GUÍA METODOLÓGICA PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DAÑOS AMBIENTALES

CITMA
CNAP
ecoVALOR
SOLUCIONES ECONÓMICO-AMBIENTALES
gef
PNUD
GAIA EDITORIAL

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DAÑOS AMBIENTALES

AUTORES:

M.Sc. Raúl A. Rangel Cura, Instituto de Geografía Tropical (IGT)
Dr.C. Gloria de las M. Gómez Pais, Dirección General de Medio Ambiente, CITMA
Dr.C. Alain Hernández Santoyo, Universidad Federal de Pelotas (UFPEL) Brasil
Dr. Carlos Gómez Gutiérrez, Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC)

COLABORADORES:

Dr.C. Odil Durán Zarabozo, Inversiones Ganma S.A.
Dr.C. Susana Díaz Aguirre, Universidad de Pinar del Río
Dr.C. José Somoza Cabrera, Universidad de La Habana (UH) †
Dr.C. Maritza Petersson Roldán, Universidad de Matanzas (UM)
Dr.C. Elena Rosa Domínguez, Universidad Central de Las Villas (UCLV)
Dr.C. Roberto Rodríguez Córdova, Universidad de Holguín (UHo) †
Dr.C. Mayra Casas Vilardell, Iniciativa BIOFIN Cuba
M.Sc. María del Carmen Martínez, Inversiones Ganma S.A.
M.Sc. Yusimit Betancourt Alayón, Universidad de La Habana (UH)
M.Sc. Aylem Hernández Ávila, Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP)
M.Sc. Teresa Cruz Sardiñas, Dirección General de Medio Ambiente, CITMA

La presentación y disposición de esta obra es propiedad del Proyecto ECOVALOR. Queda prohibida la reproducción parcial o total de su contenido por cualquier medio o método, sin la autorización del proyecto.

Derechos reservados en lengua española conforme a la ley.

© Sobre la presente edición: Raúl A. Rangel Cura, Gloria de las M. Gómez Pais, Alain Hernández Santoyo, Carlos Gómez Gutiérrez

Maquetación y diseño: Miguel Adrian Pino

Corrección y estilo: Raúl A. Rangel Cura.

Editorial: GAIA, La Habana. Cuba. 2024

ISBN: 978-959-287-110-6

ECOVALOR es un proyecto en apoyo a la evaluación económica de los servicios ecosistémicos, liderado por el Centro Nacional de Áreas Protegidas de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, e implementado por el Programa de las Naciones Unidas en Cuba, con el apoyo financiero del Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF).

Los puntos de vista expresados en esta publicación pertenecen a sus autores y no necesariamente representan los del PNUD o del Sistema de Naciones Unidas.

Forma de cita recomendada para el libro
Rangel, R.; Gómez, G.; Hernández, A. y C. Gómez 2024. Guía metodológica para la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos y daños ambientales. Editorial Gaia. La Habana, 53 pp.

Dirección: Calle 18A #4114, entre 41 y 47, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba
Teléfono: (+537) 202 7970
Email: cnap@snap.cu-Sitio web: www.snap.cu

ISBN: 978-959-287-110-6
9 789592 871106

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 5
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PATRIMONIO NATURAL 8
1.1 Objetivos y alcance de la guía 8
1.2 Antecedentes de estudios de valoración económica de BSE 9
1.3 Sistemas de clasificación de bienes y servicios ecosistémicos 10
1.4 Principales enfoques, métodos y técnicas para la valoración económica del capital natural y de los cambios en la calidad ambiental 12
1.5 Tipología de daños ambientales 18
1.6 Estándares de información sobre el valor de los ecosistemas 18

CAPITULO 2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (BSE) . 20
2.1 Definición del equipo de trabajo 20
2.2 Identificación de bienes y servicios ecosistémicos 20
2.3 Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos 21
2.4 Estructura del informe de valoración económica de servicios ecosistémicos 21

CAPITULO 3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE DAÑOS AMBIENTALES (ETAPA II) 23
3.1 Criterios para la identificación y jerarquización del daño ambiental 23
3.2 Valoración económica de los daños ambientales 24
3.5 Estructura del informe de valoración económica de daños ambientales 28

BIBLIOGRAFÍA 32
GLOSARIO 37
ANEXOS 44

INTRODUCCIÓN

La valoración económica del capital natural surgió hace ya varias décadas como una respuesta de la economía ante la generación de fallas del mercado que provocaban impactos ambientales y, por tanto, una pérdida en los niveles de bienestar humano. Desde entonces, su principal objetivo ha sido propiciar un lenguaje común entre quienes toman decisiones de política económica y quienes trabajan para la conservación ambiental y el uso sostenible de los ecosistemas, de manera que se llegue a un equilibrio en el que se reconozca el rol de los ecosistemas en función del desarrollo económico. Si bien la aplicación de estas herramientas puede variar dependiendo del enfoque conceptual que se utilice y de otros factores como la disponibilidad de información o de expertos; su uso en diferentes contextos ha demostrado su utilidad para dirimir determinados conflictos entre la economía y la conservación ambiental. Por tanto, el valor añadido de usar los métodos de valoración económica radica en expresar en una unidad común la importancia de los servicios que prestan los ecosistemas para la toma de decisiones.

A nivel internacional, el uso de las herramientas de la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE) ha devenido en un tema de suma relevancia para desarrollar políticas y estrategias de sostenibilidad, tanto en ámbitos públicos como privados. Este uso de la valoración económica de servicios ecosistémicos se ha hecho acompañar de procesos de formación profesional y de creación de una base informativa, que favorecen un entorno habilitante importante para introducir estos resultados en la práctica económico diaria. No obstante, aún queda un camino largo por andar ya que, a pesar de la conciencia adquirida por diferentes actores claves de la economía, aún persisten patrones insostenibles de desarrollo que inciden negativamente sobre los BSE y por tanto sobre el bienestar humano.

Todo esto implica que, si bien la valoración económica de BSE genera una información útil para la toma de decisiones, depende de otros procesos y de otros actores para que sus resultados tengan el efecto esperado. Es decir, que la valoración de los ecosistemas es un medio y no un fin en sí misma, de ahí que todo esfuerzo por impulsar estos análisis y generar una base informativa lo suficientemente amplia y representativa contribuirá, a largo plazo, a fortalecer los procesos de toma de decisiones en materia de política económica y ambiental.

Los resultados de los procesos de valoración económica de BSE aportan valiosos argumentos para el proceso de toma de decisiones, pues contribuyen a definir políticas de desarrollo sostenible; incorporar el valor del capital natural en la contabilidad nacional; sustentar y comparar indicadores ambientales y económicos; proponer diversos instrumentos y/o mecanismos económico-financieros para dar solución a problemas ambientales; fundamentar diferentes políticas de desarrollo económico sobre bases sostenibles, entre otros. Por tanto, su aplicación no es solo responsabilidad de gobiernos o estados nacionales sino también de todos aquellos actores involucrados en los procesos de toma de decisiones, y de sus voluntades e intereses particulares para arribar a soluciones comunes a todos.

En Cuba, el tema se viene desarrollando desde los 90 con un desarrollo más acelerado en años recientes, gracias al apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) con su sistema de programas y proyectos, de las universidades y de los proyectos de colaboración internacional a través de diferentes agencias del sistema de Naciones Unidas. Viendo estos avances en el tiempo se puede decir que, además de la valoración económica, el país está apostando por desarrollar otras herramientas que se nutren de esta información, lo que resalta aún más su relevancia para la toma de decisiones. Los resultados alcanzados son palpables: estudios de valoración económica de BSE y de daños ambientales distribuidos por todo el país, desarrollo de mecanismos financieros que incorporan estos valores, base de datos estandarizadas, entre otros.

En el caso de la presente guía metodológica, estos procesos constituirán la base para la valoración económica de daños ambientales ante un evento extremo y/o desastre, así como para sustentar el estimado económico del daño ambiental significativo, de manera que estos resultados puedan ser incorporados en el proceso de toma de decisiones, según sea el caso.

Con la creación desde 2012 del equipo nacional y de los equipos de valoración económica de BSE y daños ambientales en cada territorio, el país ha fortalecido las capacidades del país para realizar evaluaciones económicas de los daños ambientales y de BSE, sobre bases sólidas y científicas, de acuerdo con el perfeccionamiento del modelo económico cubano. Además, se han desarrollado otras acciones como son el levantamiento de los trabajos realizados en el país en estos temas; la ejecución de varios talleres nacionales; la elaboración de la guía metodológica para la valoración económica de BSE y daños ambientales; la concepción de un programa de capacitación para fortalecer las capacidades nacionales, entre otras. Desde entonces no solo se han desarrollado nuevos estudios, sino que se ha diversificado la representatividad de los ecosistemas, así como la tipología de daños ambientales a valorar asociado a huracanes, intensas lluvias, sequía, incendios forestales, derrame de hidrocarburos, impactos sobre arrecifes de coral, entre otros.

El enfoque territorial que promueve la aplicación de la presente guía es importante por diversas razones: los ecosistemas y recursos naturales más vulnerables pueden diferir de un territorio a otro y aun siendo ecosistemas similares los impactos de un evento extremo y/o desastre o de los delitos ambientales pueden ser diferentes en cada uno de ellos. Pero lo contrario también puede ocurrir, se pueden aunar esfuerzos de diferentes gobiernos territoriales ante impactos similares. Muchos ecosistemas en Cuba, incluyendo cuencas hidrográficas y sistemas montañosos principales, son compartidos por varios territorios, por lo que el enfoque territorial adquiere particular relevancia en estos análisis.

La aprobación de nuevos marcos legales en el país tales como la Ley No. 150 Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente (GOC-2023-~~771~~-087); Ley No. 151 Del Código Penal (GOC-2022-861-093); Ley No. 155 General de Protección del Patrimonio Cultural y del Patrimonio Natural (GOC-2023-~~758~~-084) y la Resolución 91 que establece el Reglamento para la declaración del daño ambiental y el procedimiento administrativo para la tramitación de las reclamaciones en materia ambiental (GOC-2023-~~777~~-087), imponen la necesidad de actualizar el alcance de la guía metodológica actualmente vigente. Además, con la aprobación en nuestro país del *"Plan de gubernamental para el enfrentamiento a los delitos e ilegalidades contra los recursos forestales, la flora y fauna silvestres y otros recursos naturales"*, así como los marcos legales que reconocen al delito ambiental; se impone la necesidad de ampliar los estudios de daños ambientales para acompañar a este nuevo marco legal aprobado.

Es importante abordar el tema de valoración económica, tanto desde la parte metodológica, como desde la parte de institucionalización de las capacidades técnicas para hacer y dirigir este tipo de estudios en los territorios. Por un lado, es necesario contar con equipo de profesionales para hacer los estudios y, por el otro, debe asegurarse que, a nivel de las instituciones, existan los procedimientos para analizar los resultados de un estudio y llevarlos a la acción según amerite. Cualquier ejercicio de valoración económica del daño causado por un evento extremo y/o desastre o resultante de un delito ambiental debe plantearse haciendo una distinción entre costos financieros y costos económicos, así como costos directos e indirectos (Alpízar, 2014).

Los costos financieros se estiman utilizando típicamente precios en mercados existentes, y como tal el análisis se limita a hacer un balance contable de las pérdidas asociadas a un evento extremo y/o desastre. Por ejemplo, si se destruyeron cosechas con un valor de mercado de 100 millones de pesos, esa pérdida contable es la que se toma en cuenta para valorar el daño causado a las cosechas, sin hacer un esfuerzo adicional por valorar la pérdida de bienestar humano debido a una menor cosecha. De forma similar, si el evento extremo destruyó 10 puentes con un valor de reconstrucción promedio de 15 millones de pesos cada uno, entonces el agregado contable de 150 millones de pesos es el costo financiero asociado a la destrucción de los puentes. Nuevamente, este número no incluye la pérdida de bienestar humano asociada a la destrucción de los puentes incluyendo, por ejemplo, mayores tiempos de viaje, menos acceso a educación y salud, así como pérdidas asociadas a ausentismo laboral.

Los costos económicos se estiman partiendo de los costos financieros, pero ajustándolos para capturar el cambio en bienestar. En el caso de daños, se afirma que los costos financieros son siempre una subestimación de los costos económicos. Típicamente los costos económicos trascienden la valoración de daños directos, para in-

cluir efectos indirectos de los eventos extremos y/o desastres o de un delito ambiental. Esto obliga al evaluador a rastrear y tipificar una serie de daños que vienen ligados al daño directo más obvio. Retomando el ejemplo de la destrucción de puentes, el analista debe esforzarse por hacer una lista completa de daños (similar a la del párrafo anterior) y decidir cuáles de esos impactos puede ser valorado.

Entonces, resulta evidente que un ejercicio de valoración de los daños económicos es mucho más complejo que uno de valoración de daños financieros. En Cuba, el Ministerio de Finanzas y Precios posee un procedimiento para la evaluación, certificación, fijación de precios, contabilización, financiamiento y control de las pérdidas producidas por desastres (MFP, 2011), referido esencialmente a los costos financieros. Por otro lado, el Manual Metodológico para la captación de la información por Desastre Natural, versión territorial (ONEI, 2009), capta el monto de las pérdidas materiales o humanas expresadas en unidades físicas o de valor, pero en este último caso fundamentalmente asociado a costos financieros. Así, en Cuba ya se capta información por la ONEI sobre los daños a ecosistemas y recursos naturales como resultado de un evento extremo y/o desastre, definiéndose como ecosistemas priorizados las playas arenosas, arrecifes de coral, bosques y manglares, así como los daños a la biodiversidad y especificando, en cada caso, lo relacionado con las áreas protegidas. Por tanto, el reto es valorar económicamente los daños ambientales, lo cual debe basarse en los costos económicos, partiendo de los financieros. A manera de ejemplo, si el objetivo es entablar una negociación con compañías aseguradoras, el análisis podría limitarse a daños financieros. Por otro lado, si el objetivo es estimar daños con miras a definir un programa de apoyo gubernamental, la medida correcta de los daños es la estimación de costos económicos.

En todos estos casos es importante contar con una medición física del daño causado por el evento extremo y/o desastre o el delito ambiental cometido, como paso previo a cualquier ejercicio de valoración. Se requiere una identificación de una función dosis-respuesta. Una excelente coordinación entre entidades responsables es requisito *sine qua non* para contar con una buena función de dosis-respuesta y consecuentemente una correcta estimación económica de daños. Esta guía está enfocada, principalmente, a la valoración económica de daños ambientales relacionados con costos económicos asociados a daños directos o indirectos de ecosistemas, incluida la biodiversidad y los recursos naturales.

Finalmente, el proceso de valoración económica de BSE y daños ambientales de eventos extremos y/o desastres, así como los daños por responsabilidad civil que se ha iniciado en Cuba, evidencia la voluntad política del Gobierno para avanzar en estos temas, lo cual permite fortalecer las capacidades ya existentes. Por tanto, están dadas las condiciones para que estos procesos tengan el impacto deseado sobre el diseño de políticas y la toma de decisiones para fortalecer la construcción de un socialismo próspero y sostenible en Cuba.

CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PATRIMONIO NATURAL

En la actualidad existen diversas guías, manuales y/o documentos de corte metodológico, que brindan pautas sobre cómo llevar a cabo un proceso de valoración económica de servicios ecosistémicos o de daños ambientales. Este tipo de literatura es bien amplia, de ahí que los aspectos teóricos puedan variar significativamente en función del contexto socioeconómico cada país o región, así como por los diferentes enfoques y corrientes de pensamiento económico-ambiental que se tomen como referencia.

Es por ello que en este capítulo inicial se abordan estos elementos para dejar claro al lector, cuáles son los preceptos teóricos en que se sustenta la presente guía metodológica. No obstante, a lo largo del texto se hará referencia a diferentes marcos conceptuales, igualmente reconocidos en la literatura, que son aceptados u homologables con la presente propuesta.

1.1 Objetivos y alcance de la guía

La presente guía es una versión modificada de la publicada con igual nombre en el 2015, de ahí que persiga como objetivo "establecer, de manera estandarizada, los pasos, métodos y herramientas que permitan valorar económicamente, tanto los bienes y servicios ecosistémicos (BSE) como los daños ambientales que éstos puedan sufrir por diversas causas". A partir de la experiencia de aplicación de la guía anterior, también se busca que los resultados que se alcancen con la nueva versión se ajusten a los mismos estándares de calidad de la información, que sean comparables con bases de datos internacionales y que sirvan como evidencia ante determinados procesos legales que exijan la compensación por daños.

De manera complementaria, la guía busca también incidir sobre el nivel de preparación de los equipos de trabajo que hagan uso de ella, tanto en lo metodológico como en lo práctico; a la vez que permitirá ordenar la información que se genere para posteriores análisis comparativos o de vacíos. A la luz de las nuevas disposiciones jurídicas, la aplicación de esta nueva guía garantiza un sustento legal a los estudios de valoración que a futuro se realicen de ahí que, en paralelo al desarrollo de los estudios de valoración económica de BSE y daños ambientales, se debe suscitar un proceso de acreditación de expertos ante las autoridades competentes.

Al amparo de la Resolución 91/23 del CITMA que establece el Reglamento para la declaración del daño ambiental y el procedimiento administrativo para la tramitación de las reclamaciones en materia ambiental (GOC-2023-~~777~~-O87), el alcance temático de la presente guía abarcaría todo lo relacionado con los procesos de 1) la valoración económica de servicios ecosistémicos y 2) la valoración económica de daños ambientales.

En este sentido, los resultados de la valoración económica de servicios ecosistémicos estarían dirigidos a tomadores de decisiones a diferentes niveles, que directa o indirectamente, hagan uso de esta información, ya sea con fines de informar a determinados públicos sobre el valor del patrimonio natural, o con la finalidad de incidir sobre la planificación económica y/o territorial, la conservación y/o la recuperación de los ecosistemas y sus servicios.

En el caso de los procesos de valoración económica de daños ambientales, se amplía el alcance de la guía anterior, abarcando no sólo las afectaciones a los ecosistemas por la ocurrencia de eventos climáticos extremos; sino, además, los daños ambientales por la ocurrencia de desastres de origen tecnológico y sanitario, así como por delitos ambientales, ya sea en los límites de un territorio o ecosistema concretos, o en áreas más extensas, en dependencia de la magnitud y alcance de los daños. En este último caso de los delitos ambientales, éstos han quedado tipificados en el nuevo código penal del país, lo cual implica un tratamiento diferenciado al resto de los daños ambientales.

Sobre la base de las experiencias previas en el desarrollo de estos dos tipos de estudios (valoración económica de BSE y de daños ambientales), se espera que los resultados de los mismos se incorporen a una base de datos nacional. Ello permitirá a los tomadores de decisiones y distintos públicos que accedan a esta información,

que identifiquen vacíos, comparen los resultados para ecosistemas o servicios similares, y cuenten con una información estandarizada sobre los valores, sistemas de clasificación y métodos de valoración económica a emplear. Un elemento que se incorpora a la guía es la referencia de los sistemas de clasificación que se consideran válidos a los efectos de la guía, lo que permitirá que, a futuro, estos resultados sean incluidos en bases de datos internacionales y que la visibilidad de los estudios realizados en Cuba se amplíe.

1.2 Antecedentes de estudios de valoración económica de BSE

Teniendo en cuenta los criterios de expertos que vienen trabajando en estudios de valoración económica de BSE en Cuba desde hace ya décadas, se considera que existen tres períodos que marcan la producción científica relacionada con este tema: 1) período que comienza en los años 80 y culmina a mediados de los 2000; 2) periodo que comienza en la segunda mitad de la década de los 2000 y finaliza en 2012; y 3) periodo desde finales del 2012 hasta el presente. El primero de estos períodos se caracterizó por la introducción de la temática en el país (Llanes 1999), sobre todo a través de profesores universitarios que se prepararon en el tema y que comenzaron a difundir sus conocimientos entre diferentes especialistas. El objetivo en este caso era llamar la atención sobre el efecto de externalidades en la calidad ambiental y el desempeño de actividades económicas o resaltar la importancia económica de ecosistemas como el manglar; a la vez que se abría como campo de estudios la "economía ambiental" con amplias posibilidades de desarrollo y de formación de recursos humanos. Ello redundó en la realización de varias tesis de doctorado como fueron los casos de Gómez (2001), Marrero (2002), Petersson (2004) y Casas (2001); o de informes de investigaciones científica como los de Zequeira *et al*. (2004), González (2004) y de Calzada (2005), algunos de ellos impulsados a través del proyecto Sabana-Camagüey. Así, muchos de estos trabajos marcaron un punto de partida del desarrollo de la economía ambiental en Cuba hasta la actualidad; sin embargo, no se puede afirmar que con ellos se lograse incrementar el nivel de conciencia sobre su pertinencia a nivel de tomadores de decisiones, pues a la par del avance en el tema, no existía la comprensión suficiente para introducir los resultados en políticas o planes sectoriales.

