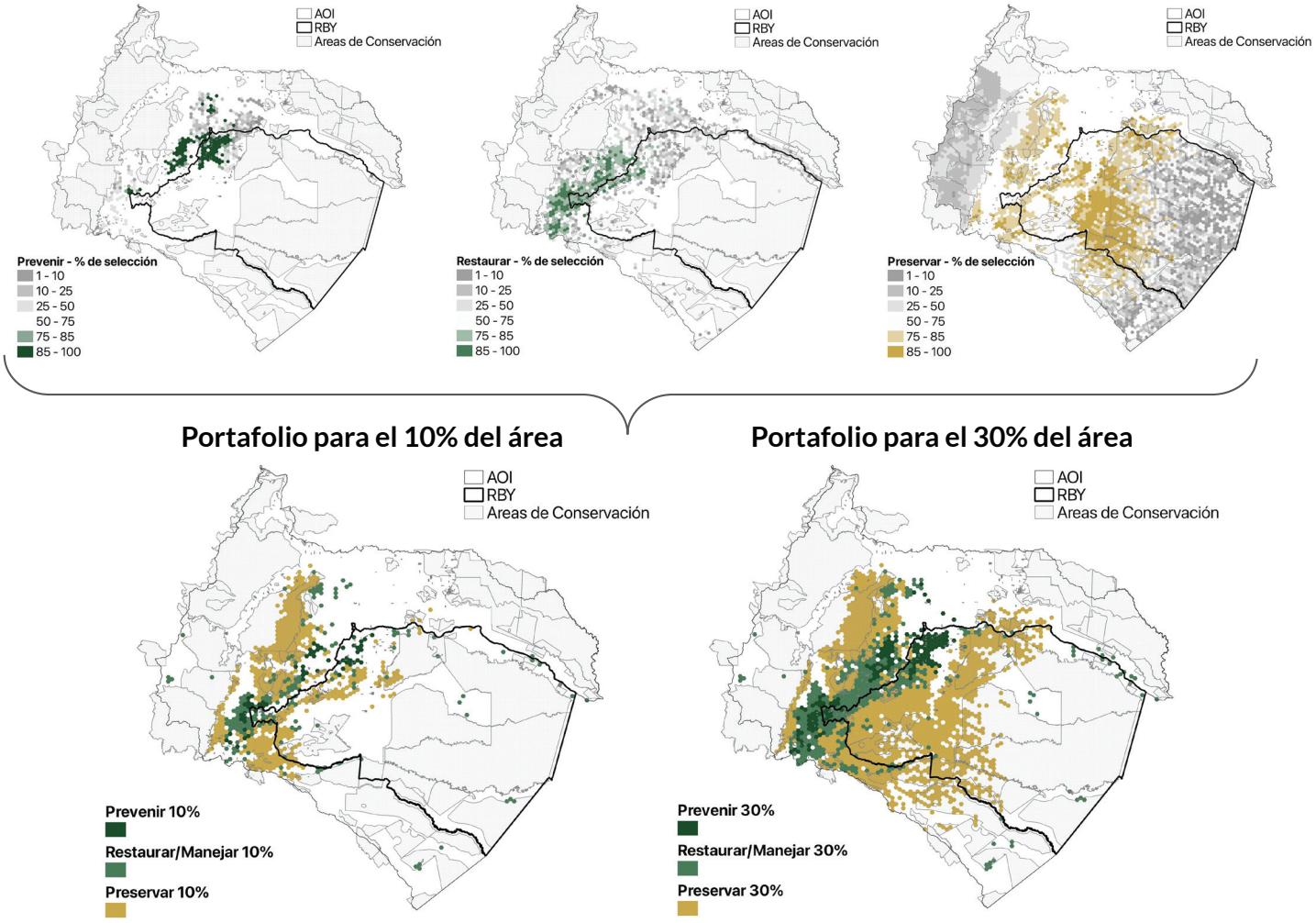


Figura 7. Zonas preferentes identificadas para acciones de prevención de deforestación, restauración del paisaje y preservación de ecosistemas, basadas en la optimización del potencial de suministro de seis servicios ecosistémicos. Los mapas muestran dos posibles portafolios basados en diferentes niveles de ambición (intervención del 10% y del 30% del área), que permiten traducir objetivos de política en acciones escalables de sitios prioritarios.

Es importante, no obstante, resaltar que los resultados muestran que, para servicios ecosistémicos locales, la oferta puede superar ampliamente la demanda local observable (por órdenes de magnitud), especialmente en servicios como purificación de la oferta de agua, la reducción de erosión, la mitigación de la contaminación por nutrientes. En ese contexto, cambios marginales derivados de la restauración o protección no necesariamente se traducen localmente en retornos sociales sustanciales (o lo hacen solo bajo condiciones específicas, como eventos de contaminación no gestionados). Es decir, si bien las acciones de restauración o protección generan beneficios ecológicos tangibles, a nivel local de la RBY hay una débil realización de estos beneficios pues la oferta actual de servicios ecosistémicos es mucho mayor a la utilización social.

El beneficio dominante –por un gran margen– y con incentivos claros, es la regulación climática global por almacenamiento de carbono.

Estos resultados ofrecen una oportunidad de diseñar una lógica de financiamiento que recursos basados en la agenda de clima y biodiversidad, que a su vez vincule resultados en los servicios ecosistémicos locales cómo herramientas de priorización espacial. De esta manera, es posible incrementar la eficiencia social y económica de los compromisos y financiamiento de protección de la naturaleza de Ecuador al generar co-beneficios locales asociados a la calidad del agua, la mitigación de la susceptibilidad a la contaminación, etc (consulta la sección “recomendaciones para el avance de los instrumentos” en la página 22).

En otras palabras, si bien los beneficios marginales monetizables de los portafolios locales resultan muy pequeños y pueden ser difíciles de justificar por sí solos frente a otras opciones de focalización de recursos percibidas por las personas (acceso a servicios sociales, fomento productivo, etc.), estos resultados abren oportunidades claras para incorporarlos en políticas públicas mediante un enfoque de complementariedad: utilizar financiamiento orientado a metas globales (principalmente carbono, y en general clima y biodiversidad) como “ancla” financiera, y alinear la selección y el diseño de intervenciones para maximizar retornos sociales y reducir riesgos locales.

Por ejemplo, los recursos movilizados por objetivos climáticos pueden priorizar acciones de prevención de deforestación y preservación en áreas que, además de alta capacidad de capturar carbono, sostienen servicios ecosistémicos de calidad de agua (evitando pérdidas de regulación/purificación y reduciendo vulnerabilidad ante episodios de contaminación). De igual forma, pueden financiar restauración/manejo sostenible en posiciones hidrológicamente estratégicas que reduzcan erosión y sedimentación (protegiendo suelos, infraestructura, o costos de tratamiento cuando existan usuarios aguas abajo). Asimismo, las intervenciones pueden alinearse con la integridad del ciclo atmosférico del agua en el paisaje — manteniendo tasas y conectividad de evapotranspiración y reciclaje de humedad. Esos beneficios no se traducen inmediatamente en precios locales y por lo tanto no se plantean como la única justificación económica, sino como criterios operativos para dirigir el financiamiento global hacia proyectos en zonas donde, además de conservar carbono y biodiversidad, se protege la seguridad hídrica, se reducen riesgos biofísicos y se incrementa la eficiencia social de la inversión mediante mecanismos explícitos de distribución de beneficios (monetarios y no monetarios) vinculados a resultados de bienestar.

Resultado de política

Recomendaciones para el avance de los instrumentos

Basado en el conjunto de áreas preferentes de intervención, la tabla siguiente resume recomendaciones y pasos concretos para integrar estos insumos y promover la coherencia y la coordinación en las tres agendas priorizadas: la NBSAP/ENB, para convertir metas nacionales en prioridades territoriales y medibles, el Plan de Gestión UNESCO/MAB de la RBY (para orientar zonificación y decisiones del Comité de Gestión con base en función ecológica y beneficios sociales), y el Biocorredor Amazónico/BCA (para priorizar y sustentar técnicamente y económicamente proyectos financiables, con reglas de gobernanza y articulación territorial):