En el segundo periodo, enmarcado entre la segunda mitad de la década de los 2000 y el 2012, se amplían las capacidades en el ámbito académico en la línea de economía ambiental, con un mayor peso formativo en investigadores y profesores jóvenes, lo que contribuiría a garantizar un reemplazo a futuro de los expertos de mayor experiencia. Todo ello condujo a un auge en los estudios de evaluación económica de BSE y de instrumentos económicos (Zequeira 2007), sobre todo bajo el auspicio de proyectos internacionales como el propio Sabana-Camagüey o Archipiélagos del Sur, así como por otros proyectos nacionales (Rangel *et al*. 2007, 2010). Por otra parte, en las universidades también se desarrollaron libros de texto en la línea de economía ambiental (Llanes *et al*. 2012 y Rodríguez 2007) que contribuyeron a incorporar elementos tanto de la teoría como de la práctica nacionales, y así garantizar obras para difundir el conocimiento. También en este período se incrementan los sitios con estudios de valoración económica de BSE e impactos, como es el caso de los parques nacionales Ciénaga de Zapata (Verdeal, 2008), Jardines de la Reina (Figueredo 2009 y Figueredo *et al*. 2010) y Viñales (Hernández *et al*. 2010, 2011, 2012).

En 2012, a raíz del paso del huracán Sandy por el extremo oriental del país (CITMA, Santiago de Cuba, 2012), y ante la necesidad de conocer el valor económico de los daños ambientales provocados por este evento meteorológico en dicha área; la ministra del CITMA, indicó crear el Equipo Nacional para la Valoración Económica de BSE y Daños Ambientales, así como equipos homólogos de trabajo a nivel de cada territorio. A partir de este momento, es que comienza el tercer periodo de los estudios de valoración económica de BSE, ya que éstos pasan de desarrollarse por iniciativa de la academia y de los proyectos internacionales, para convertirse, a la vez, en una necesidad y una línea de trabajo de la política ambiental del país.

A finales del propio 2012 y bajo la coordinación de la entonces Dirección de Medio Ambiente del CITMA, el equipo nacional de valoración económica de BSE se dio a la tarea de elaborar un documento metodológico que sirviera como guía estandarizada para la realización de futuros estudios, la que inicialmente fue distribuida solo a los equipos provinciales y más adelante tuvo una reedición (Gómez *et al*. 2015). A la guía metodológica le acompañó una estrategia de capacitación, que contó con profesores e investigadores de todo el país con experiencia en el tema, los que prepararon el programa de formación que se implementó a través de tres ta-

lleres regionales en occidente, centro y oriente. Estas acciones de capacitación han seguido produciéndose en función de las posibilidades del CITMA y de los proyectos internacionales.

Finalmente, en este periodo es en el que se vienen consolidando y ampliando muchas de las líneas de trabajo desde la economía ambiental, donde ya no solo se trabaja en llevar la valoración económica de BSE hacia otros nuevos sitios (Díaz *et al*. 2018), sino en determinar impactos o daños ambientales ante desastres de origen natural o tecnológico (Vázquez *et al*. 2018, Zequeira *et al*. 2020, Hernández *et al*. 2016, Marrero *et al*. 2020), en diseñar y/o actualizar instrumentos económico-financieros (PNUD Cuba, 2019), y en desarrollar normas jurídicas y propuestas de cálculo para implementación de la contabilidad ambiental a nivel empresarial en Cuba (Pelegrín y Lamorú 2011, Maura y Febles 2018, MFP 2019). Es por ello que se afirma que los estudios de valoración económica de BSE en Cuba han pasado por un período de desarrollo y consolidación, propiciando el tránsito de la investigación científica a la acción en el ámbito de la política.

1.3 Sistemas de clasificación de bienes y servicios ecosistémicos

La definición conceptual del enfoque ecosistémico y de los bienes y servicios ecosistémicos, ha estado acompañada por la creación de diferentes sistemas de clasificación. Si bien estos sistemas han mantenido su esencia hasta la fecha, no siempre han sido elaborados con los mismos fines, de ahí que con el tiempo se hayan venido adaptando a nuevos marcos de evaluación y de toma de decisiones. Así, vemos que en la actualidad coexisten diferentes sistemas de clasificación de servicios ecosistémicos, siendo las más difundidos y aceptados, aquellos elaborados por: a) Costanza *et al*. 1997, b) la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment), c) el estudio TEEB (The Economics of Ecossytems and Biodiversity) y d) el sistema de clasificación CICES (Common International Classification of Ecosystem Services).

Teniendo en cuenta la experiencia en el tema acumulada en el país, se ofrecen las definiciones que se asumen en esta guía metodológica para las cuatro categorías de servicios ecosistémicos mas utilizadas a nivel internacional.

1. Provisión: suministro de bienes para el consumo humano o de materias primas como insumos del proceso productivo. Ej. Provisión de agua dulce, alimentos, madera, materiales, fibras, etc.
2. Regulación: flujos de servicios que contribuyen a la regulación de procesos ecológicos vitales para mantener la vida en la tierra y generar bienestar humano. Ej. Regulación del clima, protección contra los efectos de eventos extremos, el control de la erosión, la polinización de cultivos y plantas, la purificación del agua y el control de la contaminación.
3. Cultural: flujos de servicios que contribuyen al enriquecimiento cultural de las personas y por tanto a su bienestar espiritual, por lo general de carácter más bien intangible. Ej. Provisión de valores paisajísticos o estéticos, realización de actividades recreativas, adquisición de conocimiento científico y de valores espirituales.
4. Soporte: flujos de servicios que constituyen la base del resto de las otras categorías y que, por sus características, se les conoce también como servicios intermedios pues por lo general, su contribución está presente en el resto. Ej. Ciclo de nutrientes, formación del suelo, hábitat de especies y producción primaria neta.

A los efectos de la presente guía y sobre la base de la experiencia de los estudios de valoración económica realizados previamente en el país, se reconocen estos sistemas de clasificación como válidos. No obstante, se especifica que su empleo para uno u otro estudio debe ser consecuente con lo descrito en la literatura y no apartarse de las definiciones asociadas a cada caso, de manera que se logre una estandarización en el proceso de identificación y evaluación de los BSE.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los principales sistemas de clasificación de servicios ecosistémicos utilizados en la actualidad, a partir de la sistematización realizada por Costanza *et al*. 2017. En algunos casos se mantienen las cuatro categorías tradicionales de servicios ecosistémicos (soporte, provisión, regulación y cultural), aunque la tendencia en los sistemas de clasificación más recientes es a no considerar los servicios de soporte, que generalmente se vinculan con procesos de mantenimiento de los ecosistemas y sus funciones, y que, a los efectos de su aporte al bienestar humano, se consideran servicios intermedios y no finales.

Tabla 1. Comparación de los cuatro principales sistemas de clasificación de servicios ecosistémicos utilizados a nivel mundial y sus diferencias y similitudes

Tipo de BSE	Costanza *et al*., 1997	Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2005	TEEB, 2010	CICES (v. 2017)
Provisión	Producción de alimentos	Alimentos	Alimentos	Biomasa-Nutrición
	Suministro de agua	Agua fresca	Agua	Agua
	Materias primas	Fibra, etc.	Materias primas	Biomasa-fibra, energía y otros materiales
		Recursos ornamentales	Recursos ornamentales	
	Recursos genéticos	Recursos genéticos	Recursos genéticos	-
	Bioquímicos y medicinas naturales	Recursos medicinales	-	-
	-	-	-	Biomasa-Energía mecánica
Regulación y hábitat	Regulación de gases	Regulación de la calidad del aire	Purificación del aire	Mediación de flujos de gases y de aire
	Regulación climática	Regulación climática	Regulación climática	Composición atmosférica y regulación climática
	Regulación de perturbaciones (protección contra tormentas y control de inundaciones)	Regulación de peligros naturales	Prevención o moderación de perturbaciones	Mediación de flujos líquidos y de aire
	Regulación hídrica (Ej. Irrigación natural y prevención de sequías)	Regulación hídrica	Regulación de flujos hídricos	Mediación de flujos líquidos
	Tratamiento de residuales	Purificación del agua y tratamiento de residuales	Tratamiento de residuales (Ej. Purificación del agua)	Mediación de residuales, sustancias tóxicas y otras afectaciones
	Control de la erosión y retención de sedimentos	Regulación de la erosión	Prevención de la erosión	Mediación de masas y flujos
	Formación de suelos	Formación de suelos (servicio de soporte)	Mantenimiento de la fertilidad del suelo	Mantenimiento de la formación y composición del suelo
	Polinización	Polinización	Polinización	Mantenimiento del ciclo de vida (incluye polinización)
	Control biológico	Regulación de plagas y enfermedades humanas	Control biológico	Mantenimiento del control de plagas y enfermedades
Soporte y hábitat	Ciclo de nutrientes	Ciclo de nutrientes y fotosíntesis, producción primaria	-	-
	Refugio (cría, migración de hábitat)	Biodiversidad	Mantenimiento del ciclo de vida (Ej. Criadero) y protección del acervo genético	Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético
Cultural	Recreación (incluye ecoturismo y actividades al aire libre)	Recreación y ecoturismo	Recreación y ecoturismo	Interacciones físicas y experienciales
	Cultural (incluye valores estéticos, artísticos, espirituales, educación y ciencia)	Valores estéticos	Información estética	-
		Diversidad cultural	Inspiración para la cultura, el arte y el diseño	-
		Valores espirituales y religiosos	Experiencia espiritual	Interacciones espirituales y/o emblemáticas
		Sistemas de conocimientos	Información para el desarrollo cognitivo	Interacciones intelectuales y representativas
		Valores educacionales		

Fuente: traducido de Costanza *et al*. 2017

En el caso del sistema de clasificación CICES, este es además compatible con el enfoque de análisis que se propone en el marco del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) establecido por Naciones Unidas, lo que lo hace preferible a otros por sus posibilidades de aplicación.

1.4 Principales enfoques, métodos y técnicas para la valoración económica del capital natural y de los cambios en la calidad ambiental

En la literatura, es común encontrar como marco ordenador el del valor económico total (VET) del medio ambiente (Fig. 2) y que trae como ventaja en que evita los problemas de doble contabilidad porque solo valoriza los beneficios finales. El VET sería la suma de los estimados económicos de los valores de uso (valor de uso directo, valor de uso indirecto y valor de opción) y los valores de no uso (valor de existencia), o sea:

VET=Valor de uso directo+Valor de uso indirecto+Valor de opción+Valor de existencia

Este ha sido el enfoque utilizado en Cuba desde el año 2015 para la valoración económica de los bienes y servicios de los ecosistemas y los daños ambientales, en el cual se han preparado todos los equipos territoriales para dar respuesta a estos temas, por lo que recomendamos mantenerlo para los trabajos futuros que se desarrollen en el país, de manera que puedan ser comparables y homogéneos los análisis a desarrollar.

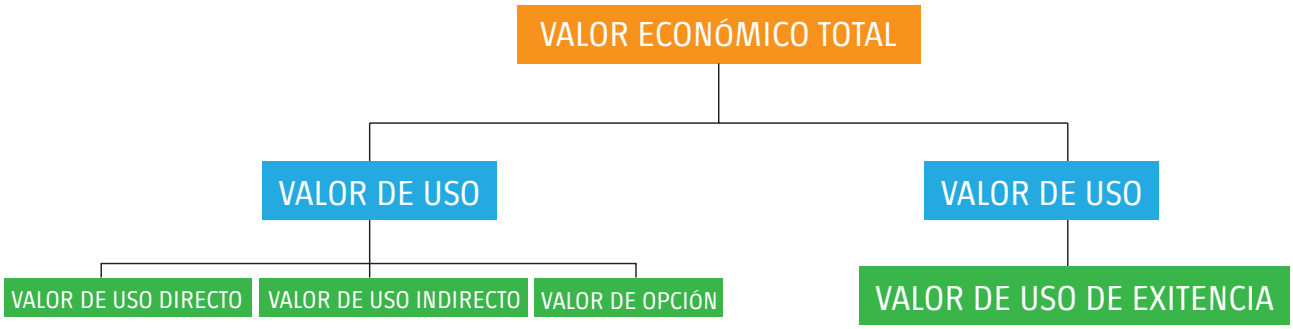


Figura 2. El valor económico total.
Fuente: Modificado de Barbier *et al*., 1997.

No obstante, con la práctica diaria puede combinarse el enfoque descrito del VET con aquellos enfoques que identifican los nexos entre los valores de un determinado servicio con la solución a una problemática ambiental concreta. En diferentes estudios se constata que la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos se ha focalizado en dar respuesta a preguntas o problemáticas puntuales de un determinado decisor, para lo cual no siempre se realizan estudios del VET, sino que se determina el valor de aquel servicio ecosistémico que dé respuesta a esa necesidad.

Los métodos de valoración pueden dividirse en métodos de valoración objetiva y subjetiva. Los métodos de valoración objetiva se fundamentan en estimar un valor del daño físico atribuible al deterioro del bien ambiental, servicio o recurso natural, en tanto los llamados métodos de valoración subjetiva se basan en estimar la llamada "disposición a pagar" de los usuarios por recuperar la calidad ambiental perdida. Entre los primeros se encuentran los cambios en la productividad, el costo de enfermedad, el costo de restauración, entre otros. La valoración contingente, los precios hedónicos, el costo de viaje y otros se consideran métodos de valoración subjetiva.

Otra manera de clasificar estos métodos sería distinguiendo los métodos directos e indirectos. Los métodos indirectos buscan acercarse a un valor por homología o comparación con otros bienes que sí tienen un precio de mercado (precios hedónicos, costo de viaje y otros), en tanto los métodos directos lo hacen preguntando directamente a los usuarios, mediante encuestas, cuánto están dispuestos a pagar por recuperar la calidad ambiental perdida (valoración contingente).

También pueden clasificarse en métodos de valoración monetaria o no monetaria, a partir de que se pueda o no inferir un valor monetario en el proceso de evaluación. Entre los primeros se encuentran la valoración con-

tingente, los precios hedónicos o el costo de viaje, mientras que en el segundo grupo están el análisis costo efectividad, el análisis multicriterio, entre otros.

Varias de las técnicas que a continuación se exponen se pueden utilizar tanto para la valoración económica de BSE, como para la valoración económica de daños ambientales. No obstante, lo primero es base para lo segundo, aunque para determinar económicamente el daño ambiental se puedan agregar otras consideraciones de tipo económico, que rebasen el estimado de valor de BSE.

Valoración contingente, ordenación contingente y técnica DELPHI.
Son técnicas de valoración directa. Intentan averiguar la disposición a pagar (DAP) de una persona a través de una encuesta, entrevista, etc. para determinar el valor económico. Son las técnicas más adecuadas para valorar valores de no uso.

Desde una perspectiva de economía del bienestar, la DAP de la sociedad para evitar ex ante la pérdida de los ecosistemas en cuestión es la medida correcta de los daños económicos asociados a la pérdida efectiva de esos ecosistemas. La DAP de la sociedad se calcula como la disponibilidad de pago individual (a nivel de individuo o grupo de éstos) agregada de forma adecuada. Sin embargo, pocas veces el analista cuenta con esta información previo a la ocurrencia de un evento extremo u otro daño ambiental asociado a un delito.

Cuando no se puede encontrar una relación directa o indirecta entre el bien o recurso natural, con otros bienes o servicios que sí tienen un precio de mercado, entonces no queda otra alternativa que preguntar a las personas cuánto están dispuestos a pagar por recuperar la calidad ambiental dañada o el bien o servicio ambiental perdido. Existen diversas versiones o variantes de este enfoque, de las cuales se describen tres muy utilizadas: el método de valoración contingente (MVC), el método de ordenación contingente (MOC) y la técnica DEL- PHI. En los tres casos, el procedimiento se basa en encuestar a un grupo de personas (usuarios del bien) sobre su DAP o valor que le atribuyen a dicho bien. En los dos primeros los encuestados son seleccionados al azar y la muestra suele ser amplia. En la técnica DELPHI, por el contrario, los integrantes de la muestra son seleccionados entre especialistas o conocedores del bien objeto de la encuesta, y su número es más reducido.

En los métodos contingentes, se utiliza esta última expresión para denotar que se trata de un caso extremo, una situación de contingencia, donde no queda otra opción que preguntar directamente a los interesados. En el caso del MVC, se prepara un cuestionario donde se describe el bien encuestado, sus características, se determina el universo a encuestar y los parámetros que describen cada miembro de la muestra (incluyendo su capacidad de pago), después se aplica el cuestionario, se procesan los datos y por agregación se estima un valor atribuible al bien.

En el MOC el procedimiento es similar, pero en este caso lleva un mayor trabajo previo, pues los encuestadores preparan varias alternativas que combinan valores del bien o de la calidad ambiental deseada, con precio para conseguirla, y se le pide a los encuestados que ordenen estas alternativas según sus preferencias. Esto supone un trabajo más sencillo para los encuestados, pero es más complejo su procesamiento estadístico.

En la técnica DELPHI, ésta se utiliza en casos donde sólo expertos en un tema pueden ponderar adecuadamente el valor de un bien natural, por ejemplo, asignar un valor a una especie en peligro. Se seleccionan conocedores de la especie, un grupo reducido y un guía del proceso evaluador. Se les pide a los expertos, por separado y sin que intercambien criterios entre ellos, que asignen un valor al bien o recurso objeto de la encuesta. El guía prepara una fundamentación y circula los valores obtenidos sin mencionar su procedencia, y se les pide rectifiquen su valoración tratando de acercarse a un valor común. El proceso se repite en varias iteraciones hasta arribar a un valor con alto grado de coincidencia. Es un método muy utilizado, por ejemplo, para asignar un valor a la biodiversidad, pero su éxito radica en una buena selección de expertos y del guía, y que este último conduzca el proceso evitando una confrontación directa entre los participantes, para evitar que prevalezca el criterio de una personalidad influyente.

En las condiciones de Cuba, los métodos contingentes no parecen muy efectivos, por la falta de hábitos de asignación de valor. En cambio, la técnica DELPHI parece más adecuada para algunos casos específicos. Sin embargo, teniendo en cuenta que el turismo internacional en Cuba sí responde a decisiones tomadas por el turista como individuo, a este grupo sí se le podría aplicar una encuesta de valoración contingente con preguntas como la anterior. Con el uso de este método se puede obtener una estimación total del cambio en bienestar asociado a cambios en bienes públicos. Esta técnica es una de las más ampliamente utilizadas para valorar bienes y servicios ambientales, incluyendo daños a esos servicios como los resultantes de un evento extremo. Existen dos razones principales para la popularidad de este método.

Precios hedónicos: El método de precios hedónicos es muy utilizado para la valoración de intangibles. En esencia se trata de inferir el valor económico de un atributo ambiental a partir de la estructura del precio de mercado del bien. Se basa en una relación de complementariedad porque son bienes multiatributo.

Esta técnica estima de forma indirecta el valor de la provisión de bienes o servicios ambientales siempre y cuando ese valor se vea reflejado o sea capturado por diferencias en el precio de un bien para el cual sí existe un mercado. El ejemplo típico para este método viene del mercado de viviendas: dos casas idénticas excepto que una tiene vista al mar y la otra no, terminan vendiéndose por precios distintos. La diferencia de precios nos da la voluntad a pagar de empresas o familias por el servicio ecosistémico de belleza escénica que representa esa vista al mar.

En este sentido, algunos autores como Azqueta *et. al*. (2007) y Cristeche & Penna (2008) definen su función o hipótesis hedónica (caso vivienda) de la siguiente forma:

$$P_h = f(S_h, N_h, X_h)$$

Donde:

- S_h: Representa al vector de características estructurales de la vivienda (metros cuadrados, materiales de construcción, etc.);
- N_h: Vector de características del barrio (cantidad de comercios, medios de transporte, seguridad, etc.)
- X_h: Corresponde al vector de características del medio ambiente circundante (proximidad a espacios naturales, calidad del agua y del aire, ruido, etc.)

Nuevamente esta técnica asume que los tomadores de decisión son familias y/o empresas. Requiere de la existencia de mucha información previa sobre el mercado que se utilizará como herramienta para obtener el valor del bien ambiental. Ambas características no favorecen la implementación de esta técnica en Cuba, a pesar de que en el mundo ha sido utilizada para la valoración económica de humedales, por ejemplo.

Costo de viaje: Es muy utilizado para la valoración de espacios naturales que cumplen funciones recreativas. Aunque las entradas pueden ser gratuitas o de precios bajos, la persona que los visita ha incurrido en un costo de viaje, a partir de lo cual se infiere que esa persona valoriza ese espacio natural. Se basa en la relación de complementariedad entre bien privado y ambiental (el disfrute de un bien ambiental requiere del consumo de bien privado).