Política focal	Recomendación	Pasos o acciones concretas para implementarlo
I. NBSAP / ENB–Plan de Acción (Metas 3, 11 y 19)	Identificar metas y prioridades territoriales a nivel operativo (conservar, restaurar y manejar sosteniblemente), incorporando sensibilidad al cambio de uso del suelo y co-beneficios en calidad del agua, regulación climática, productividad, oportunidades de desarrollo turístico, etc.	1. Incorporar mapas de prioridad y delimitar áreas críticas de regulación hídrica, carbono y control de sedimentos en la RBY. 2. Definir criterios de co-beneficios ecosistémicos para seleccionar sitios donde se maximizan beneficios simultáneos. 3. Usar la comparación de escenarios, BAU, SEM y portafolio, para espacializar territorialmente las metas de conservación/restauración (Metas 3 y 11) y focalizar acciones y recursos. 4. Integrar indicadores biofísicos y económicos (servicio/beneficio) en el Plan de Acción para pasar de objetivos a una cartera de intervenciones priorizadas y monitoreables. 5. Alinear la incorporación con el RCODA: incluir funciones/servicios ambientales en PDOT y ordenamiento; garantizar provisión de bienes/servicios; y evaluar patrones de uso/calidad/cantidad/estado de conservación para su integración territorial.
II. Plan de Gestión de la Reserva de la Biósfera Yasuní (UNESCO/MAB)	Integrar el análisis espacial y de escenarios del capital natural en el Plan de Gestión para que la zonificación y las decisiones del Comité de Gestión se basen en **función ecológica + beneficio social + prioridad de intervención** (no solo descripción de ecosistemas).	1. Incorporar la información geoespacial recopilada como aporte a la línea base biofísica del Plan de Gestión de la Bioreserva. 2. Usar la zonificación y priorización del estudio para definir/fortalecer áreas de preservación, restauración y uso sostenible, destacando: (i) zonas donde el bosque es crítico para calidad/cantidad de agua, (ii) zonas donde la deforestación eleva costos por erosión/sedimentos, y (iii) sectores de alto carbono con beneficios climáticos y oportunidades de financiamiento. 3. Institucionalizar el análisis de escenarios (línea base, BAU, SEM, y de portafolios optimizados) como insumo regular para la toma de decisiones del Comité de Gestión. 4. Incluir criterios de co-beneficios en reglas internas de planificación, priorización y en el sistema de seguimiento del Plan. 5. Identificar y vincular mecanismos de financiamiento para ejecutar la zonificación/ prioridades, consistente con directrices técnicas de UNESCO (2022).

Política focal	Recomendación	Pasos o acciones concretas para implementarlo
III. Implementación del Biocorredor Amazónico / Portafolio de Conservación (BCA)	Adoptar el estudio como (a) filtro técnico de priorización de proyectos, (b) soporte de justificación económica de proyectos y (c) herramienta de articulación territorial y gobernanza para orientar inversiones dentro y fuera de la RBY con enfoque de paisaje/ cuenca.	**Adopción de criterios de priorización técnica:** 1. Aplicar las capas de priorización como criterio de evaluación de las propuestas: se ubica en zonas sensibles de provisión de servicio ecosistémicos, protege/restaura áreas de alto beneficio marginal para generar co-beneficios. 2. Traducir resultados en líneas de inversión del portafolio, alineadas con objetivos de seguridad hídrica, carbono y clima (prevención de deforestación, restauración, manejo), suelo y producción sostenible (conservación de suelo donde la erosión afecta productividad). **Articulación y gobernanza:** 3. Usar resultados para informar la selección de corredores, zonas buffer y restauración; y para sustentar coordinación Gobierno central–GAD–actores públicos/privados, incluyendo inversiones fuera del núcleo cuando mejoren servicios dentro de la RBY. 4. Establecer reglas mínimas de gobernanza del portafolio: financiar proyectos co-creados/validados territorialmente; exigir trazabilidad de beneficios para comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades; y usar la evidencia para dialogar con planes de vida y manejo participativo. 5. Crear/fortalecer espacios permanentes de participación y articulación (MAE, MDEP, INABIO, NAWE y organizaciones indígenas/comunidades).
Transversal	Datos, información y capacidades para la coordinación interinstitucional	1. **Creación de una metodología de Evaluación "ex ante" del Costo-Beneficio con Enfoque de Capital Natural"**, conjuntamente aprobada por el MDEP y MAE, que sea obligatoria para todos los proyectos de infraestructura y fomento productivo en la RBY, y que se compatible con los requerimientos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). 2. **Creación de un Nodo de Datos Fiscales-Ambientales:** Traducir los resultados de la modelación de InVEST y ROOT en **Fichas de Inversión.** Se recomienda que el INABIO y el MAE generen estos productos de datos derivados, que puedan ser leídas y asimiladas por los sistemas de seguimiento presupuestario del MDEP. 3. **Implementar un sistema de los indicadores de desempeño (KPIs)** basado en métricas biofísicas de Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos 4. **Institucionalizar programas y mecanismos de asistencia técnica** para la formulación para evaluación y seguimiento de proyectos entre los GAD, organizaciones locales y demás proponentes.
	Ingresos y financiamiento con enfoque en "Beneficios Globales para Compensación Local"	1. Diseñar e implementar un mecanismo de pagos por servicios ambientales (PSA) de carbono, financiado externamente, como fuente de ingresos no petroleros.[17] 2. Ecuador ya cuenta con un mecanismo operativo de pagos por resultados verificados de conservación forestal: REDD+, vinculado al Nivel de Referencia de Emisiones Forestales ante la CMNUCC y administrado a través del FIAS–REM. **La actualización en curso de la documentación técnica de REDD+ representa una ventana inmediata de acción:** los mapas de priorización espacial generados por este estudio —que identifican las parroquias y territorios con mayor probabilidad de pérdida de carbono bajo el escenario BAU, mayor beneficio marginal bajo el SEM y portafolio de áreas de restauración o conservación — constituyen evidencia técnica que fortalece la adicionalidad territorial del mecanismo y justifica la asignación diferenciada de pagos hacia las zonas de mayor valor ecosistémico.

17 Si bien existe la base constitucional, legal e institucional para implementar un mecanismo de esta naturaleza, existe un límite clave: no se puede tratar a los servicios ambientales como bienes privados comercializables (CODA, art. 85 y 260) y no pueden ser explotados directamente o concesionados para obtener rentas públicas, y tampoco son susceptibles de apropiación privada. En tal sentido, el mecanismo debe estructurarse como un mecanismo público-regulado de retribución por conservación, restauración o manejo sostenible, y no como una venta o concesión privada de servicios ambientales (CRE Art. 74; CODA Art. 30).

Desarrollo de capacidades y colaboración con actores clave

Un componente central del proyecto piloto en Ecuador fue el fortalecimiento de capacidades y la articulación interinstitucional vinculada a la Reserva de la Biosfera Yasuní (RBY) para facilitar la adopción y continuidad práctica de enfoques de Evaluación y Contabilidad del Capital Natural (ECN). En coherencia con el carácter aplicado del proyecto, las actividades de desarrollo de capacidades se diseñaron como parte de un proceso colaborativo orientado a identificar prioridades y requerimientos, generar insumos que respondan a necesidades reales de las instituciones responsables de instrumentos de política y de entidades proveedoras de información. En particular, se estableció un grupo asesor técnico con el Ministerio de Ambiente y Energía (MAE), el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), y el anteriormente denominado Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), y actualmente Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo (MDEP).

Los hitos relevantes del proceso incluyen:

Programa de capacitación en enfoques de capital natural, iniciando con sesiones presenciales de dos días en Quito (julio 2025), y con una continuación a través de dos talleres virtuales (en septiembre 2025) con profundización de las temáticas del ECN relevantes y concretas a la RBY.

Ejercicios grupales estructurados para afinar el enfoque del estudio y conectar explícitamente los métodos con prioridades de política pública. Esto incluye:

- diseño del proyecto incluyendo la definición de los instrumentos de política pertinentes para el piloto, identificar actores relevantes y su contribución potencial de datos e información, priorizar servicios ecosistémicos a considerar y recoger expectativas sobre el estudio piloto.
- presentación de avances y retroalimentación sobre el desarrollo de los productos de modelación y valoración de los servicios ecosistémicos
- talleres para presentar, discutir y refinar las recomendaciones de política del proyecto



Figura 8. El proceso de identificación de servicios ecosistémicos prioritarios, y percepciones sobre el beneficio y uso incluyó talleres de diálogo con 26 actores estratégicos de la RBY — instituciones gubernamentales, organizaciones indígenas, academia y sociedad civil — que aportaron información territorial y validaron las prioridades del análisis. Algunos encuentros con actores clave incluyeron talleres en la ciudad de Puyo en la región sur de la RBY (superior) y en la ciudad de Coca con actores del norte (centro) y un taller de priorización de Servicios ecosistémicos en Quito (inferior). Créditos de las imágenes: ATUK.