Esta técnica intenta descubrir la demanda individual por los servicios recreativos de un destino, realizando una encuesta a los visitantes (Robert, 2017; Voltaire *et al*., 2017; Miotto *et. al*., 2020). Su función de demanda individual asociada a los servicios recreativos de un recurso natural puede expresarse matemáticamente mediante la siguiente ecuación (Layman *et al*., 1996; Samos & Bernabeu, 2013):

$$V_{ij} = f(C_{ij},\ Y_i,\ D_i,\ Q_i,\ S_{ij})$$

Donde:

- Vij=número de visitas realizadas por el individuo i al sitio j;
- Cij=costos de viaje individuales i al visitar un sitio turístico j;
- Yi=renta del individuo i;
- Di=vector de características sociodemográficas del individuo i;
- Qi=vector de características específicas de calidad del sitio turístico j;
- Sij=costo individual i para visitar un sitio turístico alternativo a j.

La aplicación del MCVI se realiza a partir del empleo de modelos econométricos que permiten explicar las relaciones que existen entre el conjunto de características de los individuos (Xn) y su visita a un determinado destino (Vi), explicadas a partir del siguiente modelo genérico extendido:

$$V_{ij} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 \ldots\ldots B_nX_n$$

Al igual que otras técnicas, el costo de viaje también presenta sesgos asociados fundamentalmente a la capacidad de pago o estatus económico de una persona o familia; ya que estas pudieran tener como preferencia el disfrute de estos espacios naturales, pero no poseer la solvencia suficiente para hacer el viaje.

Costos evitados o inducidos: Este método se asocia a aquellas situaciones en las que un determinado bien o servicio ambiental no está disponible en el mercado, sin embargo, se encuentra relacionado con otro bien que sí lo está, del cual se conoce su precio. De esta forma, el vínculo entre ambos consiste en la idea de ser sustitutivos en el marco de una determinada función de producción (Cristeche & Penna, 2008).

En este sentido, pueden explicarse relaciones cuantificables, desde el punto de vista matemático, que permiten determinar los efectos que provocan ciertos cambios en una o más características. Para su aplicación se parte de la función dosis-respuesta, o sea, cómo afecta el cambio en la calidad del bien ambiental al rendimiento de los factores de producción del bien privado. Ejemplos:

- La calidad de agua de un río no es la requerida para un proceso productivo y el agente afectado puede acudir a su depuración, adquiriendo insumos necesarios para ello.
- Se puede modificar la calidad del aire que respiramos con filtros.
- Se puede disminuir el nivel de ruido con equipos de insonorización.
- Cuando se pierde la calidad del agua potable, y se incurre en un gasto energético para hervir el agua y poderla consumir sin peligro para la salud. El costo invertido en energía se considera que equivale al valor de la calidad ambiental perdida.

Beneficio bruto: El beneficio bruto es el beneficio potencial en 1 año que no compromete la existencia del ecosistema como recurso y garantiza ingresos en el largo plazo. Se calcula multiplicando el beneficio potencial (máximo beneficio factible o posible a obtener en determinadas condiciones de explotación sostenible expresado en términos físicos), multiplicado por el precio.

Este cálculo se hace para cada función ambiental seleccionada. El resultado obtenido permite una aproximación al Valor Económico Total (VET). Mientras más funciones ambientales puedan ser valoradas, más nos acercaremos a éste.

Como insumo importante, se requiere contar con valores ajustados a las condiciones naturales de los ecosistemas en cada sitio para poder determinar el beneficio potencial que no comprometa la existencia del ecosistema.

Cambios en la productividad: Esta técnica estima el valor de un beneficio o daño ambiental basado en los valores de variación de la productividad de un ecosistema o sistema productivo, de modo que un cambio en el atributo ambiental implicará una variación en la producción del bien, lo que afectará el bienestar de los individuos (Sarmiento, 2003; Cruz, 2005; Labandeira *et al*., 2007). Para el caso en que los servicios obtenidos del

ecosistema sean un insumo para la producción de un bien (materiales de construcción, apicultura, etc.), el valor de mercado de la producción perdida es el método a utilizar. Debe tenerse especial cuidado en no contabilizar doble esta pérdida.

Nuevamente, el costo de restauración más el valor de la producción perdida son una estimación del costo financiero, más no el económico, del impacto del evento extremo. En Cuba este método pareciera ser muy adecuado para estimar los daños potenciales o reales de un evento extremo y/o desastre. Su aplicación requiere del establecimiento de una función dosis-respuesta que luego quedaría ligada con una cuantificación monetaria del valor de cambios en la producción.

Para su estimación, se sugiere utilizar funciones de producción, de la cual el bien o servicio ambiental forme parte. Sea una función de producción de *Z*, tal que su nivel de producción de *Z* viene dado por la siguiente expresión (Motta, 1997):

$$Z = f(X; E)$$

Donde:

- X: Conjunto de insumos formados por bienes y servicios privados;
- E: Bien o servicio ambiental generado por un recurso ambiental que es utilizado gratuitamente, o sea, su precio de mercado es 0. Nótese que E representa los valores de uso directos e indirectos relativos a BSE utilizados en la producción y su valor económico se define como:

$$VE_E = p_z \frac{\partial f}{\partial E}$$

Donde:

- p_z: Precio de *Z*

Dado que *E* corresponde generalmente a flujos de bienes o servicios generados por un recurso ambiental, se torna necesario conocer las relaciones de *E* en *F* a partir de su "*Función dosis-respuesta*" o "*función de daño ambiental*" (Motta, 1997).

$$E = DR(x_1, x_2, \ldots Q) \qquad \partial E = \frac{\partial DR}{\partial Q}$$

Donde:

Xi: Son variables que, junto con el nivel de disponibilidad o calidad *Q* del recurso afectan el nivel de *E*.

Análisis costo efectividad: Se define un objetivo no monetario y se seleccionan las alternativas para cumplirlo y los costos correspondientes a cada una. Permite analizar la manera más económica de lograr un objetivo determinado de calidad ambiental para un gasto determinado de recursos. No se tienen en cuenta los beneficios. Es un poderoso instrumento en situaciones sin información sobre los beneficios.

Debe utilizarse para comparar proyectos que tienen como objetivo mitigar el mismo impacto ambiental. Por ejemplo: una comunidad tiene un actual suministro de agua contaminada con un químico. Posee 3 alternativas:

- Perforar nuevos pozos en zona acuífera no contaminada
- Instalar ramificación proveniente de un poblado vecino
- Construir una represa de agua

Esta valoración tratará de calcular los costos de cada alternativa comparadas con, por ejemplo, costos por millón de galones. Este análisis supone que el objetivo está dado (cambiar suministros) y se calculan los diversos costos. No puede utilizarse para comparar acciones que afectan distintos sectores económicos, a menos que estos sean la causa del mismo tipo de impacto ambiental (por ejemplo, sobre la salud).

Transferencia de beneficios: Representa una forma indirecta de encontrar el valor de un bien basándose en el valor conocido de otro bien similar al que se le desconoce su valor (Mogas & Riera, 2003; Sarmiento, 2003). Conforme definido por Rosenberger & Loomis (2003) y Mogas (2018, p.4), "la transferencia del beneficio es la adaptación de la información derivada desde una investigación original para la aplicación en un contexto diferente de estudio".

Está generalmente dedicado a los recursos escasos y al análisis costo-efectividad (Garrod & Willis, 1999; Sarmiento, 2003). Su fundamentación se soporta en estudios o estimaciones previas y para algunos autores como Brookshire & Nelly (1992), Dosi (2001) y Sarmiento (2003), la transferencia puede ser tan confiable como los hallazgos originales bajo los cuales se basa. Este método, según Rodríguez, *et. al*, (2016, p.6) "comprende la transferencia del beneficio económico estimado de un sitio, donde ya se ha llevado a cabo un estudio ("sitio de origen"), al sitio donde se tomarán decisiones de manejo de recursos naturales ("sitio de política")".

De acuerdo con Rosenberger & Loomis (2003) y Mogas (2018), existen tres vías mediante las cuales se realiza la transferencia de beneficios:

- Transferencia de valor o transferencia de valor unitario: Utiliza un valor único de un estudio primario preexistente y se aplica a la zona de estudio.
- Transferencia de función o transferencia de beneficios de funciones: Consiste en la estimación de una función a partir de un único estudio primario.
- Análisis de meta-regresión o transferencia de funciones de meta-análisis: Utiliza una función estimada a partir de un conjunto de funciones de estudios relevante que se combinan y se aplica a la zona de estudio.

En determinadas situaciones, la transferencia de beneficios puede ser muy apropiada. Por ejemplo: cuando *"los fondos, tiempo o personal son insuficientes para emprender un nuevo estudio satisfactorio; el sitio del estudio es similar al sitio de la política; los problemas son similares en los dos casos; y los procedimientos de valoración originales son teóricamente legítimos"* (Winpenny, 1995; Osorio, 2006, p.4). no obstante, Mogas (2018) señala que esta técnica implica riesgos importantes que pueden llevar a resultados sesgados. Al respecto, se refiere al caso cuando el bien ya estudiado difiere notablemente del bien al que se quieren transferir las estimaciones, bien en los impactos físicos o en la población afectada.

Costos de restauración: Esta técnica es sencilla de aplicar y se acomoda bien a la realidad cubana, dónde el estado sería el responsable de implementar el proyecto de restauración. El método asume que la restauración es posible, lo que es más válido para ciertos ecosistemas, como los manglares y los humedales, pero no así para ecosistemas complejos como las formaciones de coral.

Este método consiste en estimar los costos de restaurar parcial o totalmente un ecosistema sujeto a daños potenciales o reales causados por un evento extremo o como resultado de un delito ambiental. En ese sentido, permite una estimación ex ante de los daños. La clave está en obtener los costos de restauración promedio de una unidad de medida replicable, por ejemplo, una hectárea de manglar. Armados con esa información, las instituciones relevantes podrían agregar ex post para obtener los daños reales causados por el evento extremo o un delito ambiental.

Además del costo de restauración al que se hizo referencia anteriormente, pueden ser determinados, si procede, como parte de la valoración económica del daño ambiental los costos de mitigación de un impacto, los costos de sustitución de las disminuciones, los costos de mantenimiento del recurso. Estos son más sencillos de calcular a partir de la existencia de información económica existente.

1.5 Tipología de daños ambientales

Según la nueva Ley del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, en su artículo 184.2, *"se considera daño ambiental como toda pérdida, disminución, deterioro o menoscabo significativo inferido a los recursos naturales y al medio ambiente"* (Ley 150/2023). Según la propia Ley 150/2023, el daño ambiental se considera significativo cuando:

a. Sus efectos sean permanentes o a largo plazo
b. Su recuperación exceda del término de tres años
c. Provoque la pérdida o disminución de la capacidad del ambiente para proporcionar bienes y servicios ambientales; y
d. Lesione o pueda lesionar la salud o la vida de las personas.

Si bien la declaración del daño ambiental por parte de la autoridad nacional competente debe seguir estos criterios, los equipos provinciales de valoración económica pueden aplicar lo establecido en la presente guía ante la ocurrencia de afectaciones que no tipifiquen como daño ambiental. Esto permitiría de alguna manera sistematizar aquellas afectaciones o impactos de menor significación que puedan ocurrir y contar con una base informativa mucho más amplia.

En la misma norma jurídica, en su artículo 188.2 se establece que *"en los casos que proceda el resarcimiento económico o financiero, se considera como base, en toda la extensión posible, la valoración de los bienes y servicios de los ecosistemas o recursos naturales sobre los que se causó el daño"*. A partir de estas consideraciones recogidas en la ley 150/2023, resulta entonces cada vez más pertinente, contar con estudios técnicos que evalúen económicamente los daños ambientales que se generen por diferentes causas. Se recomienda a los efectos de la presente guía, que, durante el proceso de cuantificación del daño ambiental, se tengan en cuenta los costos asociados a la restauración o recuperación del impacto ocasionado, lo que implica determinar el flujo de gastos que a futuro se debiera generar para garantizar dicha meta.

Dentro de las posibles causas identificadas en la generación de daños ambientales, destacan:

- Peligros de desastres de origen natural (hidrometeorológicos, geológicos, incendios forestales, consecuencias del cambio climático, astronómicos y del espacio, degradación de suelos, contaminación atmosférica)
- Peligros de desastres de origen tecnológico (accidentes de transporte, accidentes con sustancias o desechos peligrosos, incendios y explosiones de grandes proporciones, derrames en mar o en tierra de hidrocarburos, ruptura de obras hidráulicas, derrumbes de edificaciones, contaminación de las aguas)
- Peligros de desastres de origen sanitario (epidemia, epizootia y epifitia)
- Delitos y/o ilegalidades sobre los recursos naturales y el medio ambiente (contaminación de las aguas, la atmósfera y el suelo, actos en perjuicio de la biodiversidad, infracción de normas para prevenir, controlar y erradicar enfermedades y plagas de animales y plantas, explotación ilegal de la zona económica y pesca ilícita)

En el artículo 7 del código penal, se define como delito a "*toda acción u omisión socialmente lesiva y culpable, sancionada por la ley*" (Ley 151/2022).

1.6 Estándares de información sobre el valor de los ecosistemas

Si bien para estudios de valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos o de daños ambientales no existen estándares claros en cuanto a la información a emplear y reportar, se desea, a los efectos de la presente guía metodológica, que se puntualicen un grupo de criterios a tener en cuenta en este sentido. La importancia de estos estándares permitiría a los usuarios del estudio y a tomadores de decisiones en general, contar con una garantía de que tanto la información de referencia que se utilizó, como los resultados finales del estudio, cumplen con criterios de veracidad, pertinencia y robustez. Esto, para el caso de litigios asociados a daños ambientales, resulta un elemento de gran relevancia, en tanto durante el proceso, ambas partes deben presentar

evidencias o pruebas irrefutables, todo lo cual pasa por la disponibilidad y calidad de la información. Otra de las cuestiones por la cual es importante definir los estándares, es que, si se quiere que la información a generar por estos estudios, forme parte de las estadísticas del país, pues debe entonces cumplir con un grupo de requisitos desde el punto de vista estadístico que permitan que dicha información generada pueda ser empleadas para tales fines.

Uno de los aspectos claves en este sentido sería definir una base estandarizada de la información a reportar, para lo cual se considera que las unidades de medida idóneas para este tipo de información sería la hectárea (Ha) para el caso del área dañada, y el peso cubano (CUP) para el caso de las cifras de daños, reflejándose estas últimas en CUP/Ha/Año, o simplemente CUP en caso de los otros tipos de daños que no estén asociados a áreas. Esto es particularmente importante, pues en la práctica se aprecia que no siempre los equipos de trabajo reflejan la información en una misma unidad de medida, lo que dificulta la comparabilidad y la agregación de los resultados.

A los efectos de la incorporación de los resultados a cuentas ambientales de ecosistemas como las que propone el SCAE CE, resulta importante contar en el país con un sistema de clasificación de ecosistemas, donde se reflejen aquellos que resultan significativos para el país y los métodos para su delimitación espacial, de manera que cada equipo que se guíe por dicho sistema de clasificación, lo aplique tal cual y no existan ecosistemas que no se hayan identificado o reflejado en el mismo. Algo parecido sucede con los servicios ecosistémicos, sobre los cuales existe una gran diversidad de definiciones, sistemas de clasificación e iniciativas para su identificación. En este último punto, se aprecia que en la práctica cada autor utiliza un sistema de clasificación de los servicios ecosistémicos muy propio, lo que atenta nuevamente con la comparabilidad y estandarización de los resultados. Es por ello que se requiera que se defina y se utilice un único sistema de clasificación de ecosistemas y sus bienes y servicios.

En el caso de los métodos de valoración económica, si bien por su naturaleza es posible hacer pequeñas variaciones durante su aplicación, siempre se aconseja que se empleen con el mayor rigor posible. Ello redundaría en una mayor robustez en los resultados, así como en la confiabilidad de los mismos. Siempre que se pueda, sería importante a la par, que exista en el país un roster de expertos en la realización de estos estudios, que revisen y dictaminen los resultados, de manera que tengan un respaldo científico.

CAPITULO 2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (BSE)

2.1 Definición del equipo de trabajo

El punto de partida para la evaluación de daños ambientales de cualquier naturaleza lo constituye la valoración económica de BSE.

En el caso del daño ambiental asociado a una responsabilidad civil, el Presidente de la Agencia de Medio Ambiente realiza una Evaluación Preliminar de los Daños Ambientales, para lo cual se puede apoyar en los equipos de valoración económica que existen en los territorios. Para la Evaluación de los Daños Ambientales, éstas serán ejecutadas por las entidades nacionales o extranjeras que se acrediten a partir del cumplimiento de los requisitos técnicos y legales, según lo estipulado en la legislación vigente, todo lo cual se amplía en el Capítulo 3.

En el caso de la valoración económica de daños ambientales provocados por desastres o eventos externos se inicia y culmina este proceso en los territorios, bajo la conducción del CITMA.

Existe una vasta experiencia en la mayoría de los territorios los cuales, desde el año 2015, conformaron equipos de trabajo multidisciplinarios que han realizado diversos estudios de valoración económica de BSE, coordinados por el CITMA y el gobierno de cada territorio, en correspondencia con las particularidades de cada uno de ellos, teniendo en cuenta la participación de especialistas de diferentes OACEs e instituciones que están vinculadas a la problemática a tratar, que han sustentado la valoración económica de daños ambientales provocados por desastres de origen natural, tecnológico o sanitario y eventos extremos. Estos resultados pueden ser considerados y consultados para la valoración económica de cualquier daño ambiental sea o no constitutivo de delito. No obstante, se aconseja que para liderar el proceso de valoración de BSE o de daños ambientales, se seleccione un experto con experiencia en la realización de estos estudios, con conocimientos técnicos en herramientas de valoración económica y de ser posible, que se encuentre acreditado ante las autoridades competentes como experto.

Sería recomendable que el equipo territorial fuera nombrado por el gobierno y CITMA del territorio, sus miembros recibirán una formación adicional, en coordinación con el Ministerio de Educación Superior, con apoyo de las universidades y centros de estudios ambientales. Este equipo será el encargado de desarrollar la valoración económica de los BSE y de los daños ambientales, así como reportar oportunamente al gobierno sobre los resultados. En este último caso, deben trabajar en estrecho vínculo con los equipos de peligro, vulnerabilidad y riesgo (PVR) de cada territorio, contribuyendo a que los estudios de impacto ambiental de desastres incorporen la valoración económica de los daños ambientales.

La capacitación, que oportunamente irá recibiendo este equipo de trabajo, le permitirá acometer otros complejos estudios para contribuir al perfeccionamiento del modelo económico cubano y que trascienden el alcance y objetivo de esta guía.

2.2 Identificación de bienes y servicios ecosistémicos

La práctica de estudios previos de valoración económica de BSE indica que no siempre los autores de los mismos siguen un mismo patrón en la identificación de los bienes y servicios ecosistémicos. En ocasiones, se utilizan como referencia los sistemas de clasificación de BSE que se conocen a nivel internacional (MEA, TEEB, CICES), mientras que, en otros casos, se utilizan sistemas de clasificación muy propios de cada autor, que incluso no llegan a diferenciar las funciones de los servicios ecosistémicos.

Si bien sobre este tema no existe un único acuerdo a nivel internacional, siempre se aconseja que los autores de cada estudio utilicen los sistemas de clasificación más conocidos en la literatura. Ello permitiría establecer un nivel de estandarización de la información y de comparabilidad de los resultados. En el epígrafe 1.2 de la presente guía se presenta una tabla comparativa de cada uno de los sistemas de clasificación de BSE más

reconocidos y difundidos a nivel internacional, siguiente el patrón de servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte. Tal y como se presentó anteriormente, el enfoque del Valor Económico Total ha sido el más utilizado en Cuba desde el año 2015 para la valoración económica de los bienes y servicios de los ecosistemas y los daños ambientales, en el cual se han preparado todos los equipos territoriales, por lo que se reitera la recomendación de mantenerlo para los trabajos futuros que se desarrollen en el país, de manera que puedan ser comparables y homogéneos los análisis a desarrollar, así como evitar el doble conteo.

Durante el proceso de identificación de los BSE, es importante que se siga un proceso participativo, donde exista representatividad de los expertos que puedan identificarlos. Sería importante también que, en los casos que se pueda, se cuente con información espacial que indique el grado de cobertura del BSE, así como su distribución espacial.

2.3 Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos

A los efectos de la presente guía metodológica, el propósito de la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos estriba no sólo en conocer el grado de importancia o aporte económico de los ecosistemas a la economía sino, además, en que ante la posible ocurrencia de algún daño ambiental, se cuente con una valoración previa que permita la comparabilidad de los valores de los BSE determinados para dos momentos: el antes y el después de haber ocurrido el daño ambiental.

En el anexo 2 de la presente guía se ofrece una descripción más detallada de cómo aplicar cada uno de los métodos de valoración económica de BSE más utilizados en la práctica, así como de sus exigencias técnicas y fórmulas matemáticas para la estimación de los valores. Es importante que, a los efectos de una valoración económica, ésta sea lo más rigurosa posible en la aplicación de estos métodos, los que de por sí, incluyen determinados sesgos en cuanto a la subjetividad de su aplicación, de ahí que, de no aplicarse correctamente, el grado de robustez de los resultados sería menor.