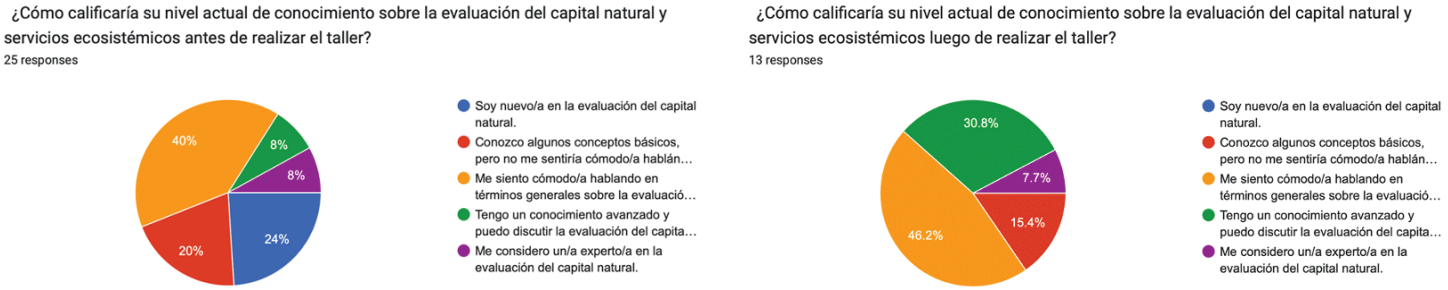


Figura 9. Autoevaluación del nivel de conocimiento sobre capital natural y servicios ecosistémicos de las/os participantes luego del taller de capacitación de julio de 2025 (*n*= 28 personas).

Estrategia y oportunidades de escalamiento

El marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) 2025–2030, proporciona el marco general para los siguientes pasos de la adopción y el escalamiento de los ECN en Ecuador, pues integra objetivos, responsabilidades y metas relativas a (i) integrar biodiversidad en planificación y contabilidad (incluida la contabilidad ambiental y de ecosistemas), (ii) mejorar la eficiencia del gasto y movilizar financiamiento para biodiversidad, y (iii) fortalecer la coordinación interinstitucional y la armonización de la cooperación.

Partiendo de los resultados del presente estudio, se identifican dos rutas posibles para continuar la implementación y escalamiento de los ECN: (1) la adopción práctica en la RBY para orientar decisiones, inversiones y mecanismos de distribución de beneficios a escala local, y (2) el escalamiento a otros territorios del país, incluidas áreas del SNAP de Sierra y Costa bajo otros mecanismos de conservación.

Línea 1

Adopción a nivel local de la RBY (“downscaling”)

En la RBY, el Comité de Gestión[18] (presidido por la Dirección de Áreas Protegidas y Otras formas de Conservación del MAE) y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) constituyen el espacio institucional natural para convertir insumos del estudio (mapas de priorización, escenarios, estimaciones económicas parciales y análisis de beneficiarios) en acuerdos, proyectos e instrumentos operativos. Este trabajo requiere coordinación estrecha con instituciones nacionales para asegurar consistencia con la ENB, el SNAP y los mecanismos de financiamiento.

Es importante recordar que, en la RBY, el uso local de algunos servicios ecosistémicos (p. ej., servicios asociados a cantidad y calidad del agua o conservación de los suelos) pueden ser relativamente pequeños y no siempre suficientes para sostener incentivos económicos de conservación por sí mismos. En contraste, el beneficio realizado dominante —por amplio margen— es la regulación climática global por almacenamiento de carbono, con un valor anual conservador cercano a USD 1087 millones/año.

18 En Ecuador, el Acuerdo Ministerial Nro. 168 (2008) ratifica la denominación de Reservas de Biosfera y establece la necesidad de contar con planes de gestión compatibles con lineamientos internacionales y normativa nacional. Asimismo, dispone que cada reserva cuente con una estructura organizativa local (Comité de Gestión) que articule actores públicos y privados para formular e implementar el plan de gestión.

Por ello, el enfoque de implementación local robusto debe reconocer la complementariedad de los servicios globales y locales, a través de: (i) movilizar, identificar y fortalecer oportunidades de acceso a financiamiento externo alineado con la agenda climática y de biodiversidad, sujeto a los requisitos aplicables de cada mecanismo (Meta 19 de la ENB), y (ii) establecer mecanismos claros de distribución local de beneficios (monetarios y no monetarios) vinculados a derechos, gobernanza y resultados de bienestar. En esta arquitectura, los servicios ecosistémicos locales son principalmente un criterio de co-beneficios, útil para priorizar espacialmente, mejorar legitimidad e incrementar la eficiencia a través de maximizar beneficios sociales y ecológicos.

Bajo esta línea, las acciones específicas para continuar la implementación incluyen:

Línea	Actividad	Actores clave identificados, en el ámbito de sus competencias
Designación de prioridades de financiamiento basadas en servicios ecosistémicos (con enfoque en beneficios)	Incorporar en el planes de gestión de la RBY y en los planes territoriales el mapeo de dónde tiene más sentido invertir en conservar, basado en la trazabilidad de beneficios hacia comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas	Comité de Gestión RBY / Dirección de Áreas Protegidas y Otras formas de Conservación (DAPOFC, MAE): priorización territorial, portafolio de intervenciones y salvaguardas. MAE: rectoría y validación técnica/ambiental; articulación con instrumentos nacionales. MDEP: estructuración financiera, alineación con reglas fiscales/presupuestarias y con el enfoque ENB de movilización de recursos. INABIO: soporte de indicadores de biodiversidad y monitoreo. GAD (Orellana, Napo, Pastaza; municipios/parroquias relevantes): cofinanciamiento, gestión territorial y ejecución de inversiones locales. Cooperación internacional / socios técnicos: apalancamiento financiero y asistencia técnica (alineada a la mesa de armonización promovida por la ENB).
Diseño de fórmulas de compensación e incentivos para conservación basadas en servicios ecosistémicos (transferencias y beneficios sociales) para fuentes como el Portafolio del Biocorredor Amazónico, fondos climáticos y de biodiversidad, compensaciones ambientales y financiamiento por resultados.	Fortalecer el diseño y la asignación de incentivos (monetarios y no monetarios) con los siguientes criterios: (i) prioridad espacial (contribución a servicios ecosistémicos) (ii) indicadores de los criterios de co-beneficios (iii) alineamiento con metas e indicadores de resultados de evitar deforestación, restaurar cobertura a través de usos compatibles, y esquemas de protección y uso sostenible.	MAE / Dirección PNY y programas de conservación o restauración de bosques amazónicos (según corresponda): diseño técnico, salvaguardas, monitoreo y cumplimiento. GAD: complementariedad con incentivos locales, ordenamiento territorial y servicios. Organizaciones y autoridades indígenas (NAWE y otras, según territorio): codiseño, validación y gobernanza; trazabilidad de beneficios hacia comunas/comunidades/pueblos y nacionalidades. MDEP: viabilidad fiscal y mecanismos de transferencia/compensación. INABIO: métricas de biodiversidad para condicionalidad basada en resultados.

Línea	Actividad	Actores clave identificados, en el ámbito de sus competencias
Integrar encadenamientos económicos compatibles con conservación	Conectar portafolios de conservación con oportunidades productivas sostenibles y mercados que reconozcan ecosistemas funcionales. Esto incluye fortalecer turismo comunitario con estándares ecológicos, promover bioeconomía y productos forestales no maderables, y programas de empleo local asociados a restauración (viveros, brigadas, monitoreo), vinculando compras públicas o alianzas privadas a territorios priorizados[19].	GAD (provinciales/ municipales/ parroquiales): implementación territorial, fomento productivo y articulación con PDOT. MAE / DAPOFC: criterios de compatibilidad ambiental y zonificación. MAE / DAPOFC: Establecer criterios de complementariedad con las metas de la Estrategia Nacional de Bioeconomía. Ministerios del frente productivo y turismo (según competencia): articulación de cadenas de valor, estándares y promoción. Organizaciones indígenas y comunitarias: liderazgo en turismo comunitario, bioeconomía y reglas locales de uso/manejo. Sector privado (empresas ancla/cadenas de valor): inversión y compras responsables cuando aplique, en línea con las recomendaciones de movilización de inversión privada de la ENB.
Derivar información aplicable a al diseño de instrumentos financieros	Caracterizar los rangos de incertidumbre y sensibilidad de las estimaciones del valor económico de los flujos de servicios ecosistémicos asociados, como insumo fundamental al riesgo en el diseño financiamiento	MAE, INABIO Implementar un programa de monitoreo de indicadores clave de suministro y uso de servicios ecosistémicos priorizados MAE y MDEP: Desarrollar un análisis de Sensibilidad financiero con estándares establecidos por el MDEP para el diseño financiero y el compromiso de recursos o emitir bonos

Línea 2

Escalamiento de los enfoques de Capital Natural (“upscaling”)

Respecto a esta línea, los pasos siguientes de implementación incluyen:

Escalamiento a las reservas de la Biosfera:

Ecuador cuenta con seis Reservas de Biosfera adicionales, todas ellas con características biofísicas, institucionales y de presión antrópica distintas, pero con una pregunta común: ¿cómo demostrar el valor del capital natural para orientar instrumentos de conservación, restauración y financiamiento? La metodología aplicada en este estudio es replicable en estos contextos con adaptaciones relativamente menores, especialmente en la selección de servicios ecosistémicos prioritarios, en la identificación de los instrumentos de política relevantes para cada territorio.