Es importante igualmente que, además de ofrecer los resultados sobre el valor de cada servicio ecosistémico, los autores del estudio identifiquen aquellos actores que, a partir de su incidencia en el territorio, se ven beneficiados directa o indirectamente de los BSE. Igualmente es relevante que se conozca qué actores son responsables de la conservación del ecosistema que provee los BSE valorados, para que, en caso de conflictos, los valores estimados puedan ser utilizados para dirimir los mismos.

Como procedimiento general, se debe contar inicialmente con una identificación de los bienes y servicios ecosistémicos con presencia en el área de estudio, para lo cual se debe seguir alguno de los sistemas de clasificación descritos en esta guía. Luego se deben caracterizar dichos BSE de acuerdo a su distribución espacial, a los actores que se benefician y/o que tienen incidencia en los mismos, y finalmente según las magnitudes físicas en que se disponen los BSE identificados, es decir, cuantificar los flujos de los BSE teniendo en cuenta sus valores potenciales.

2.4 Estructura del informe de valoración económica de servicios ecosistémicos

Para esta fase, se espera que el equipo territorial arribe a una valoración económica de la mayor cantidad posible de bienes y servicios ecosistémicos identificados. Para tales efectos, la experiencia indica que cada territorio representa los resultados de una manera muy particular, de ahí que para esta nueva edición de la guía metodológica de valoración económica de BSE y daños ambientales, se siga una estructura lo más homogénea posible con vistas a poder comparar los resultados. A continuación, se presentan los aspectos claves que se deben reflejar en la estructura de informe de resultados de esta fase:

1. Caracterización del área de estudio
2. Identificación de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE)
3. Caracterización de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE)
4. Identificación de los métodos de valoración para cada BSE

5. Valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE)
6. Resumen de la valoración económica de BSE

Caracterización del área de estudio: a partir de un mapa de ubicación del área de estudio, se indica cómo se distribuyen los principales ecosistemas en el territorio (de contarse con un mapa de paisajes se debe reflejar). Según los principales ecosistemas y los recursos naturales asociados, se dan detalles sobre el área que abarcan, su estado de conservación, principales presiones a los que se encuentran expuestos, información histórica sobre su disponibilidad (para el caso de recursos naturales) y los patrones espacio-temporales de cada elemento a caracterizar.

Identificación de los bienes y servicios ecosistémicos: partiendo de un sistema de clasificación de BSE reconocido en la guía (MEA; TEEB, CICES, VET), se identifican de conjunto con los actores del territorio, los principales bienes y servicios ecosistémicos presentes.

Caracterización de los bienes y servicios ecosistémicos: a partir de la identificación de los BSE, se procede a caracterizar los mismos. Para ello se debe presentar en una tabla resumen, el listado de los bienes y servicios ecosistémicos, los actores beneficiados, los actores que inciden en la provisión de los BSE, los valores físicos en que se manifiestan los flujos de BSE y el estado de conservación.

Sistema de clasificación BSE	Actores que se benefician	Actores que presionan	Provisión de BSE (flujos)	Estado de conservación

En el caso de contar con información de la distribución espacial del BSE, se debe reflejar la misma siempre y cuando se especifique el método o herramienta utilizada para su modelación espacial. En los casos que se cuente con una modelación de escenarios del BSE se pudiera reflejar igualmente, detallando los valores esperados y las salidas cartográficas correspondientes.

Identificación de los métodos de valoración para cada BSE: una vez que se cuente con la caracterización de los servicios ecosistémicos, se identifican los posibles métodos de valoración de cada uno. En este paso se debe tener en cuenta que, para algunos BSE, es posible utilizar más de un método de valoración. En estos casos, debe analizarse la disponibilidad de información con que se cuenta para poder definir cuán viable o no sería la aplicación de cada método identificado. En caso de que todos los métodos identificados sean viables, sería pertinente en la próxima fase proceder a su cuantificación en cada caso y luego comparar los resultados.

Valoración económica de los servicios ecosistémicos: en esta etapa resulta vital la experiencia de los expertos en valoración económica de BSE del equipo del territorio. Una vez identificados los métodos, se deben aplicar de acuerdo a lo que se describe en la presente guía, teniendo en cuenta sus exigencias de información, la aplicación de los métodos estadísticos necesarios, los posibles sesgos en la información, los rangos de la estimación y las implicaciones de los resultados para la toma de decisiones a diferentes niveles. Como resumen del ejercicio de valoración económica, se sugiere seguir la siguiente tabla:

Listado de BSE	Método de valoración	Valor mínimo (CUP/Ha/año)	Valor máximo (CUP/Ha/año)	Supuestos/sesgos

Resumen de la valoración económica de BSE: en este resumen se sintetizan los resultados de la valoración económica de BSE. Si bien cada caso de estudio puede diferir en cuanto al alcance de sus resultados, se sugiere seguir una estructura organizativa común. En casos de áreas muy grandes, se pueden dividir los resultados finales según regiones o áreas de menor tamaño.

Sistema de clasificación BSE	Listado de BSE	Método de valoración	Valor mínimo (CUP/Ha/año)	Valor máximo (CUP/Ha/año)	Patrón observado / recomendación

En el caso de la tabla que se presenta, siempre se debe precisar además de los campos ya descritos, lo relacionado con el patrón observado en la información y las recomendaciones para los tomadores de decisiones.

CAPITULO 3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE DAÑOS AMBIENTALES (ETAPA II)

En Cuba se vienen realizando desde hace varios años estudios de valoración económica de daños ambientales derivados de desastres o eventos extremos, arrojando éstos importantes consideraciones sobre su magnitud en términos económicos. A partir de la experiencia acumulada, la ONEI tiene implementado el formulario 1502-06 *"Levantamiento de datos durante la respuesta y recuperación a situaciones de desastres"* (ver Anexo 1), en el que se recoge información sobre los daños físicos y económicos asociados a diferentes tipos de desastres que generan daños al medio ambiente. Si bien no todos los daños ambientales se originan por situaciones de desastres, esta experiencia constituye una herramienta de trabajo útil para sistematizar en forma de estadística, la información que se refleja en los estudios de daños ambientales.

Como parte de lo establecido en la Ley del Sistema de Recursos Naturales y el Medio Ambiente (Art. 176, inciso c), se requiere que la aplicación de la presente guía, sea capaz de cuantificar los elementos que tipifiquen como daño ambiental en su concepción más amplia. Ello permitirá que, en aquellos casos que lo requieran, se logren establecer rangos razonables de cuantías a aplicar tanto por infracciones o delitos ambientales, así como por daños asociados a prácticas socioeconómicas insostenibles o a desastres de origen natural, tecnológico o sanitario.

El punto de partida para la evaluación de los daños ambientales de cualquier naturaleza lo constituye la valoración económica de BSE, aspecto que fue abordado en el Capítulo 2 de la presente guía.

Se ratifica en el presente capítulo que, en el caso del daño ambiental asociado a una responsabilidad civil, el presidente de la Agencia de Medio Ambiente realiza una **Evaluación Preliminar de los Daños Ambientales** (**72 horas**), para lo cual se puede apoyar en los equipos de valoración económica que existen en los territorios. Para la **Evaluación de los Daños Ambientales** (**20 días hábiles**), éstas serán ejecutadas por las entidades nacionales o extranjeras que se acrediten a partir del cumplimiento de los requisitos técnicos y legales, según lo estipulado en la legislación vigente.

En el caso de la valoración económica de daños ambientales provocados por desastres o eventos externos ambas evaluaciones se inician y culminan en los territorios, bajo la conducción del CITMA y los gobiernos territoriales **bajo los mismos plazos.**

3.1 Criterios para la identificación y jerarquización del daño ambiental

A los efectos de la presente guía metodológica, se definen una serie de criterios que permiten la identificación y caracterización del daño de una manera práctica, rápida y concreta. Ello daría la posibilidad al equipo de evaluadores, de contar con una evaluación inicial lo suficientemente ágil que les permita identificar los principales impactos en los ecosistemas o recursos naturales afectados, de los BSE a ellos asociados cuáles son los más importantes, todo lo cual permitiría posteriormente establecer prioridades en las medidas de mitigación, rehabilitación o recuperación de los efectos del impacto ambiental de que se trate.

Al aplicar estos criterios a los daños ambientales evaluados, se busca determinar el nivel de significación o importancia de los mismos, a partir de lo cual, la evaluación de daños pudiera trascender a la cuantificación de las implicaciones económicas, para abordar entonces las implicaciones jurídicas.

Existen diversas metodologías a nivel internacional, muy utilizadas en Cuba, principalmente para desarrollar Estudios de Impacto Ambiental. Entre las más significativas se encuentran las propuestas de Conesa (1995) y de Gómez Orea (1992). También puede ser consultada y aplicada la Metodología Nacional para la Evaluación del Impacto Ambiental para Desastres, desarrollada por el Grupo de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo (PVR) de la Agencia de Medio Ambiente (AMA).

A los efectos de la presente guía metodológica, se busca determinar si el daño ambiental es significativo, lo que puede generar entonces otras acciones desde el punto de vista legal. Según la nueva Ley del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, en su artículo 184.2, *"se considera daño ambiental como toda pérdida, disminución, deterioro o menoscabo significativo inferido a los recursos naturales y al medio ambiente"* (Ley 150/2023). Según la Resolución 91/2023 (artículo 16.2), el daño ambiental se considera significativo a partir de los criterios siguientes:

Permanencia: Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales o medidas correctoras. Se considera permanente cuando la duración es superior a los 10 años.

- Recuperabilidad: Posibilidad de reconstrucción total o parcial del daño causado a los recursos naturales o al medio ambiente y retornar a las condiciones previas a la acción por medio de la intervención humana. Se considera significativo el daño si su recuperación excede los tres años.
- Intensidad: Cuando se provoque la pérdida o disminución de la capacidad del ambiente para proporcionar bienes y servicios ambientales y lesione o pueda lesionar la salud o la vida de las personas.

Si bien estos criterios difieren de los que tradicionalmente se vienen aplicando, permiten de una manera muy rápida hacer una evaluación del daño ambiental y definir las prioridades de acción. No obstante, en caso de que el equipo evaluador así lo considere y, de acuerdo a las capacidades del mismo, se pueden contrastar los resultados de aplicar estos criterios, a los que se obtendrían de aplicarse los criterios de jerarquización de otras metodologías como es el caso de la de Conesa (1995), la de Gómez Orea (1992) o la del grupo de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo de la AMA.

3.2 Valoración económica de los daños ambientales

Una vez identificados y jerarquizados los daños ambientales, se procede a su valoración económica por parte del equipo de trabajo. En dependencia de las circunstancias que se presenten para realizar esta estimación económica de los daños ambientales, esta etapa pudiera tener dos momentos:

Primero, Evaluación Preliminar de los Daños Ambientales, a realizar en 72 horas posteriores a la identificación del daño, conducida por el Presidente de la Agencia de Medio Ambiente, que no necesariamente implica llegar al estimado de valor económico. Para ello se apoya en estudios de valoración económica de BSE desarrollados en los territorios u otros estudios científicos que aporten información sobre el daño , lo que facilitaría la ejecución de la estimación, o en su defecto tendrán que ejecutar todo lo descrito en el capítulo precedente. Esto es válido, tanto para los daños ambientales relacionados con desastres o eventos extremos o para daños relacionados con responsabilidad civil y penal.

Segundo, Evaluación de Daños Ambientales, a realizar en 20 días hábiles posteriores a la identificación del daño. En el caso de los daños asociados a desastres o eventos extremos, esta evaluación se hace por los equipos territoriales, bajo la conducción del CITMA. En el caso del daño asociado a una responsabilidad civil, esta evaluación la ejecutarían las entidades nacionales o extranjeras acreditadas.

A diferencia de los estudios de valoración económica de BSE, los estudios de daños ambientales implican tener en cuenta, además de lo explicado anteriormente, el estado de los ecosistemas antes y después de ocurrido el daño ambiental y luego, los tiempos y la capacidad de resiliencia del ecosistema para absorber los cambios.

Según los criterios definidos anteriormente para la determinación del daño ambiental significativo, se sugiere que para cada servicio ecosistémico afectado se definan un grupo de aspectos claves, como son:

La relación de los efectos o impactos asociados al daño ambiental y el tiempo estimado de durabilidad de los mismos: En caso de identificarse varios efectos, se pudiera elaborar un esquema o tabla con el tiempo de duración de cada efecto o impacto. En caso de desconocerse los impactos o efectos esperados, se debe acudir a

la literatura especializada o a la consulta de expertos y documentar los argumentos y evidencias que indiquen las proyecciones de durabilidad de dichos efectos/impactos.

El tiempo estimado de las acciones de recuperación del daño ambiental: Una vez determinados los efectos esperados y su durabilidad, el equipo de trabajo deberá identificar las diferentes acciones de recuperación del ecosistema ante el daño ambiental y su durabilidad. Como en el caso anterior, no siempre se tienen todos los elementos o expertos para definir las acciones de recuperación, de ahí que se debe documentar, ya sea por revisión de la literatura especializada o por criterios de expertos, cuáles serían dichas acciones y su duración. Adicionalmente debe considerarse que un mismo tipo de ecosistema puede demorar un tiempo diferente en recuperarse en dependencia de las condiciones en que quede y de los escenarios a los que dicha recuperación se deba enfrentar, de ahí que se debe ser cuidadoso al extrapolar referencias de otras situaciones similares al área de estudio.

La magnitud del daño a la capacidad del ecosistema de generar bienes y servicios: la determinación de la capacidad del ecosistema para proveer bienes y servicios, requiere necesariamente que se cuente con una línea base sólida sobre el potencial de flujos de BSE. De no contarse con esta información, se debe ser muy cuidadoso con las estimaciones pues se pudiera incurrir en sesgos de sub o sobreestimación de dicha capacidad de manera significativa. También debe tenerse en cuenta que la provisión de BSE por parte de un ecosistema está sujeta a diferentes factores, algunos de tipo natural asociados a procesos cíclicos y otros de tipo antrópico que están mediados por la acción del hombre, lo que indica que su dinámica espacio-temporal no se comporta de manera lineal. Además, el efecto del daño generalmente tiende a acrecentar la afectación de la capacidad del ecosistema de proveer BSE en un corto plazo y a partir de la resiliencia del mismo, luego dicha capacidad puede irse recuperando paulatinamente. Todos estos elementos implican que la determinación de la afectación sobre dicha capacidad en una proyección a futuro no sea la misma para cada año del período a evaluar. Esto resulta en extremo importante ya que a partir de esta determinación de la pérdida de capacidad biofísica del ecosistema para proveer BSE, luego se estimaría el valor económico de dicha pérdida.

La magnitud del daño ambiental sobre la salud de las personas: en los casos que el daño ambiental genere una afectación a la salud de las personas, es importante caracterizar dicho impacto. Por lo general se acude a funciones de dosis-respuesta para determinar el grado de afectación. Sin embargo, esto no siempre es posible pues la manifestación del efecto sobre la salud se cuantifica estadísticamente donde reside la persona afectada y no donde ocurre el daño ambiental.

Una vez determinadas estas magnitudes físicas relacionadas con el daño ambiental, se procede a la valoración económica de dichos daños sobre los ecosistemas.

El siguiente paso es escoger el método para la estimación de daños. Existen metodologías basadas en mercados existentes (precios hedónicos, costos de restauración y método de cambios en la productividad, por ejemplo) y la valoración contingente está basada en mercados hipotéticos. La selección de una u otra metodología depende del ecosistema o recurso que se esté evaluando, sobre lo cual se profundiza más adelante.

Al momento de presentar los resultados, debe hacerse un esfuerzo por establecer de forma clara la dimensión temporal y espacial en que se realizó el ejercicio de valoración y debe dejarse claro la distribución de costos y beneficios.

Estos tres pasos son analizados de forma más detallada a continuación.

Paso 1: Para medir el daño asociado a un evento extremo se debe construir una función de dosis-respuesta. En principio, los daños sobre el medio ambiente causados por eventos extremos son parte intrínseca del ciclo de la vida. Por ejemplo, los incendios forestales y las inundaciones estacionales se asocian con el movimiento de nutrientes y son por ende elementos claves del funcionamiento sano de los ecosistemas existentes (CEPAL, 2014; Alpízar, 2014). Bajo esta tesis, la degradación de corto plazo de los ecosistemas es necesaria para su funcionamiento a largo plazo.

Sin embargo, la tesis anterior se sostiene solo sobre la premisa de que los ecosistemas se encuentran en un estado de conservación tal que les permite recuperarse naturalmente de un choque externo. En la actualidad, pocos ecosistemas se encuentran en ese estado y si el daño a los ecosistemas es extenso es poco probable que la recuperación ocurra de forma natural e incluso podría no darse del todo.

Por tanto, el reto está en generar una función de dosis-respuesta sólida y creíble. Esto se debe primordialmente a incertidumbre sobre el daño neto causado por un evento extremo y a incertidumbre sobre la capacidad del ecosistema de recuperarse por sí mismo. Respecto al primer punto, claramente ciertos eventos extremos traen claros beneficios, como es el caso de inundaciones estacionales y los incendios. Muchos de estos beneficios son de tipo indirecto pues ocurren en el largo plazo como resultado del impacto inicial. Para eventos extremos de tipo meteorológico, los beneficios van desde dispersión de semillas y nutrientes hasta apertura de nuevas zonas de expansión, como es el caso de los manglares.

La segunda complejidad al construir una función de dosis-respuesta se refiere a la capacidad del sistema natural de recuperar sus capacidades después de un shock externo. Esta capacidad, conocida como resiliencia, le permite al ecosistema recobrarse de forma autónoma en un tiempo dado. La resiliencia es componente esencial de los ecosistemas naturales. Si la resiliencia es alta, como es el caso de ecosistemas sanos en cuanto a biodiversidad y bajas presiones externas, es muy probable que el ecosistema se recupere por sí solo, y el impacto del evento extremo se limita a la pérdida de servicios ecosistémicos durante el periodo de recuperación.

En resumen, la función de dosis-respuesta para el caso de daño a los ecosistemas va a depender de la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el daño neto del ecosistema como efecto del evento extremo?

Ejemplo: Se dañaron 4000 ha de manglares con un daño promedio del 50%. No se abrieron nuevas zonas de crecimiento potencial a largo plazo.

- ¿Qué tan capaz es el ecosistema de recuperarse por sí mismo y en qué plazo?

Ejemplo 1: se espera que, sin ningún tipo de intervención, en cinco años los manglares hayan recobrado su estado previo.
Ejemplo 2: se espera que, dado el nivel de degradación previo al evento extremo, los manglares puedan recuperar únicamente un 10% de la extensión perdida.

- ¿Existe la posibilidad de restaurar el ecosistema? ¿En qué plazo?

Las respuestas a estas preguntas van a permitir funciones dosis-respuesta distintas. Por ejemplo, si los expertos están de acuerdo en que la resiliencia del manglar es alta, entonces hay dos posibles funciones dosis-respuesta, a saber:

Para el ejemplo 1, los daños se limitarían entonces a los servicios ecosistémicos no disfrutados durante el período de recuperación de cinco años. Para el ejemplo 2, los daños se estimarían como la suma de los servicios ecosistémicos no disfrutados durante el período de recuperación de dos años más los costos del plan de manejo.

El criterio de ecólogos y otros expertos respecto a la resiliencia del manglar es factor determinante del tipo de función dosis-respuesta que se va a utilizar sobre todo para el caso de que no se quiera o no se pueda implementar un plan de restauración.

Paso 3: Presentación de resultados.
Con frecuencia los resultados de los ejercicios de valoración económica se presentan de forma aislada de su contexto. Esto hace que tengan poco o ningún efecto en la toma de decisiones, pues resulta obvio que el valor

del medio ambiente, o el daño potencial sobre los ecosistemas, causado por un evento extremo y/o desastre depende de su contexto. Siempre debemos hacer las preguntas: ¿cuál es el objetivo de la valoración que hacemos? ¿a qué proceso o decisión va a tributar?

Para que un ejercicio de valoración de daños reales o potenciales causados por un evento extremo y/o desastre tenga sentido, los resultados deben siempre presentarse con absoluta claridad en cuanto a:

1. Dimensión temporal: ¿cuál es el plazo utilizado para el estudio?
2. Dimensión espacial: ¿cuál es el espacio geográfico utilizado para el estudio? ¿cómo afecta esa dimensión los resultados?
3. Dimensión social e institucional: ¿qué actores claves son o pueden ser afectados? ¿cómo se tomaron en cuenta en el estudio?

La dimensión temporal se refiere al plazo sobre el cual se hizo el estudio. Por ejemplo, un plan de restauración de humedales difícilmente se implementa en 1 año y los resultados de ninguna forma se limitan a un año, sino que pueden tomar mucho tiempo en materializarse como tales. Este tipo de su- puestos del análisis tienen un efecto importante sobre el valor final y deben quedar claramente establecidos como parte integral de los resultados.