Escalamiento al SNAP y otras formas de conservación

Más allá de las Reservas de Biosfera, la metodología tiene potencial de aplicación en otras áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y otras formas de conservación, cómo en cuencas hidrográficas con fondos de agua o mecanismos financieros de conservación y de servicios ambientales, y en territorios indígenas donde la gestión del capital natural es parte central de los planes de vida. En todos estos contextos, la capacidad de generar evidencia técnica sobre el valor de los ecosistemas — expresada en términos comprensibles para la política y la inversión — es un activo estratégico para fortalecer la gobernanza ambiental del país.

19 Un ejemplo es el diseño o fortalecimiento de programas tipo “guardianes del Yasuní”, promovido por el PNY con nacionalidades indígenas.

Sistematización y guía metodológica nacional

Dado el valor demostrativo del piloto, es posible avanzar en sistematizar flujos de trabajo, fuentes de datos, supuestos y lecciones participativas en una guía metodológica adaptada a Ecuador, para reducir costos de transacción y aumentar comparabilidad entre territorios. En este contexto, entidades cómo el MAE e INABIO tienen un rol de liderazgo técnico y curaduría de datos/indicadores, y el MDEP, alineación con necesidades de inversión pública y financiamiento.

Lecciones aprendidas

Este estudio constituye una aplicación pionera de la evaluación rápida de capital natural en la RBY y una de las pocas experiencias documentadas de este tipo en la Amazonía ecuatoriana. Más allá de los resultados técnicos, el proceso generó lecciones valiosas para futuras iniciativas en Ecuador y la región, tanto en el plano metodológico como en el institucional y operativo.

Lo que funcionó: fortalezas del enfoque

La combinación de modelación biofísica (InVEST), valoración económica y optimización espacial (ROOT) resultó coherente y factible dentro de los plazos y recursos típicos de una evaluación rápida basada en servicios ecosistémicos convencionales y generalizables como almacenamiento de carbono, rendimiento hídrico, visitación, etc. Este encadenamiento permitió producir resultados comparables entre escenarios, espacialmente explícitos y con trazabilidad analítica, lo que facilita su uso en instrumentos de política y su apropiación por tomadores de decisión sin formación especializada en modelación.

La decisión de estructurar el análisis a escala de cuencas hidrográficas —en lugar de circunscribirse a los límites administrativos de la RBY— fue metodológicamente acertada y políticamente relevante. Trabajar por cuencas permitió evidenciar interdependencias críticas entre la zona andina y la Amazonía, reforzando la necesidad de coordinación intersectorial y multinivel para sostener servicios como la calidad y regulación hídrica.

El componente participativo evidenció un interés institucional significativo por los enfoques de capital natural en la RBY. En particular, el uso de la “Cascada de Servicios Ecosistémicos” fue eficaz para traducir conceptos técnicos en una lógica comprensible y para estructurar el diálogo entre actores con perspectivas y prioridades diversas. No obstante, la cancelación de algunos talleres con comunidades indígenas en territorio dejó un vacío que va más allá de lo metodológico. El conocimiento indígena sobre dinámicas ecológicas, umbrales, valores culturales y prácticas de manejo es muy importante y no puede ser sustituido por modelación biofísica. Su incorporación sistemática en futuras evaluaciones es una condición para asegurar legitimidad, pertinencia y sostenibilidad de los resultados.

La articulación con el Grupo Asesor Técnico —conformado por MAE, MDEP, INABIO y USFQ— fue un elemento diferenciador respecto a ejercicios puramente académicos. Su involucramiento desde la definición del alcance y de las preguntas de política contribuyó a que los productos del estudio respondieran a necesidades de decisión reales y a ventanas concretas de implementación.

Lo que hay que mejorar: desafíos del proceso

Estas reflexiones y lecciones aprendidas se pueden organizar en tres bloques: monitoreo y avance en el conocimiento de los servicios ecosistémicos, institucionalidades, y limitaciones del análisis económico.

Monitoreo y avance en el conocimiento de los servicios ecosistémicos:

La escasez de datos locales de monitoreo es una limitación importante. En una región de alta relevancia ecológica y estratégica como la RBY, la falta, por ejemplo, de redes hidrometeorológicas operativas y de registros de calidad de agua obliga a recurrir a supuestos y a transferencia de parámetros, ampliando los rangos de incertidumbre. Esta brecha no es un problema del método en sí, sino un déficit de política pública y de inversión en información que requiere atención sostenida.

Institucionalidad:

La fragmentación institucional observada —múltiples instrumentos con superposiciones, vacíos y coordinación insuficiente entre niveles de gobierno— reduce la capacidad de convertir evidencia en acción. Los mapas de priorización solo se vuelven operativos si existe una arquitectura institucional clara para implementarlos (mandatos, responsabilidades, financiamiento, mecanismos de seguimiento). Fortalecer esa arquitectura es tan importante como refinar los modelos.

Limitaciones del análisis económico:

En un contexto cultural y ecológico complejo como la Amazonía, este estudio confirma que los enfoques de capital natural por sí solos no son suficientes para definir prioridades de zonificación e inversión local con legitimidad social o económica. Derivados de este estudio, es necesario resaltar al menos dos implicaciones para el uso correcto del enfoque en la RBY y de los resultados:

Primero, en la RBY, este estudio muestra que la oferta de servicios ecosistémicos puede superar ampliamente la demanda económica local observable, especialmente en servicios como cantidad de agua, purificación hídrica, la reducción de erosión, la mitigación de la contaminación por nutrientes[20]. En ese contexto, cambios marginales derivados de la degradación proyectada a 2030, o de restauración o protección no necesariamente se traducen localmente en retornos sociales sustanciales.

Bajo este escenario, es necesario reconocer los costos de oportunidad de los portafolios propuestos: en la medida en que los beneficios marginales monetizables locales son bajos, las acciones identificadas pueden ser difíciles de justificar por sí solas frente a otras prioridades de focalización de recursos percibidas por las personas o comunidades (cómo el acceso a servicios sociales, fomento productivo, entre otros). En la práctica, es posible que las acciones enfocadas en mantener o mejorar servicios ecosistémicos convencionales como calidad de agua o mitigación de erosión, en un contexto como la RBY, en algunos casos no se alinean completamente con otras prioridades o demandas económicas de mejora de medios de vida y servicios.

Es necesario, por lo tanto, complementar este estudio de valoración del capital natural con un análisis de costo de oportunidad que compare explícitamente los retornos de los portafolios frente a i. escenarios de actividades extractivas o productivas, y ii. escenarios que incorporan nuevos ingresos y beneficios basados en bioeconomía (empleo verde, biocomercio) no basados en rentas extractivas. En estos escenarios son indispensables para estimar el trade-off fiscal y otros efectos sobre productividad, empleo, ingresos y medios de vida. Asimismo, es posible profundizar el análisis de las pérdidas asociadas a la degradación de los servicios ecosistémicos, aclarando su temporalidad y desagregación en sectores, territorios y grupos afectados.

Segundo, existe un riesgo de "competir" con visiones y valores bioculturales del territorio: un enfoque centrado en servicios ecosistémicos y su valoración económica debe evitar desplazar valores culturales, sistemas de gobernanza y planes de vida que ya reconocen relaciones ecológicas, o generar tensiones si reencuadra el territorio principalmente como proveedor de servicios para beneficiarios externos. Por lo tanto, es muy importante resaltar que, en la RBY, los resultados de evaluaciones de capital natural son una capa de utilidad para apoyar procesos de planificación liderados o co-gobernados con pueblos indígenas, comunidades y grupos locales, no como un mapa "definitivo" de dónde intervenir.

Para más información, consulte el Anexo Técnico y esta página del proyecto: bit.ly/3PsEcuador.

20 A diferencia de los casos de cuencas de cabeceras andinas abastecedoras de grandes ciudades como Quito, donde esquemas exitosos como FONAG demuestran que incentivos locales si son suficientes para financiar esfuerzos de conservación y uso sostenible.

Para explorar más publicaciones del BID, visite:
https://publications.iadb.org/es

Copyright © 2026 Banco Interamericano de Desarrollo («BID»). Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode). Se deben cumplir los términos y condiciones indicados en el enlace URL y se debe otorgar el reconocimiento correspondiente al BID.

Además de lo dispuesto en la sección 8 de la licencia anterior, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan en virtud de dicha licencia se llevará a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse de manera amistosa se someterá a arbitraje de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Comercio Internacional. El uso del nombre del BID para cualquier fin que no sea la atribución, así como el uso del logotipo del BID, estarán sujetos a un acuerdo de licencia por escrito entre el BID y el usuario y no está autorizado como parte de esta licencia.

Tenga en cuenta que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integrante de esta licencia.

Las opiniones expresadas en este trabajo son las de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, su Directorio Ejecutivo o los países que representan.