De forma similar, debe dejarse claramente planteada la escala espacial utilizada para el estudio. Esto se debe a dos razones. La más obvia es que el valor los daños asociados a la pérdida de 10 ha de manglar es distinto, por razones obvias, al valor de 100 ha de manglar. La segunda razón se asocia con economías de escala en la implementación de proyectos ambientales. Típicamente estos proyectos tienen costos importantes cuyo peso se diluye según sea más grande la escala espacial del proyecto. El costo de restauración de 1 ha de manglares, como parte de un proyecto de restauración de 10 ha en total, es típicamente mayor que el costo de 1 ha de manglar restaurado en un proyecto que involucra 100 ha. Por ambas razones, es importante que la dimensión espacial sea parte integral de los resultados de un estudio de valoración.

Finalmente, los resultados de un estudio de valoración no son separables de los grupos sociales o actores afectados por un proyecto ambiental. En algunos casos, ciertos actores podrían verse beneficiados y otros sufrir daños, y esta redistribución de costos y beneficios debe también quedar claramente establecida. A manera de ejemplo, si se utiliza el método de cambios en la productividad para medir el daño causado por la destrucción de manglares, es clave dejar claro si el estudio se circunscribe a la flota pesquera artesanal, a barcos de turismo u otros. Una descripción de la o las poblaciones estudiadas es parte integral de los resultados de un estudio de valoración.

Estimar el rango completo del valor económico de los daños ambientales asociados a un evento extremo y/o desastre es difícil, tanto por las dificultades conceptuales que implica definir escalas temporales y espaciales, así como por la dificultad de evitar la contabilidad doble, como por la dificultad práctica que implica trabajar contra presión en un contexto post evento extremo dónde la falta de información es la regla, más que la excepción.

El evaluador debe concentrarse en dar una buena medición de los principales daños asociados al evento extremo y/o desastre. En otras palabras, ante recursos financieros y de tiempo limitados, lo correcto es sacrificar cobertura en materia de la tipología de daños en lugar de calidad en el análisis.

Para el caso de daños a los ecosistemas, estos deben contabilizare como daños solo cuando trascienden la resiliencia del ecosistema. En este caso, lo mejor es contar con una estimación ex ante de la disponibilidad de pago de la sociedad por mantener el ecosistema funcionando en las condiciones actuales. La selección del mejor método de valoración siempre va a estar supeditada al contexto del trabajo a realizar. La presentación de resultados no puede dejar fuera la dimensión espacial y temporal del estudio, y debe aclarar qué acto- res claves fueron tomados en cuenta al momento de hacer el estudio, y cuáles quedaron fuera.

En la presentación final de los resultados debe considerarse también la posibilidad de utilizar indicadores, su fuera posible, que faciliten la rápida comprensión de la magnitud de los daños. Estos indicadores deben correlacionar los aspectos biofísicos y socioeconómicos, con los de la valoración de daños propiamente dicho. Por ejemplo, en el caso de la contaminación que cause una instalación industrial, pudieran considerarse diferentes indicadores: costo per cápita de la afectación, por ciento del costo de restauración del daño con respecto al costo de la inversión, etc. Igualmente pueden incluirse indicadores que relacionen la magnitud del daño con las medidas de restauración o mitigación del mismo. Si nos refiriésemos al ejemplo anterior, pudiera ser, por ejemplo: costo de depuración de aguas contaminadas con respecto al daño económico per cápita; o costo de recuperación de fuentes de agua con respecto a mejoras en los rendimientos agrícolas. El proceso de selección de estos indicadores es importante puesto que permite ofrecer a los tomadores de decisiones, señales que los orienten hacia aquellas acciones, presentes o futuras, que sean más promisorias y que respondan a las necesidades de primer orden de pobladores y localidades.

3.5 Estructura del informe de valoración económica de daños ambientales

A los efectos de presentar la información sobre el valor económico de los daños ambientales de una manera concisa, estandarizada y comparable, se hace necesario definir una estructura básica para los informes técnicos que se generen. En tal sentido, lo que se busca con esta estructura de presentación de los resultados de estudios de valoración económica de daños ambientales, es que, se estandarice la información que se genere sobre el tema, con vistas a lograr una fácil y rápida comprensión de la magnitud de los daños ambientales por diferentes tomadores de decisiones, a su posterior incorporación a registros estadísticos de cuentas ambientales o de otro tipo, y a realizar análisis de patrones de comportamiento de estos sucesos. Otra de las ventajas de establecer esta estructura, sería la posibilidad de incorporar los resultados a bases de datos alfanuméricas y/o espaciales, lo que a la larga permitiría sistematizar la información generada.

A continuación, se presenta un grupo de tablas donde se recogen los resultados del estudio de valoración económica de daños ambientales y sintetiza la información a presentar a los tomadores de decisiones.

Tabla 1. Datos generales del estudio de valoración económica de daños ambientales

Nombre del sitio:					
Provincia(s):					
Municipio(s):					
Causa(s) del daño ambiental:					
Coordinador del estudio de daños:					
Tipo de daño ambiental:		Período de evaluación			
		Desde:		Hasta:	
Recursos humanos empleados en el estudio:					
Fondo de salario:		Hombres:		Mujeres:	
Gastos ejecutados para la realización del estudio:					
Gastos corrientes:		Gastos de inversión:			

En esta primera tabla, se recogen aquellos elementos generales relacionados con la demarcación del alcance espacio temporal del estudio, así como la diferenciación de los recursos puestos en función de la realización del mismo. En este sentido, se enfatiza en la importancia de conocer, más allá de los resultados alcanzados, el nivel de recursos humanos y económicos que se emplean para la realización de estos estudios. De esta manera, al captar esta información y sistematizarla, se lograría conocer como promedio el costo en que oscilan estos estudios y, por tanto, definir los recursos que se necesitarían para estudios similares a futuro. Además, en caso de mediar algún tipo de litigio legal en torno al daño ambiental, es importante documentar los costos asociados a la realización del estudio, a fin de exigir su resarcimiento por quien(es) lo haya(n) provocado.

Tabla 2. Importancia y extensión de los daños según zonas afectadas y ecosistemas (Ha)

Daño sobre BSE:	Importancia del daño ambiental	Superficie total afectada (Ha, km, km²)				De ello:
de ello:		Zona 1	Zona 2	...	Zona n	en área protegida
Arrecife de coral						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Pasto marino						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Playa						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Bahía						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Manglar						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Bosque						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Agroecosistema						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Otro ecosistema:						
-BSE $_1$						
-BSE n						
Promedio/Total						

Para el caso de la tabla 2, se busca levantar la información relativa a la importancia del daño cuantificado y su extensión espacial. En cada caso se refleja la información según los ecosistemas y sus principales bienes y servicios dañados. La importancia que se refleje, se determina a partir de los criterios vertidos en el epígrafe 3.1 donde se establecen rangos de importancia del daño ambiental evaluado. En el caso de la extensión, si bien su determinación no siempre arroja una cifra totalmente exacta, lo que se busca es diferenciar cómo se distribuyen los daños según cada ecosistema y de ser posible, especificar en qué magnitud, el ecosistema dañado se encuentra en un área protegida. Para esta misma información, en caso que proceda, existe la posibilidad de reportar el área afectada según zonas, delimitándose las mismas de acuerdo a la incidencia del daño ambiental en el espacio geográfica. Esta diferenciación por zonas aplica sobre todo a aquellos casos en que el daño se distribuya por un área muy extensa con características socioeconómicas y biofísicas diferentes, o donde estén delimitados sectores administrativos como es el caso de algunas áreas protegidas de gran tamaño.

Tabla 3. Valor económico del daño ambiental según tipo de afectación económica, zonas, ecosistemas y método de valoración

Daño ambiental: de ello:	Método de valoración	Valor económico del daño ambiental (CUP/Ha)			
		Zona 1	Zona 2	...	Zona n
Daño ambiental por la afectación sobre bienes y servicios ecosistémicos					
Arrecife de coral					
-BSE $_1$					
-BSE n					
Pasto marino					
-BSE $_1$					
-BSE n					
Playa					
-BSE $_1$					
-BSE n					
Bahía					
-BSE $_1$					
-BSE n					
Manglar					
-BSE$_1$					
-BSEn					
Bosque					
-BSE$_1$					
-BSEn					
Agroecosistema					
-BSE$_1$					
-BSEn					
Otro ecosistema:					
-BSE$_1$					
-BSEn					
Biodiversidad					
Costos de recuperación/restauración asociados al daño ambiental					
Arrecife de coral					
Pasto marino					
Playa					
Bahía					
Manglar					
Bosque					
Agroecosistema					
Otro ecosistema:					
Biodiversidad					

En el caso de la tabla 3, se mantiene la misma estructura de la tabla 2 de ecosistemas y zonas, añadiéndose dos elementos de valoración económica del daño ambiental, con la especificación para cada caso de los métodos de valoración económica empleados. A los efectos de la unidad de medida de la información a reportar, se utilizan los pesos cubanos (CUP) por Hectárea (Ha) afectada. En caso de que la información monetaria no esté expresada en esta moneda, se utilizará la tasa de cambio vigente al momento de la valoración económica para poder estandarizar los resultados. En cada caso, se debe tener la precaución de utilizar la extensión real de área dañada para cada ecosistema, pues en ocasiones se utiliza el área total de una zona, cuando en verdad la extensión del daño solo abarcó un área menor de dicha zona. En cuanto a los métodos de estimación del

daño, se pueden reflejar más de uno en caso que se utilicen varios, siempre y cuando se reflejen los resultados atribuibles a cada uno. Finalmente, se debe ser cuidadoso en diferenciar dentro de los resultados del valor económico del daño, las cifras que hagan referencia a la afectación o pérdida de flujos de bienes y servicios ecosistémicos de aquellas relacionadas con los costos estimados de recuperación o restauración del ecosistema. En caso de que la estimación arroje un rango de valores para un mismo daño sobre un bien o servicio ecosistémico, se debe especificar en la tabla.

Tabla 4. Valor económico total de los daños ambiental según zonas y ecosistemas

Daño ambiental total:	Zonas afectadas (CUP/Ha)			
	Zona 1	Zona 2	...	Zona n
Arrecife de coral				
Pasto marino				
Playa				
Bahía				
Manglar				
Bosque				
Agroecosistema				
Otro ecosistema:				
Biodiversidad				
Daño Total:				

Finalmente, la tabla 4 ofrece un resumen condensado de los resultados de la valoración económica de los daños ambientales, para cada ecosistema y zona identificados. Todo ello se suma y se expresa en la fila del total, lo que debe coincidir con las cifras estimadas en el informe y con el reporte que se realice a las autoridades competentes. Un elemento clave a la hora de presentar los informes de resultados, son las evidencias documentales sobre las cuales se sustentaron los análisis. A tales efectos se recomienda siempre acudir a los registros y estadísticas oficiales de entidades económicas o de servicios, empresas aseguradoras, delegaciones del CITMA u otros OACEs involucrados en el estudio, oficinas de la Fiscalía General de la República, registros de la ONAT, anuarios estadísticos, estudios técnicos realizados para corroborar la magnitud de los daños, cuerpos de inspección y/o regulación, registros de gastos de entidades que apoyen en la realización del estudio, registros del catastro, planes de la economía, contratos, mapas del área afectada, programas de desarrollo, testimonios o declaraciones de personas naturales o jurídicas involucradas en la ocurrencia del daño ambiental, fotografías o materiales audiovisuales, resultados de sondeos o encuestas, así como otras evidencias que se consideren pertinentes para dar fe de la veracidad de la información utilizada y su nivel de actualización y pertinencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Alpízar, F. and Bovarnick A. (2013). Targeted Scenario Analysis: A new approach to capturing and presenting ecosystem service values for decision making. UNDP.
- Alpízar, Francisco (2014). Valoración del impacto de eventos climáticos extremos: daños ambientales en el caso cubano. Inédito. Informe de Consultoría. La Habana.
- Arrow, K.; Solow, R.; Portney, P.P.; Leamer, E.E.; Radner, R.; Schuman, H. (1993). Report of the Na-tional Oceanic and Atmospheric Administration Panel on contingent valuation. Federal Register, 58, 4601-4614.
- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., O´Ryan, R. (2007). Introducción a la Economía Ambiental. 2da Ed, Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Barbier E. *et al*., (1997). Economic valuation of wetlands. Editorial Ramsar Convention Bureau. Switzerland.
- Bjørnåvold, A.; Sebastien, L.; Van Dael, M.; Arnold, F.; Van Paseel, S. (2020). Eliciting policymakers' preferences for technologies to decarbonize transport: A discrete choice experiment. Environmental Innovation and Societal Transitions, 35, 21–34. DOI: 10.1016/j.eist.2019.12.002.
- Box, G.E.P.; Cox, D.R. (1964). An Analysis of Transformations. Journal of the Royal Statistical Society, 26 (2), 211-252.
- Boyle, K.J.; Bergstrom, J.C. (1992). Benefit transfer studies: myths, pragmatism and idealism. Water Resources Research, 28 (3), 657-663. DOI: 10.1029/91WR02591.
- Brookshire, D.S.; Neill, H.R. (1992). Benefit transfers: conceptual and empirical issues. Water Re-sources Research, (28), 651-655. DOI: 10.1029/91WR02590.
- Cantillo, J.; Martín, J.C.; Román, C. (2020). Discrete choice experiments in the analysis of consumers' preferences for finfish products: A systematic literature review. Food Quality and Preference, 84, 21-34. DOI: 10.1016/j.foodqual.2020.103952.
- Caplan, A.J.; Grijalva, T.A.; Jakus, P.M. (2002), Waste not or want not? A contingent ranking analysis of curbsidewaste disposal options. Ecological Economics, 43, 185-197. DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00210-0.
- Castiblanco, C. (2013). La valoración económica ambiental. Curso Instrumentos Económicos y Pago por Servicios Ambientales. Santiago de Cali, Valle del Cauca. [En red]. Consulta: 05 de mayo de 2019. Disponible en: http://elti.fesprojects.net/2013%20Cali/c.castiblanco.valoracion.pdf.
- Conesa Fernández-Vítora. (1995). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Costanza R. *et al*., (1998). The value of the world´s ecosystem services and natural capital. Ecological Economics. Special Issue: The value of ecosystem services. Vol. 25, No. 1, april.
- Costanza, R.; de Groot, R.; Braat, L.; Kubiszewski, I.; Fioramonti, L.; Sutton, P. Farber, S.; Grasso, M. (2017): Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? Elsevier, Ecosystem Services, Vol. 28, Part A, pp. 1-16. https://www.robertcostanza.com/wp-content/uploads/2017/02/2017_J_Costanza-et-al.-20yrs.-EcoServices.pdf.
- Cristeche, E.; Penna, J. A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Estudios Socioeconómicos de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y Recursos Naturales, 3. [En red]. Consulta: 26 de abril de 2011. Disponible en: https://www.inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf.
- Cruz, G. (2005). Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales. 1ra Ed. Manizales: Editorial Universidad de Caldas.
- Cuccia, T.; Cellini, R. (2007). Is cultural heritage really important for tourists? A contingent rating study. Applied Economics, 39 (2), 261-271, DOI: 10.1080/00036840500427981.
- De Groot *et al* (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Elsevier, Ecological Economics 41: 393- 408.
- Desta, Y., Bersisa, M. (2019). Recreational Use Value of Lakes an Application of Travel Cost Method: A Case of Lake Ziway. International Journal of Economy, Energy and Environment, 4 (3), 56-62. DOI: 10.11648/j.ijeee.20190403.12.
- Diamond, P.A.; Hausman, J.A. (1996) Contingent valuation: is some number better than no number? Journal of Economic Perspectives, 8 (4), 45–64.
- Dixon J. A. *et al*., (1994). Economic Analysis of Environmental Impacts. Second Edition. Earthscan Publications Ltd. London.

- Dixon, J.A.; Hufschmidt, M.M. (1990). Economic Valuation Techniques for the Environment: A Case Study. Workbooks, London: The Johns Hopkins Press Ltd.
- Dosi, C. (2001). Environmental values, valuation methods and natural disaster damage assessment. Environment and Human Settlements Division. CEPAL. Santiago de Chile. [En red]. Consulta: 17 de octubre de 2010. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5722/S01050460_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Fasciolo, G. (2002). Método de Valoración Contingente (MVC). Instituto Nacional del Agua. Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua.
- Figueroa, E. (2010). Valoración económica detallada de las áreas protegidas de Chile. Proyecto GEF-MMA-PNUD. Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile. [En red]. Consulta: 22 de julio de 2018. Disponible en: http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/privados/Recursos/CNAP/GEF-SNAP/Figueroa_2010.pdf.
- Foster, V.; Mourato, S. (2002). Testing for consistency in contingent ranking experiments. Journal of Environmental Economics and Management, 44 (2), 309-328. DOI: 10.1006/jeem.2001.1203.
- Gaceta Oficial (1997). Ley81/1997 del Medio Ambiente. GOC-2024-EX7, julio de 1997.
- Gaceta Oficial (2023). Ley 150/2022 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. GOC-2023-771-O87, septiembre de 2023.
- Gaceta Oficial (2023a). Resolución 91/2023 Reglamento para la declaración del daño ambiental y el procedimiento administrativo para la tramitación de las reclamaciones en materia ambiental. GOC-2023-777-O87, septiembre de 2023.
- Garrod, G.; Willis K. G. (1999). Economic Valuation of the Environment. Method and cases. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Gentle, N. *et al*. (2001). Economic costs of natural disasters in Australia. Australian Journal of Emergency Management.
- Gibbons S.; Mourato S.; Resende G. M. (2013). The Amenity Value of English Nature: A Hedonic Price Approach. Environmental and Resource Economics, 57 (2), 175-196. DOI: 10.1007/s10640-013-9664-9.
- Gómez G y Gómez S (2013). Referencias para un análisis del desarrollo sostenible. Capítulo IV. Límites físicos y ecológicos del desarrollo sostenible. Editorial Servicio de Publicaciones Universidad de Alcalá. 200 pp.
- Gómez Orea, Domingo (1992) Evaluación de impacto ambiental, Editorial Agrícola Española, 222 pp.
- Gómez, G (2007). Análisis económico de las funciones ambientales del manglar en el ecosistema Sabana-Camagüey. En Ecosistema Sabana-Camagüey. Estado actual, avances y desafíos en la protección y uso sostenible de la biodiversidad. Editorial Academia. 183 pp.
- Greene, W.H. (1997). Econometric Analysis. 3rd Edition. New York: Macmillan.
- Griliches, Z. (1971). Prices indexes and quality change: Studies in New Methods of Measurement. Harvard University Press.
- Groot, R., Wilson, M., &Bouman, R. 2002.A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological economics 41, 393-408.
- Gujarati, D.; Porter, D. (2011). Econometria Básica. 5ª Edição. Porto Alegre RS: AMGH Editora Ltda. (AMGH Editora é uma parceria entre Artmed® Editora S.A. e McGraw-Hill Education).
- Hadker, N.; Sharma, S.; David, A.; Muraleedharan, T.R. (1997). Willingness-to-pay for Borivli National Park: evidence from a contingent valuation. Ecological Economics, 21, 105-122.
- Hanley, N.; Mourato, S; Wright, R.E. (2001). Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? Journal of Economic Surveys, 15 (3), 435-462. DOI: 10.1111/1467-6419.00145.
- Herrador, D.; Dimas, L. (2000). Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales. PRISMA [Boletín electrónico], (41). Disponible en: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/foro/psa/pdf/aportes.pdf.
- Jayasekare, A. S.; Herath, S.; Wickramasuriya, R.; Perez, P. (2019). The price of a view: estimating the impact of view on house prices. Pacific Rim Property Research Journal, 25 (2), 141-158. DOI: 10.1080/14445921.2019.1626543.
- Johnston, R.J.; Rolfe, J.; Rosenberger, R.; Brouwer, R. (2015). Introduction to Benefit Transfer Methods. En Johnston, R.J.; Rolfe, J.; Rosenberger, R.; Brouwer, R. (Eds.). Benefit Transfer of Environmental and Resource Values. A Guide for Researchers and Practitioners (pp. 19-59). Dordrecht: Springer.

- Kousky, C. 2012. Informing Climate Adaptation: A Review of the Economic Costs of Natural Disasters, Their Determinants, and Risk Reduction Options. RFF Discussion Paper 12-28.
- Labandeira, X., León, C.J., Vázquez, M.X. (2007). Economía Ambiental. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Lancaster, K. (1966). A new approach to consumer theory. Journal of Political Economy, 74(2), 132–157. DOI: 10.1086/259131.
- Layman R.C., Boyce J.R., Criddle, K.R. (1996). Economic valuation of the chinnok salmon sport fishery of the Gulkana river, Alaska, under current and alternative management plans. Land Economics, 72 (1), 113-128. DOI: 10.2307/3147161.
- Leonard, T.; Powell-Wiley, T. M.; Ayers, C.; Murdoch, J. C.; Yin, W.; Pruitt, S. L. (2016). Epidemiology, 27 (4), 518–524. DOI:10.1097/EDE.0000000000000470.
- Luce, R.D. (1959). Individual Choice Behavior: A Theoretical Analysis. New York: John Wiley & Sons.
- Manual Metodológico para la captación de la información por Desastre Natural. Versión territorial (2009). ONEI. 47 pp.
- Manual para la evaluación de desastres (2014). CEPAL. Santiago de Chile, 320 pp.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-Being. Bio- diversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
- Ministerio del Ambiente (2015). Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. 1ra Ed. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Miotto, J.R.; Hernández, A.; Lacerda, M. (2020). Valoración económica ambiental del Parque Zoobotánico de Varginha: Aplicación del Método de Costo de Viaje. Cooperativismo y Desarrollo (COODES), 8 (2), 230-249.
- Mitchell, R.C.; Carson, R.T. (1989): Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Whashingon D.C: Resources for the Future.
- Mogas, J. (2004). Métodos de Preferencias Reveladas y Declaradas en la Valoración de Impactos Ambientales. Ekonomiaz, 57, 12-29.
- Mogas, J. (2018). El método de la transferencia de beneficios para la valoración económica de bienes de no mercado generados por los eventos deportivos. Revista de Educación, Motricidad e Investigación (e-Motion), 11, 62-69.
- Mogas, J.; Riera, P. (2003). Validación del experimento de elección en la transferencia de beneficios. Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública, 165 (2), 79-95.
- Mota, J.A. (2006). O valor da natureza: ferramentas de valoração ambiental. En: Mota, J.A. O valor da Natureza: Economia e política dos recursos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond.
- Motta, R.S. (1997). Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. Rio de Janeiro: IPEA, IPEA/MMA/PNUD/CNPq.
- Narrei, S.; Ataee-pour, M. (2020). Estimations of utility function and values of sustainable mining via the choice experiment method. Journal of Cleaner Production, 267, 1-10. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121938
- Osorio, J.D. (2006). El método de transferencia de beneficios para la valoración económica de servicios ambientales: Estado del arte y aplicaciones. Semestre Económico, 9 (18), 107-124.
- Othman, J.; Rahajeng, A. (2013). Economic valuation of Jogjakarta's tourism attributes: a contingent ranking analysis. Tourism Economics, 19 (1), 187–201, DOI: 10.5367/te.2013.0187.
- Pereira Vieira, P.F.; De Oliveira, D.; Fernandes, M.; De Oliveira, L.A.; De Lima, J.E. (2010). Valor econômico da polinização por abelhas mamangavas no cultivo do maracujá-amarelo. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, 15, 43-53.
- Perza, G. (2010). Una primera aplicación de un modelo de precios hedónicos al vino Catalán. Documentos de investigación del Programa de Doctorado en Economía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Rangel, Raúl A. *et al*. (2009). Evaluación de las afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en sectores de la cuenca del río Guanabo, Informe parcial de resultados del proyecto de investigación "Valoración económica de las afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en sectores de la cuenca del río Guanabo", Instituto de Geografía Tropical, Editora Geotech, 98 pp.
- Raphaela, M.; Kómetter, R. (2018). Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos: Comunidad campesina Kiuñala, Apurímac, Perú. Financiado por: Universidad de Ciencias Aplicadas de Berna, Suiza

(HAFL), Escuela de Ciencias Agrónomas, Forestales y Alimentarias HAFL y el Programa Bosques Andinos, como parte del Programa Global de Cambio Climático de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

- Resolución No. 171-2011 Procedimiento para la evaluación, certificación, fijación de precios, contabilización, financiamiento y control de las pérdidas producidas por desastres. Ministerio de Finanzas y Precios. Gaceta Oficial 4 de julio del 2011.
- Riera, P. (1994). Manual de Valoración Contingente. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Economía y Hacienda.
- Riera, P.; Farreras, V. (2004). El método del coste de viajes en la valoración de daños ambientales. Una aproximación para el País Vasco por el accidente del Prestige. Ekonomiaz, 57, 68 – 85.
- Robert, I. (2017). Application of Travel Cost Method to Valuation of Historic Building: Old Residence in Calabar, Nigeria. Middle-East Journal of Scientific Research, 25 (10), 1925-1933. DOI: 0.5829/idosi.mejsr.2017.1925.1933.
- Rodrigues, K.C.; Amaral, J.A.S.; Sousa, K.A.; Santoyo, A.H.; Piacenti, C. (2018). Estimación del valor de uso recreativo del Parque Ambiental "Horto Florestal" en Rio Branco, Acre. R. Bras. Planej. Desenv, v. 7, n. 5, Edição Especial Desenvolvimento Sustentável Brasil/Cuba. DOI: 10.3895/rbpd.v7n5.
- Rodríguez, L.; Curetti, G., Garegnani, G., Grilli, G.; Pastorella, F.; Paletto, A. (2016). La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales: un caso de estudio en Los Alpes Italianos. Bosque, 37 (1), 41-52. DOI: 10.4067/S0717-92002016000100005.
- Roe, B.; Boyle, K.; Teisl, M. (1996). Using Conjoint Analysis to Derive Estimates of Compensating Valuation. Journal of Environmental Economics and Management, 31 (2), 145-159. DOI: 10.1006/jeem.1996.0037
- Rosato, P.; Breil, M.; Giupponi, C.; Berto, R. (2017). Assessing the Impact of Urban Improvement on Housing Values: A Hedonic Pricing and Multi-Attribute Analysis Model for the Historic Centre of Venice. Buildings, 7 (2), 112. DOI: 10.3390/buildings7040112.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. Journal of Political Economy, 82 (1), 34–55. DOI: 10.2307/1830899
- Rosenberger, R.S.; Loomis, J.B. (2003). Benefit Transfer. En Champ, P.A.; Boyle, K.J.; Brown T.C. (Eds.). A Primer on Nonmarket Valuation (pp.445-482). Dordrecht: Springer.
- Samos, A., Berbaneu, R. (2013). Valuation of the recreational use of the Calares del Mundo and Sima Natural Park through the travel cost method. Forest Systems, 22 (2), 189-201. DOI: 10.5424/fs/2013222-02534.
- Sarmiento, M. A. (2003). Desarrollo de un nuevo método de valoración medioambiental. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Departamento de Ingeniería Forestal. Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Sebold, S., Silva A.D. (2004). Uma aplicação do método dos custos de viagem para valoração de um parque ambiental. Revista Produção, Ano VII, n.4, 57-64.
- Serrano, Herminia *et al* (2014). Cuba. Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial Parte I. PNUD Cuba, 96 pp.
- Silva, R.G. (2003). Valoração do parque ambiental "Chico Mendes", Rio Branco – Ac: Uma aplicação probabilística do método Referendum com bidding games. Tesis presentada en opción al título de Master en Economía Aplicada. Universidad Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil.
- Stylla, M.; Lasota, T.; Szewrański, S. (2019). Valuing Environmental Amenities in Peri-Urban Areas: Evidence from Poland. Sustainability, 11 (3), 570, 1-15. DOI: 10.3390/su11030570.
- Tahzeeda, J., Khan, M.R., Bashar, R. (2018). Valuation approaches to ecosystem goods and services for the National Botanical Garden, Bangladesh. Environmental & Socio-economic Studies, 6 (1), 1-9. DOI: 10.2478/environ-2018-0001.
- Torres-Ortega, S., Pérez-Álvarez, R., Díaz-Simal, P., Luis-Ruiz, J.M., Piña-García, F. (2018). Economic Valuation of Cultural Heritage: Application of Travel Cost Method to the National Museum and Research Center of Altamira. Sustainability, 10, 2550-2562. DOI: 10.3390/su10072550.
- Vasconcelos, C. (2014). Aplicação do método de valoração contingente no Parque Municipal do Itiquira em Formosa-GO. Tesis presentada en opción al título de Master en Desarrollo Sostenible. Centro de Desarrollo Sostenible. Universidad de Brasília, Brasília, Brasil.

- Voltaire, L., Lévi, L., Alban, F., Boncoeur, J. (2017). Valuing cultural world heritage sites: an application of the travel cost method to Mont-Saint-Michel. Applied Economics, 49 (16), 1593–1605. DOI: 10.1080/00036846.2016.1221046.
- Winpenny, J.T. (1995). The Economic Appraisal of Environmental Projects and Policies: A Practical Guide. Paris: Economic Development Institute of the World Bank S, Overseas Development Institute (London, England), Economic Development Institute (Washington, D.C.), Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).
- Wooldridge, J.M. (2011). Introdução à econometria: uma abordagem moderna. 4ª Edição. São Paulo: Thomson Pioneira.
- Zidora, C.B.M. (2020). O papel da informação na produção e comercialização de hortaliças ao produtor rural na região sul de Moçambique. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Desarrollo Regional y Agronegocio. Universidad Estadual del Oeste de Paraná (UNIOESTE), Toledo, Paraná, Brasil.
- Zulpikar, F., Tambunan, L.A., Rahmi Utami, S., El Kiyat, W. (2018). Economic Valuation of Marine Tourism in Small Island Using Travel Cost Method (Case Study: Untung Jawa Island, Indonesia). Omni-Akuatika, 14 (1), 28-35.

GLOSARIO

Accidente: Evento no premeditado, aunque muchas veces previsible, que se presenta en forma súbita, altera el curso regular de los acontecimientos, puede lesionar y/o causar muerte a las personas y ocasionar daños en sus bienes y su entorno (Defensa Civil, 2002).

Accidente de origen químico: Es usado para referirse a un evento o circunstancia que resulte en la emisión no controlada de una o varias sustancias químicas peligrosas durante la utilización, producción, almacenamiento, y transportación de las mismas y que pueden dar lugar a que se produzcan emergencias de esta naturaleza (Defensa Civil, 2002).

Accidente de origen tecnológico: Suceso o serie de sucesos inesperados que se producen en instalaciones de carácter industrial, que provoca incendios, explosiones, contaminación del medio ambiente, inundaciones, colisiones, hundimientos u otros fenómenos, causando daños, directa e indirectamente a la población y a la economía. Se les denomina como accidente mayor cuando el daño que ocasiona se aproxima al de un desastre (Defensa Civil, 2002).

Adaptación: Contempla los estudios y soluciones para disminuir en lo posible la vulnerabilidad general ante los impactos del cambio climático. En los sistemas humanos, las acciones tratan de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Análisis Costo-Beneficio: estimación de los beneficios y los costos de una política o proyecto. Los términos costo y beneficio se utilizan respectivamente en el sentido de una disminución o incremento del bienestar. Se entiende por bienestar la satisfacción de las preferencias de los consumidores. En el análisis costo-beneficio es importante identificar como alternativas los costos y beneficios con y sin proyecto. El concepto de costo o beneficio no se aplica aquí como se emplea en la economía convencional. Un costo que se evita (por ejemplo, para depurar agua) es un beneficio, mientras que un beneficio perdido se convierte en un costo.

Análisis Costo-Efectividad: herramienta utilizada para determinar la efectividad de una acción o tecnología sobre un mismo daño o meta ambiental en función de sus costos. Ej. Costo de reducir una tonelada de emisiones de CO_2; costo de recuperar una Ha de tierra degradada; o costo de recuperar una Ha de bosque. Se utiliza cuando no se cuenta con datos de los beneficios, y permite discernir entre los diferentes costos que puede implicar mitigar un mismo daño ambiental. No puede utilizarse para comparar acciones que afectan distintos sectores económicos, a menos que estos sean la causa del mismo tipo de impacto ambiental (por ejemplo afectaciones a la salud).

Análisis de peligro de desastre: Proceso para estimar la probabilidad de que se produzcan en un tiempo y en un lugar determinados, fenómenos potencialmente destructivos, con un grado de severidad capaz de crear una situación de desastre debido al grado de los daños a la población, la economía, la infraestructura y otros factores socioeconómicos. Incluye como primer paso la identificación de cada uno de los posibles peligros respecto al (a los) elemento (s) vulnerable (s) en cuestión y cada uno de los eventos accidentales ocasionados a partir de un peligro dado. Debe brindar resultados específicos cuantificados que posibiliten abordar eficazmente los estudios de vulnerabilidad a los mismos. El análisis de peligro es el primer paso para estudiar la vulnerabilidad y el riesgo (Defensa Civil, 2002).

Análisis de riesgos de desastres: Constituye el proceso científicamente fundamentado para calcular (estimar) el riesgo mediante el empleo de métodos y técnicas apropiadas basadas en análisis probabilísticos y una estadística confiable que garanticen un resultado eficazmente cuantificado en relación con la actividad socioeconómica que es objeto de análisis. Debe arrojar un modelo con el resultado predictivo acerca de las pérdidas y daños para el objeto respecto al cual se realizó anteriormente el análisis de peligro y de vulnerabilidad. Aunque constituye un todo, incluye el análisis de peligro, el análisis de vulnerabilidad y el análisis integrado del riesgo (Defensa Civil, 2002).

Bienes públicos: un bien o un servicio en el que el beneficio que uno recibe, no disminuye la disponibilidad de dicho beneficio para los demás y al que no puede restringirse el acceso.

Bien Privado	Bien Público
Divisible: el recurso puede ser dividido para que cada quien pague por su uso. **Excluyente:** quien no paga es excluido de los beneficios de consumir el bien. **Rival:** el consumo del bien está en función de las posibilidades económicas de cada agente, de manera que el consumo del mismo por una persona puede afectar el consumo por otras.	**No divisible:** el recurso no puede ser dividido para que cada quien pague por su uso. **No excluyente:** nadie puede ser excluido de los beneficios de un bien público (Ej: aire, salud pública, seguridad ciudadana). El costo marginal de ofrecerlo a una persona adicional es cero. **No rival:** el consumo o recepción de beneficios por parte de una persona no impide que otras personas lo consuman o se beneficien de su uso. **No optativos:** las personas no pueden modificar la cantidad consumida, por lo que la utilidad marginal de consumirlos es cero.

Bienestar humano: concepto principalmente utilizado en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, describe aquellos elementos que, según el consenso general, constituyen una 'buena vida', entre ellos se incluye una serie de bienes materiales básicos, libertad y opciones, salud y bienestar físico, unas buenas relaciones sociales, seguridad, tranquilidad y experiencias espirituales. (TEEB, 2010).

Biodiversidad: la variabilidad existente entre los organismos vivos, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos. La biodiversidad comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y ecosistemas. (TEEB, 2010).

Calidad ambiental: conjunto de características que de forma integrada evalúan el estado, disponibilidad y acceso a los recursos naturales, facilitando la identificación de posibles alteraciones a niveles ecosistémicos y su impacto directo en la calidad de vida. (Artículo 72 de la Ley 150/2022, GOC-2023-771-087).

Cambio climático: se refiere a todo cambio producido en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de la actividad humana. Este uso difiere del adoptado en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, donde cambio climático se refiere a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. (IPCC, 2007, p. 21, p. 104).

Capacidad de asimilación: capacidad natural de un ecosistema para asimilar la contaminación biodegradable sin que éste se vea afectado.

Capital Natural: ... reservas limitadas de recursos físicos y biológicos que se hallan en la Tierra y la capacidad limitada de los ecosistemas para proporcionar servicios ecosistémicos. (TEEB, 2010).

Capital natural crítico: describe la parte del capital natural que es irreemplazable para el funcionamiento del ecosistema y, por tanto, para proporcionar sus servicios. (TEEB, 2010).

Catástrofe: Generalmente se denomina así a un acontecimiento o serie de sucesos de gran magnitud, que afectan gravemente las estructuras básicas y el funcionamiento normal de una sociedad, comunidad o territorio, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda. Es una situación extrema en que los patrones normales de vida han sido interrumpidos y se requieren acciones extraordinarias de emergencia para salvar y preservar vidas humanas, sus medios de sustento, los recursos económicos y el medio ambiente. Puede considerarse como el resultado o manifestación del impacto de uno o diversos peligros de desastre sobre uno o varios elementos vulnerables a ellos. Pueden clasificarse de acuerdo a la causa que los origina en naturales y tecnológicos, aunque es creciente la opinión de especialistas de las Naciones Unidas y diferentes países en incluir la clasificación de sanitarios o epidémicos (Defensa Civil, 2002).

Contabilidad Verde: La forma básica y más directa de la contabilidad verde es compilar indicadores del cambio medioambiental expresados en unidades físicas o como índices basados en unidades físicas. Los indicadores estarían relacionados con diferentes aspectos del medio ambiente como «fuente» y como «sumidero». Se referirían, por ejemplo, a la protección forestal, las capas freáticas y los depósitos minerales, por un lado, y a los contaminantes del aire y del agua, por el otro. (El Serafy, 2002).

Costo de oportunidad: costo de una actividad económica no emprendida por escoger otra diferente. Valor de lo que se deja de obtener cuando se adquiere o se consigue otra cosa. Por lo general se utiliza como un criterio de selección de la mejor opción en términos económico, es decir, la que permita alcanzar un máximo de beneficios a partir de la decisión tomada. También se puede emplear como una técnica para valorar un impacto ambiental determinado.

Daño ambiental: toda pérdida, disminución, deterioro o menoscabo significativo inferido a los recursos naturales y al medio ambiente (artículo 184.2 de la Ley 150/2022, GOC-2023-771-087).

Desastre: Generalmente se denomina así a un acontecimiento o serie de sucesos de gran magnitud, que afectan gravemente las estructuras básicas y el funcionamiento normal de una sociedad, comunidad o territorio, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda. Es una situación extrema en que los patrones normales de vida han sido interrumpidos y se requieren acciones extraordinarias de emergencia para salvar y preservar vidas humanas, sus medios de sustento, los recursos económicos y el medio ambiente. Puede considerarse como el resultado o manifestación del impacto de uno o diversos peligros de desastre sobre uno o varios elementos vulnerables a ellos. Pueden clasificarse de acuerdo a la causa que los origina en naturales y tecnológicos, aunque es creciente la opinión de especialistas de las Naciones Unidas y diferentes países en incluir la clasificación de sanitarios o epidémicos (Defensa Civil, 2002).

Desarrollo Sostenible: El término Desarrollo Sostenible lo introdujo la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1987 (conocida como Comisión Brundtland). Éste propugna un desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de las futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Economía Ambiental: Escuela de pensamiento económico surgida en las décadas del 50 y el 60 del siglo XX, como parte de los fenómenos de contaminación en países industrializados. Su marco teórico es el neoclásico y su esencia radica en demostrar la importancia económica de la degradación ambiental, precisar las causas económicas de este fenómeno y diseñar los incentivos económicos para atenuar, detener y hacer reversible la degradación. En las interrelaciones medio ambiente-economía, los efectos de la degradación se perciben como una pérdida de bienestar. La economía ambiental busca crear nuevos mercados para solucionar estos problemas. También se ocupa del medio ambiente en tres sentidos como: a) Fuente de recursos naturales; b) Fuente de servicios ambientales y c) Asimilador de desechos.

Economía Ecológica: Estudio multidisciplinario de problemas económicos, derivado esencialmente en los límites y fronteras impuestos a la economía humana por el contexto físico natural o "gran economía". También se puede definir como la aplicación colectiva de la economía, la ecología y otras disciplinas para desarrollar una nueva categoría de análisis en las relaciones hombre-naturaleza. Esta disciplina surge a partir de la influencia de los trabajos de Nicholas Georgescu-Roegen, Kenneth Boulding y Herman Daly en las décadas del 60 y del 70.

Ecosistema: Sistema complejo con una determinada extensión territorial, dentro del cual existen interacciones de los seres vivos entre sí y de estos con el medio físico o químico.

Estudio de impacto ambiental: Descripción pormenorizada de las características de un proyecto de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, incluyendo su tecnología y que se presenta para la obtención de la licencia ambiental (de los proyectos de obras y actividades de mayor complejidad o que se pretenden realizar en eco-

sistemas frágiles). Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental del proyecto y describir las acciones que se ejecutarán para impedir o minimizar los efectos adversos, así como el programa de monitoreo que se adoptará.

Evaluación de impacto ambiental: proceso preventivo que tiene por objeto evitar, mitigar y compensar la generación de efectos ambientales indeseables, como consecuencia de proyectos de obras o actividades, mediante la estimación previa de las modificaciones del ambiente que traerían consigo tales obras o actividades y, según proceda, conceder la licencia condicionada o denegarla. (Artículo122.1 de la Ley 150/2022, GOC-2023-771-087).

Evaluación Ambiental Estratégica: proceso concebido para evaluar los impactos ambientales de una política, plan o programa, así como sus alternativas, para la adopción de decisiones. (Artículo 129 de la Ley 150/2022, GOC-2023-771-087).

Evaluación económica: proceso que busca identificar la opción que ofrece los mejores resultados bajo criterios de racionalidad económica, dentro de un grupo de opciones que conduzcan a una misma meta común. (Ej. Opciones de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario).

Externalidades: se refiere a todos los efectos positivos o negativos de una actividad económica, no contabilizados en el mercado.

Función ambiental: hacen referencia a la capacidad de los elementos y procesos ecológicos de generar servicios que satisfagan necesidades humanas, independientemente de que dichas funciones sean explotadas o no.

Gastos Medioambientales: Son aquellos importes devengados asociados a las actividades medioambientales. (Anexo Res. 925/2018 del MFP).

Gestión ambiental: Conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera. La gestión ambiental es integral, atraviesa todos los sectores, y exige la participación activa de todas las personas naturales y jurídicas sobre la base de la concertación, la cooperación y la corresponsabilidad, y con base en un enfoque ecosistémico. (Elaborado por los autores y complementado con el Principio del inciso g del Artículo 4 de la Ley 150/2022, GOC-2023-771-087).

Impacto ambiental: variación que experimenta la calidad del medio ambiente, que se manifiesta en efectos sobre la salud humana, la productividad económica, y la biodiversidad. Estos pueden ser positivos o negativos, los últimos producen daño ambiental y los primeros son beneficios en el medio ambiente (Gómez Orea, 1992).

Incentivos (o desincentivos) económicos: una recompensa material (o penalización) que se recibe por actuar de una manera determinada que resulta beneficiosa (o perjudicial) frente a un objetivo concreto. (TEEB, 2010)

Incertidumbre: expresión del grado de desconocimiento de determinado valor (por ejemplo, el estado futuro del sistema climático). Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido o incluso cognoscible. Puede reflejar diversos tipos de situaciones, desde la existencia de errores cuantificables en los datos hasta una definición ambigua de un concepto o término, o una proyección incierta de la conducta humana. Por ello, la incertidumbre puede representarse mediante valores cuantitativos (por ejemplo, un intervalo de valores calculados por diversos modelos), o mediante asertos cualitativos (que reflejen, por ejemplo, una apreciación de un equipo de expertos).

Medio ambiente: sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades. (Ley 81/97 del Medio Ambiente).

Método de Costo de Viaje: Consiste en utilizar la información relacionada con la cantidad de tiempo (costo de oportunidad) y de dinero (costo real) que una persona o familia emplea en visitar un espacio natural. (Romero,1994).

Método de Valoración Contingente: Emplea formato de encuestas y entrevistas para averiguar la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental, a través de la pregunta directa. (Azqueta, 1998).

Método de Variables Hedónicas: Pretende determinar qué % del valor de los bienes con mercado, está determinado por el nivel que alcanza la variable hedónica. Una vez establecida esta relación, se determina el deseo marginal de pagar por una determinada mejora.

Política ambiental: Es el conjunto de los esfuerzos políticos para conservar las bases naturales de la vida humana, garantizando un desarrollo sostenible. Engloba los objetivos primordiales y generales para la protección ambiental, el compromiso de la mejora continua y el cumplimiento de los requerimientos ambientales.

Recurso natural: los componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos. Estos se pueden clasificar en recursos renovables y no renovables, atendiendo a las posibilidades inherentes al propio recurso que le permiten regenerarse a un ritmo inferior a su tiempo de vida útil, o no.

Recursos renovables: Los recursos renovables son los que pueden continuar existiendo, a pesar de ser utilizados por la actividad económica, gracias a los procesos de regeneración (Ej: agua, plantas, animales, aire). Para que no se agoten deben cumplir con las siguientes condiciones:

- que las tasas de recogida no excedan a las de regeneración; y
- que las emisiones de desechos no excedan a la capacidad asimiladora renovable de su entorno local

Recursos no renovables: Los recursos no renovables son aquellos que no pueden regenerarse en una escala de tiempo humana, mediante procesos naturales. (Ej: petróleo, carbón, minerales).

Recursos continuos: Los recursos continuos son inagotables y se corresponden a fuentes de energía cuya oferta no se ve afectada por la actividad humana. (Ej: radiación solar) Un termino en discusión desde hace bastante tiempo por la coincidencia que parece tener con los recursos renovables. No obstante, esa discusión ahora no viene al caso. Mi pregunta se dirige a saber por qué ponemos este termino en el glosario sino es utilizado en el texto de la Guía?.

Resiliencia: capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto-organización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio.

Resistencia (de los ecosistemas): su capacidad para funcionar y proporcionar servicios ecosistémicos críticos bajo unas condiciones en proceso de cambio. (TEEB, 2010).

Riesgo de desastre: Pérdidas esperadas, causadas por uno o varios peligros particulares que inciden simultánea o concatenadamente sobre uno o más elementos vulnerables en un tiempo, lugar y condiciones determinados. Puede expresarse como una relación entre la frecuencia (probabilidad) de manifestación de un peligro particular de desastre y las consecuencias (pérdidas) que pueden esperarse. Teóricamente el riesgo puede representarse mediante una sencilla ecuación matemática:

Peligro x Vulnerabilidad=Riesgo de desastre

Esto significa que si se acerca a "0" el peligro o la vulnerabilidad es muy poco probable que pueda producirse un desastre. Según los elementos expuestos al riesgo, éste se expresa en el número de personas afectadas o daños y pérdidas económicas esperadas y puede considerarse para un momento dado o para un período de tiempo determinado (Defensa Civil, 2002).

Servicio ambiental: una función sólo deviene en servicio si hay beneficarios que hagan un uso, disfrute o consumo de los mismos (por ejemplo la función ecológica de secuestro de carbono genera un servicio de regulación del clima), es decir, cuando estas funciones son demandadas, usadas y disfrutadas por las personas. Ello implica que se les asigne un valor instrumental.

Servicios ecosistémicos: Aportaciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano. El concepto de "bienes y servicios ecosistémicos" es sinónimo de servicios ecosistémicos. (TEEB, 2010) Los hay de varios tipos:

- servicios de apoyo, por ejemplo, de mantenimiento de la productividad o de la biodiversidad
- servicios de abastecimiento, por ejemplo, de alimentos, de fibras o de pescado;
- servicios de regulación, por ejemplo, del clima, o del secuestro de carbono; y
- servicios culturales, como el turismo, o el disfrute espiritual o estético.

Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente: conjunto de subsistemas, institucional, legal y regulatorio que gestiona los recursos naturales, renovables y no renovables, su interacción interna y entre ellos con el medio ambiente, entendido este como las relaciones complejas de interrelación e interdependencia que se establecen entre los recursos naturales y los elementos para garantizar el desarrollo sostenible. (Artículo 18.2 de la Ley 150/2022, GOC-2023-~~771~~-087).

Tasa de descuento: una tasa utilizada para determinar el valor actual de beneficios futuros. (TEEB, 2010).

Utilidad: es una medida de bienestar asociada a las preferencias de los agentes. Puede expresarse en términos monetarios a partir de la Disposición a Pagar (DAP) o la Disposición a ser Compensado (DAC). En términos ambientales, la utilidad es un concepto mucho más amplio y que puede representarse de acuerdo a las siguientes categorías:

- Utilidad asociada al beneficio de una mejora ambiental:
- Disposición a pagar (DAP) para asegurar un beneficio (Ej. Pago para conservar un área natural)
- Disposición a pagar (DAP) para prevenir una pérdida (Ej. Inversión en tecnologías+limpias que evita la contaminación de un río y afecta menos a la pesca y la recreación)
- Utilidad asociada al daño causado por el deterioro ambiental:
- Disposición a ser compensado (DAC) para renunciar a un beneficio ambiental (Ej. Construcción de una carretera en un bosque que afecta la biodiversidad y la tranquilidad de los pobladores)
- Disposición a ser compensado (DAC) para tolerar una pérdida (Ej. Compensaciones por molestias del ruido de un centro nocturno)

Valor Actual Neto (VAN): El valor neto de un proyecto (o beneficio neto) Cuando todos los costos han sido actualizados al momento en que se analiza, mediante la tasa de interés de cuenta. Puede ser positivo o negativo, pero para qué el proyecto sea aceptable, ha de ser igual a cero o positivo (MEP, 2000).

Valor de Uso Directo (VUD): Beneficios derivados de los servicios que proporciona un ecosistema y que son usados directamente por un agente económico. Entre estos se incluyen usos consumibles (p. ej.: cosechas) y usos no consumibles (p. ej.: disfrutar de la belleza de un paisaje). (TEEB, 2010).

Valor de Uso Indirecto (VUI): Beneficios derivados de los bienes y servicios que proporciona un ecosistema y que son usados indirectamente por un agente económico. Por ejemplo, la depuración del agua potable filtrada por el suelo. (TEEB, 2010).

Valor de Opción (VO): valor, ya sea en términos de bienestar o beneficios, que espera percibir un individuo o la sociedad en general, por el aprovechamiento futuro o potencial de un determinado recurso natural o ecosistema.

Valor de Existencia (VE): Valor que las personas asignan a la certidumbre de que un recurso existe, incluso si no lo utilizan nunca (también conocido como valor de conservación o valor de uso pasivo). (TEEB, 2010).

Valoración económica del medio ambiente: Proceso de calcular el valor de un bien o servicio concreto en un contexto determinado en términos monetarios. (TEEB, 2010).

Valor económico total (VET): un marco para el análisis de los distintos elementos que conforman el valor, incluido el valor de uso directo, el valor de uso indirecto, el valor de opción, el valor de cuasi opción y el valor de existencia. (TEEB, 2010).

Voluntad de pagar (VDP): cálculo de la cantidad que las personas están dispuestas a pagar a cambio de un cierto estado o bien para el que normalmente no existe un precio de mercado (p. ej.: VDP por la protección de las especies en peligro de extinción). (TEEB, 2010).

Vulnerabilidad: grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

ANEXOS

ANEXO 1. Formulario 1502-06 "Levantamiento de datos durante la respuesta y recuperación a situaciones de desastres"

OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN

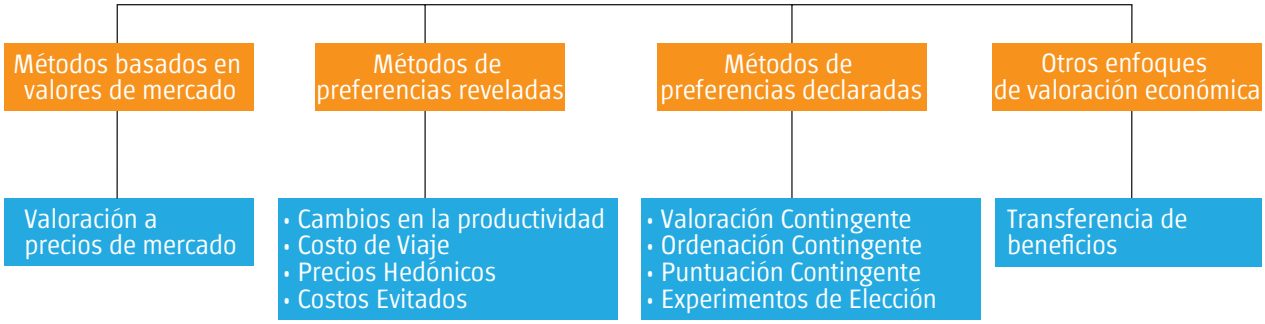
MEDIO AMBIENTE

Modelo 1502-06
Página 25 de 25

Descripción				Fila		Valor (MP/ 1 dec)	
IV.1 MEDIDAS DE RESPUESTAS							
Gastos asociados a la preservación de recursos y personal (antes				4005			
V DAÑOS EN EDIFICACIONES							
Descripción	Fila	Cantidad (U)				Valor (MP/1 dec)	
		Derrumbe		Techo			
		Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial
Edificaciones para la ciencia	5130						
Institutos de investigación	5132						
Laboratorios	5133						
Áreas experimentales	5135						
Otras edificaciones	5140						
Descripción	Fila			Cantidad (U)		Valor (MP / 1 dec)	
VI DAÑOS Y PERDIDAS POR ACTIVIDAD ECONÓMICA							
Ciencia	6135						
Construcción civil y montaje de equipos sin terminar (inversiones en proceso)	6140						
Mobiliario, equipos, medios informáticos y sistemas tecnológicos	6145						
Útiles y herramientas	6155						
Equipos de carga y transporte	6160						
Insumos para la producción de bienes y servicios	6165						
Salarios devengados sin actividad laboral	6170						
Producción de bienes y servicios dejada de efectuar (Lucro cesante)	6175						
X INVENTARIO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE		UM Total Parcial		Cantidad		Miles de pesos / 1	
				Total	Parcial		
Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques	9300	ha					
De ello: En Áreas Protegidas	9301	ha					
Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Manglares	9305	ha					
De ello: En Áreas Protegidas	9306	ha					
Bienes y Servicios Ecosistémicos de Arrecifes de Coral	9310	ha					
De ello: En Áreas Protegidas	9311	ha					
Bienes y Servicios Ecosistémicos de Playas Arenosas	9315	ha					
De ello: En Áreas Protegidas	9316	ha					
Biodiversidad	9330	U					
De ello: Flora	9332	U					
De ello: Fauna	9333	U					
Fecha del Informe:		Aprobado por:					

ANEXO 2. Relación de métodos de valoración económica más utilizados

SECCIÓN: MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA



Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio del Ambiente (2015).

MÉTODOS BASADOS EN VALORES DE MERCADO	
Valoración a precios de mercado: Constituye uno de los métodos de valoración más sencillos, pues su utilización está asociada a la existencia de información de mercado para asignar valor a determinados bienes y servicios provistos por los ecosistemas (Herrador & Dimas, 2000; Ministerio del Ambiente, 2015). Es decir, se emplea en situaciones en las que los bienes a valorar poseen un mercado determinado y su valor está dado por la oferta y demanda del mismo (Sarmiento, 2003).	
Subcategoría	Descripción
Método de Valoración a Precios de Mercado (MVM)	De acuerdo Raphaela & Kómetter (2018), este método puede emplearse cuando el bien o servicio se realiza en el mercado. Una vez que existen los precios de mercado para los bienes y servicios ambientales, estos constituyen la forma más directa de valorar (Castiblanco, 2013). Dichos precios son definidos por la interacción entre productores y consumidores a través de la oferta y la demanda (Figueroa, 2010; Ministerio del Ambiente, 2015). Existen diversos estudios como los de Rodríguez *et. al.* (2016) y Raphaela & Kómetter (2018) que han utilizado la valoración a precios de mercado para valorar servicios ecosistémicos tales como: la producción de madera de un bosque, producción de leña, producción de miel de abeja, productos forestales no maderables (productos de caza, bayas, setas, trufas, castañas), suministro de agua, captura de CO_2, entre otros. Dado que muchos bienes y servicios ecosistémicos son comercializados, ya sea en mercados locales o internacionales, esto permite el empleo de una valoración a precios de mercado (Herrador & Dimas, 2000; Sarmiento, 2003). La idea de utilizar precios de mercado en una valoración financiera, implica necesariamente verificar que está siendo usado un mercado apropiado (Herrador & Dimas, 2000, Sarmiento, 2003). En este sentido, el Ministerio del Ambiente (2015, p.31) señala que "para valorar correctamente este tipo de bienes debe elegirse el mercado apropiado, que funcione de manera eficiente; es decir, un mercado competitivo que no muestre distorsiones evidentes". Por su parte Sarmiento (2003), reconoce como ventajas del método la facilidad de asignarle un precio a los bienes mediante la oferta y la demanda, dado el principio de la optimalidad de Pareto, en el que tanto compradores como vendedores son beneficiados. De igual forma, reconoce como desventaja el hecho que el valor del recurso puede estar dependiendo de las circunstancias en las que se efectúe la transacción, las cuales pueden estar asociadas a una determinada situación política u otro factor externo, además de considerar que existen muchas externalidades que no pueden valorarse con este método.

MÉTODOS DE PREFERENCIAS REVELADAS	
Método de Cambios en la Productividad (MCP): Estima el valor de un beneficio o daño ambiental basado en los valores de variación de la productividad de un ecosistema o sistema productivo, de modo que un cambio en el atributo ambiental implicará una variación en la producción del bien, lo que afectará el bienestar de los individuos (Sarmiento, 2003; Cruz, 2005; Labandeira *et. al*., 2007; Ministerio del Ambiente, 2015).	
Subcategoría	Descripción
Método de la productividad marginal (MPM)	Sea una función de producción de *Z*, tal que su nivel de producción de Z viene dado por la siguiente expresión (Motta, 1997): $$Z = f(X; E)$$ Donde: *X:* Conjunto de insumos formados por bienes y servicios privados; *E:* Bien o servicio ambiental generado por un recurso ambiental que es utilizado gratuitamente, o sea, su precio de mercado es 0. Nótese que *E* representa los valores de uso directos e indirectos relativos a BSE utilizados en la producción y su valor económico se define como: $$VE_E = p_z \frac{\partial f}{\partial E}$$ Donde: p_z: Precio de *Z*. Dado que *E* corresponde generalmente a flujos de bienes o servicios generados por un recurso ambiental, se torna necesario conocer las relaciones de *E* en *F* a partir de su "*Función dosis-respuesta*" o "*función de daño ambiental*" (Motta, 1997). $$E = DR(x_1, x_2, \dots Q) \qquad \partial E = \frac{\partial DR}{\partial Q}$$ Donde: *Xi*: Son variables que, junto con el nivel de disponibilidad o calidad *Q* del recurso afectan el nivel de *E*. Ejemplos: Los niveles de contaminación del agua (Q) afectan la calidad del agua (E), que a su vez, afectan la producción pesquera (Z). El nivel de uso de suelo (Q) afecta la calidad del suelo (E), y por consiguiente, afecta la producción agrícola (Z), (Motta, 1997).
Método de los bienes substitutos (MBS)	De acuerdo con Motta (1997), se utiliza para los casos donde la variación de Z, afectada por E, no ofrece precios de mercados observables o bien son de difícil medición. Ejemplo: Una disminución en el nivel de calidad de agua (Q) de las playas, significa una disminución en el servicio ambiental de recreación *E*, cuya cobranza no existe. Esto significa que la pérdida de calidad o escasez, puede inducir al uso de otros bienes para realizar substituciones de *E*, o sea, aumenta la demanda por substitutos perfectos (S) (Motta, 1997). $$Z = f(X; E + S)$$ De esta forma, los individuos, en sus funciones de utilidad, pueden encontrar substitutos perfectos para el producto Z que consumen cuando su disponibilidad se altera debido a la variación de *E* (Motta, 1997): $$U(Z + S, Y_1, \dots Y_2)$$ Donde: *U*: Función de producción familiar; Y_n: Representa los bienes de la canasta de consumo familiar.

Método del Costo de Viaje (MCV): Estima el valor o beneficio concedido por los visitantes cuando visitan un determinado sitio, basándose en los costos incurridos por el usuario para visitar el lugar. Por tanto, el valor de un recurso ambiental será estimado por los gastos ocasionados por la visita al sitio, incluido el transporte, el tiempo de viaje, la tarifa de entrada y otros gastos (Zulpikar *et al*., 2018; Miotto *et. al*., 2020).	
Subcategoría	Descripción
Método del Costo de Viaje Individual (MCVI)	El MCVI, intenta descubrir la demanda individual por los servicios recreativos de un destino, realizando una encuesta a los visitantes (Robert, 2017; Voltaire *et al*., 2017; Miotto *et. al*., 2020). Su función de demanda individual asociada a los servicios recreativos de un recurso natural puede expresarse matemáticamente mediante la siguiente ecuación (Layman *et al*., 1996; Samos & Bernabeu, 2013): $$V_{ij} = B_0 + B_1 CT_{ij}$$ Donde: V_{ij}=número de visitas realizadas por el individuo *i* al sitio *j*; C_{ij}=costos de viaje individuales *i* al visitar un sitio turístico *j*; Y_i=renta del individuo *i;* D_i=vector de características sociodemográficas del individuo *i;* Q_i=vector de características específicas de calidad del sitio turístico *j;* S_{ij}=costo individual *i* para visitar un sitio turístico alternativo a *j*. La aplicación del MCVI se realiza a partir del empleo de modelos econométricos que permiten explicar las relaciones que existen entre el conjunto de características de los individuos (X_n) y su visita a un determinado destino (V_i), explicadas a partir del siguiente modelo genérico extendido: $$V_{ij} = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 \ldots \ldots . B_n X_n$$ Entre las diferentes alternativas utilizadas, se observan modelos OLS (Mínimos Cuadrados Ordinarios), modelos de Poisson truncados, modelos binomiales negativos, entre otros. Uno de los factores relevantes para la elección del modelo lo constituye la posible presencia de "*over dispersion*" en el conjunto de datos. Con relación a la estimación de la curva de demanda Marshalliana asociada al destino, puede obtenerse usando la siguiente expresión (Fasciolo, 2002; Cristeche & Penna, 2008). $$V_{ij} = f(C_{ij},\ Y_i,\ D_i,\ Q_i,\ S_{ij})$$ Donde: V_{ij}=número de visitas realizadas por el individuo *i* al sitio *j*; CT_{ij}=costo total del viaje realizado por el individuo *i* al sitio *j*. Según Desta & Bersisa (2019), el Valor de Uso Recreativo (VUR) total anual para la tasa media de visitas puede obtenerse mediante la integración de la función de demanda obtenida, así como el VUR por visita para cada individuo. Al multiplicar este último por el número de visitantes anuales, se obtiene el VUR anual para el destino. A su vez, es posible obtener el Excedente del Consumidor (EC)[1] para la tasa media de visitas a partir de la curva de demanda estimada o bien el EC por visita, utilizando la siguiente expresión (Desta & Bersisa, 2019): $$EC_{VISITA} = -\frac{1}{B_{CT_{IJ}}}$$ Donde: : Coeficiente beta asociado al CT_{ij} Utilizando este EC_{VISITA}, dividido por la tasa media de visitas, se obtiene el EC por visita para cada individuo, que, a su vez, al multiplicarse por el número total de visitas anuales, permite estimar el EC total anual para el destino (Desta & Bersisa, 2019). [1]Nota: Representa la diferencia entre la cantidad total que los consumidores están dispuestos a pagar y el valor total que realmente pagan por un determinado bien o servicio, siendo considerado como una medida ampliamente aceptada de beneficio social neto (Tahzeeda *et al*., 2018; Torres Ortega *et al*., 2018).

f	El propósito del MCVZ consiste en estimar la propensión media por visitar un determinado destino desde las distintas zonas en que se divide su área de influencia (Robert, 2017; Voltaire *et al*., 2017; Miotto *et. al*., 2020). Existen varios procedimientos para su aplicación, por ejemplo, Sebold & Silva (2004); Miotto *et. al*. (2020)., señalan que las diferentes etapas del procedimiento son: a. **Levantamiento del número de visitas:** Se obtiene mediante la aplicación del cuestionario. La muestra de encuestados puede dividirse en grupos, zonas o distritos administrativos de acuerdo con su lugar procedencia. b. **Tasa de visitas al destino:** La tasa de visitas al parque también puede obtenerse analizando los datos del cuestionario y de sus respectivos sitios de origen. Según Dixon & Hufschmidt (1990), puede obtenerse como: $$\frac{TV_i}{1000} = \frac{I[\left(\frac{V_i}{n}\right) * N * 1000]}{P_i}$$ Donde: V_i: Número de visitas realizadas desde la zona *i*; n: Tamaño de muestra de los entrevistados; N: Número de visitantes por año; P: Población total de la zona *i*. c. **Costo total del viaje:** Puede ser dividido en el costo de desplazamiento hasta el destino (transporte, combustible, etc.) y el costo de permanencia (gastos de alojamiento, alimentación, entrada al parque y otros gastos de viaje adicionales). La inclusión del costo del tiempo responde a una decisión propia del investigador. d. **Obtención de la curva de demanda:** La estimación de la función de demanda de visitas para cada región utiliza el conjunto valores que describen el flujo de entrada al parque. $$f = (V_i; CT_i)$$ Donde: V_i: Número de visitas realizadas desde la zona *i*; CT_i: Costo total del viaje hacia el destino realizado desde la zona *i*. e. **Estimación del valor de uso recreativo:** Conociendo la curva demanda estimada, es posible calcular el Excedente del Consumidor (EC): $$EC = \int_0^{qo} f(q)dq - Po * Qo$$ Donde: $f(q)$: Función de demanda asociada al BSE; P_0: Precio del BSE; Q_0: Cantidad del BSE. $$VUR_{ANUAL} = EC_{P/VISITANTE} * N \qquad EC_{P/VISITANTE} = \frac{EC_{TOTAL}}{n}$$ Una vez obtenido el *EC*, puede calcularse el Valor de Uso Recreativo (VUR) anual del destino, tal como sigue:

Método de Precios Hedónicos (MPH): Se basa en la hipótesis de que los individuos valoran un determinado bien por su conjunto de características, más que el bien en sí. Por consiguiente, su precio de mercado, refleja el valor del conjunto de características, incluyendo las ambientales, que la persona considera importantes cuando adquiere el bien (Lancaster, 1966; Griliches, 1971; Rosen, 1974; Mogas, 2004; Gibbons *et al*., 2013; Stylla *et al*., 2019).

Subcategoría	Descripción
Método de Precios Hedónicos (MPH)	De acuerdo con Motta (1997), Azqueta *et al*. (2007) y Cristeche & Penna (2008), el MPH centra su atención en el conjunto de atributos asociados a los bienes y servicios, pudiendo estos ser complementarios a dichos bienes y servicios. Dada esta complementariedad del bien, posibilita que los mismos sean utilizados para calcular el precio implícito del atributo ambiental. Al respecto, se reconocen una gran cantidad de estudios aplicados en el sector inmobiliario para calcular valores de propiedades (Leonard *et al*., 2016; Rosato *et al*., 2017; Jayasekare *et al*., 2019). En este sentido, algunos autores como Azqueta *et. al*. (2007) y Cristeche & Penna (2008) definen su función o hipótesis hedónica (caso vivienda) de la siguiente forma: $$P_h = f(S_h, N_h, X_h)$$ Donde: S_h: Representa al vector de características estructurales de la vivienda (metros cuadrados, materiales de construcción, etc.); N_h: Vector de características del barrio (cantidad de comercios, medios de transporte, seguridad,etc.) X_h: Corresponde al vector de características del medio ambiente circundante (proximidad a espacios naturales, calidad del agua y del aire, ruido, etc.). Dado que el MPH intenta descubrir los atributos asociados a un bien que explican su precio, la cuantificación de dichos elementos puede realizarse a partir de un modelo econométrico. Según Perza (2010), para determinar la forma funcional más apropiada, puede utilizarse el Test de Box-Cox (1964), aplicando una transformación apenas sobre la variable dependiente: $$P_{h\lambda} = B_0 + B_1 S_h + B_2 N_h + \ldots\ldots\ldots B_3 X_h$$ Donde la transformación considerada sobre la variable precios para determinar la forma funcional que maximiza el "likelihood" de la función de precios hedónicos es la siguiente: $$P^{\lambda} = \begin{cases} \frac{(P^{\lambda}-1)}{\lambda} \text{ si } \lambda \neq 0 \\ \ldots \\ \ldots \\ \text{Log P si } \lambda = 0 \end{cases}$$

Método de Costos Evitados (MCE): "Cuando los valores correspondientes a los cambios en la calidad ambiental se convierten en costos en los que se debe incurrir a los efectos de evitar ese cambio en la calidad ambiental, se reconoce como costos evitados" (Sarmiento, 2003, p.63).

Subcategoría	Descripción
Método de Costos Evitados (MCE)	El MCE se asocia a aquellas situaciones en las que un determinado bien o servicio ambiental no está disponible en el mercado, sin embargo, se encuentra relacionado con otro bien que sí lo está, del cual se conoce su precio. De esta forma, el vínculo entre ambos consiste en la idea de ser sustitutivos en el marco de una determinada función de producción (Cristeche & Penna, 2008). En este sentido, pueden explicarse relaciones cuantificables, desde el punto de vista matemático, que permiten determinar los efectos que provocan ciertos cambios en una o más características. Por ejemplo: cómo un determinado nivel de contaminación y/o degradación, repercute en la producción, el capital, los ecosistemas, la salud humana, etc., (Cristeche & Penna, 2008). Ejemplo: Pereira Vieira *et al*. (2010) $$VESP_{mamangava} = \left[\left(\frac{SM}{2} * \frac{N}{30}\right) * n * p\right]$$ Donde: $VESP_{mamangava}$: Valor económico anual del servicio de polinización realizado por las abejas mamangavas en una hectárea de plantación del maracujá amarillo; *SM*: Valor del salario mínimo mensual (R$) dividido por dos porque la polinización manual solo puede ser realizada en el período de la tarde; *N*: Número de días de trabajo de polinización manual en relación a la cantidad de días en un mes; *n*: Número de trabajadores necesarios para realizar la polinización manual de las flores en una hectárea de plantación del maracujá amarillo; *p*: Número de meses que dura el período de la floración en un año.

MÉTODOS DE PREFERENCIAS DECLARADAS	
Método de Valoración Contingente (MCV): Se fundamenta en un enfoque directo hipotético, basado en la aplicación de un cuestionario en el cual los individuos declaran lo que estarían dispuestos a pagar (DAP) por una mejora ambiental o lo que estarían dispuestos a aceptar (DAC) como una compensación por tolerar un costo o una pérdida ambiental (Riera, 1994; Sarmiento, 2003; Silva, 2003; Mota, 2006; Vasconcelos, 2014; Rodrigues *et. al*., 2018).	
Subcategoría	Descripción
Método de Valoración Contingente (MCV)	El MVC utiliza como punto de partida las encuestas, entrevistas o cuestionarios, en los que el entrevistador construye un mercado simulado para el bien o servicio ec nalidad de descubrir el precio que un entrevistado estaría dispuesto a pagar (Mitchel & Farreras, 2004; Azqueta *et al*., 2007). Su objeto de aplicación, según Cristeche & Pen $DAP_{X_{ik}} = \frac{\partial V_i / \partial X_{ik}}{\partial V_i / \partial C_i}$ de la función de demanda de un bien que no posee mercado donde pueda ser transa ación o complementariedad con otros bienes privados". De esta forma, el MVC responde a una función de demanda que se fundamenta en la hipótesis de que variaciones en la disponibilidad y calidad de un recurso ambiental causan modificaciones en el bienestar del individuo (Silva, 2003; Rodrigues *et. al*., 2018). Cuando se tienen variables dependientes cualitativas, los modelos más utilizados son los binomiales *logit* y *probit* (Hadker *et. al*., 1997; Zidora, 2020). De acuerdo con Silva (2003) y Rodrigues *et. al*. (2018), el modelo *logit* puede estimarse a partir de la siguiente expresión: $$L_i = 1_n \left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots \beta_k X_k + \mu_i$$ Donde: L=Función de distribución logística; P_i=Probabilidad de ocurrencia del evento; $1\text{-}P_i$=Probabilidad de que el evento no ocurra; β=Vector de parámetros (conjunto de variables explicativas); *X*=Matriz de las características consideradas relevantes para estimar la probabilidad de ocurrencia del evento; μ=Error aleatorio Al respecto, la probabilidad de ocurrencia del evento se representa por la ecuación: $$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots \beta_k X_k)}}$$ Donde: X=Vector de variables explicativas; β =Parámetros desconocidos a ser estimados; P_i=Probabilidad de que el individuo *i* responda SI a la pregunta sobre su DAP para disfrutar de los beneficios resultantes de la conservación y mantenimiento del área objeto de estudio. La variable *Pi* no se observa. Si el individuo *i* responde SI, Y=1; y si responde NO, Y=0. Los parámetros β debe ser estimados mediante el método de máxima verosimilitud (Silva, 2003; Rodrigues *et. al*., 2018). En el caso de las contribuciones individuales de cada una las variables independientes, estas se obtienen a partir de los efectos marginales o elasticidades. Según Wooldridge (2011); Gujarati & Porter (2011) y Zidora (2020), pueden utilizarse las siguientes expresiones: $$EM = [\frac{e^{\beta x}}{1+e^{\beta x}} (1 - \frac{e^{\beta x}}{1+e^{\beta x}}]\beta \quad o \quad EM = [p(1-p)]\beta$$ Donde: *EM*=Efecto marginal *p*=probabilidad de ocurrencia x=punto medio de la variable explicativa; B=Coeficiente estimado *e*=Coeficiente neperiano

Modelos de Elección (ME): Constituye una familia de metodologías basadas en la aplicación de encuestas para modelar las preferencias por determinados bienes, los cuales se describen de acuerdo con sus atributos y sus respectivos niveles. De esta forma, los encuestados poseen un conjunto de alternativas asociadas al bien, diferenciadas por sus atributos y niveles, a los cuales se les pide que las clasifiquen, las califiquen o elijan la más preferida (Hanley *et. al*., 2001).	
Subcategoría	Descripción
Experimentos de Elección (EE)	De acuerdo con Luce (1959), Mc Fadden (1973) y Hanley *et. al*. (2001), los EE comparten el mismo referencial teórico que la modalidad de elección dicotómica en la valoración contingente con respecto al modelo de utilidad aleatoria, así como las bases teóricas del análisis empírico sobre variables econométricas dependientes limitadas presentado por Greene (1997). La función de utilidad indirecta para cada respondente *i(U)* viene dada por la siguiente expresión (Hanley *et. al*., 2001): $$U_{ij} = V_{ij}(X_{ij}) + \varepsilon_{ij} = bX_{ij} + \varepsilon_{ij}$$ Donde: V_{ij}: Componente determinístico X_{ij}: Atributos asociados a las j alternativas en el conjunto de elección e_{ij}: Componente estocástico Dicha utilidad puede estimarse a partir de varios modelos, dependiendo de cómo se asuma la distribución del término de error. En un modelo *logit* condicional, se asume que los términos de error son independientes y se encuentran igualmente distribuidos (Weibull), (Mc Fadden, 1973; Hanley *et. al*., 2001; Bjørnåvold *et. al*., 2020; Narrei & Ataee-pour, 2020). Por lo tanto, la probabilidad *Pj* de elegir la alternativa j se expresa como una función de la utilidad esperada de un entrevistado a partir de la elección *j* relativa a la utilidad esperada de todas las alternativas *J* en el conjunto de opciones, tal como sigue (Bjørnåvold *et. al*., 2020): $$P_{ij} = \frac{e^{U_{ij}}}{\sum_{k \in J} e^{U_{ik}}}$$ En modelos de elección discretos, la DAP puede obtenerse cuando el atributo de "costo o precio" se incluye en el experimento. En términos cuantitativos, se estima como la razón entre la utilidad marginal del atributo y la utilidad marginal de la renta que, a su vez, se define como la parte negativa de la utilidad marginal del costo (Cantillo, *et. al*., 2020): $$DAP(Z_1) = BRM_{(Z1,C)} = [\partial V/\partial z1]/[\partial V/\partial C]$$ Donde: X_{ik}: Atributo *k* asociado a la alternativa *i* C_i: Costo de la alternativa *i* V_i: Utilidad estimada asociada a la alternativa *i* Cuando V_i adopta la forma funcional y los coeficientes son fijos, el cálculo de la DAP es muy simple, se obtiene como la relación entre el coeficiente del respectivo atributo y el coeficiente de costo (Hanley *et. al*., 2001; Cantillo, *et. al*., 2020). En caso contrario, cuando los coeficientes son considerados aleatorios, la obtención de la DAP se torna más compleja, cuyas expresiones son usualmente la razón entre dos variables aleatorias, que en muchos casos, poseen una distribución de probabilidad desconocida (Cantillo, *et. al*., 2020).

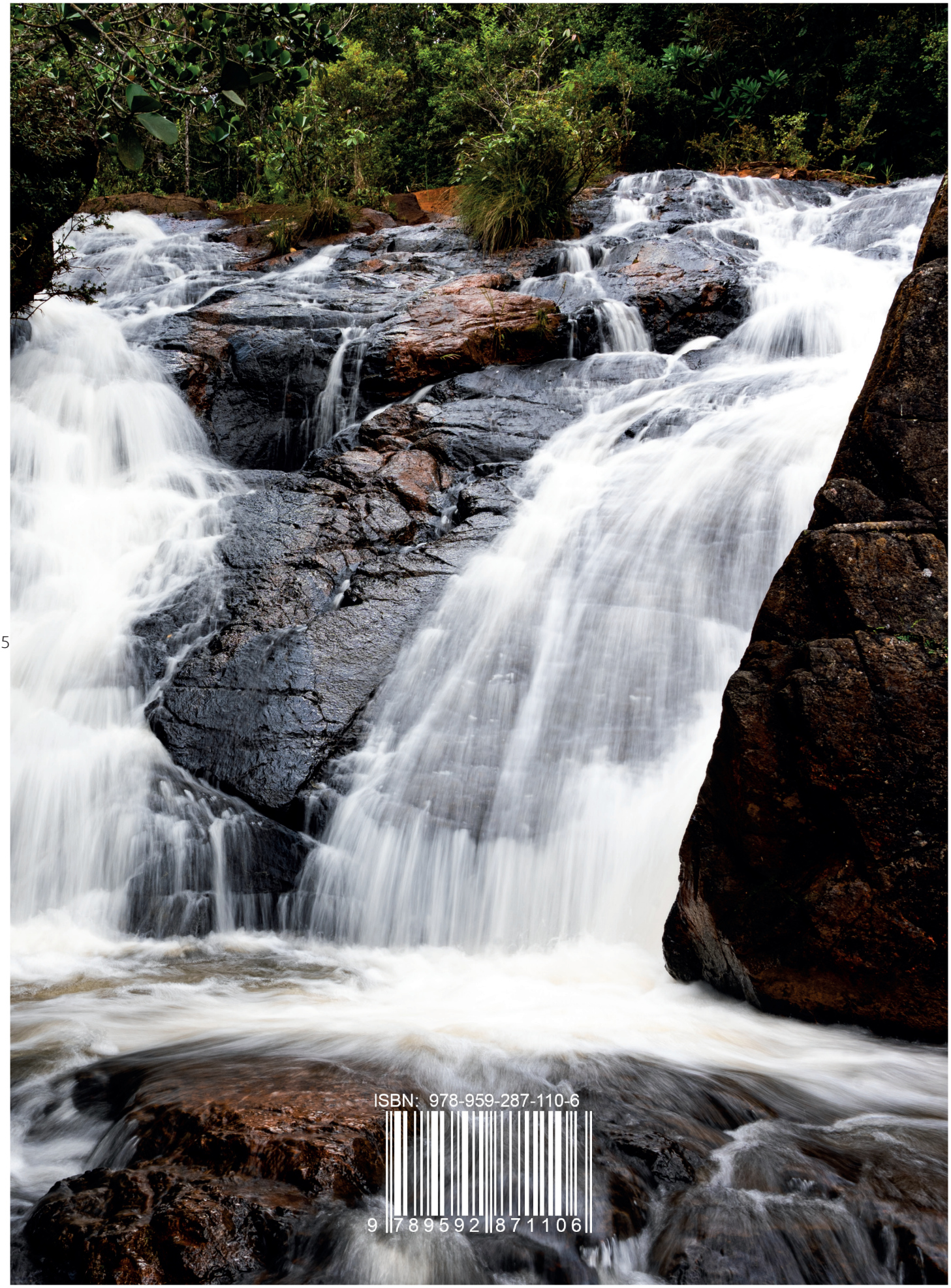
Método de Ordenación Contingente (MOC)	El MOC pretende que los encuestados realicen una ordenación de un conjunto de valores ya existentes de los bienes según sus criterios (Sarmiento, 2003). Se presentan varias alternativas con sus respectivos atributos, de modo que los individuos necesitan tener conocimiento de dichos atributos que serán valorados. De esta forma, los resultados no representan una verdadera valoración, sino un orden de valores (Foster & Mourato, 2002; Sarmiento, 2003). De acuerdo con Caplan *et. al* (2002) y Othman & Rahajeng (2013), se asume que un individuo *i* selecciona un local de visita j que le proporciona un nivel de utilidad superior a cualquier otra alternativa, *k*. $$U_{ij} > U_{ik} \;\; siendo\; j \neq k$$ Dicha utilidad es tratada como una variable aleatoria, una vez que se desconoce a ciencia cierta la utilidad de los respondentes. De esta forma, Othman & Rahajeng (2013) señalan que la utilidad se divide en dos: un componente sistemático V_{ij}, que puede ser medido y un componente aleatorio. $$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$$ Donde: Función de utilidad indirecta del individuo *i*, resultante de su elección de maximización de utilidad mediante la opción *j*, sujeta a su restricción presupuestaria. La siguiente expresión representa la especificación lineal de su función de utilidad indirecta, Othman & Rahajeng (2013): $$V(Z_{ij}, C_{ij,} S_i) = B_0 Z_{ij} + B_1 C_{ij} + B_2(C_{ij}/Y_i) + \sum B_m (Z_{ij} S_{im})$$ Donde: • Atributo recreacional de la opción *j* para el individuo *i* • Costo de la opción *j* para el individuo *i* (representa el precio del atributo) • Nivel de renta del individuo *i* • Vector de atributos socio-demográficos del individuo *i* • Representa el conjunto de interacciones entre los atributos socio-demográficos del individuo *i* y el atributo recreativo. El objetivo del MOC consiste en estimar los beneficios recreativos marginales (BRM) de los atributos modelados. El beneficio marginal o DAP del atributo Z_1 se obtiene calculando la tasa marginal de sustitución entre el atributo Z_1 y el costo *C*, tal como sigue. La probabilidad de que los respondentes seleccionen una alternativa, dado un conjunto de opciones puede expresarse mediante una especificación logística (Caplan *et. al*., 2002; Othman & Rahajeng, 2013).
Método de Puntuación Contingente (MPC)	El MPC representa un método de preferencia declarada indirecto que describe cómo los individuos evalúan los atributos asociados a un bien. Esta característica lo diferencia del MVC (método de preferencia declarada directo), que básicamente consiste en que los individuos declaren su valoración individual sobre un determinado bien o servicio que no posee un precio (Mitchell & Carson, Arrow *et al*., 1993; Diamond & Hausman, 1996; Cuccia & Cellini (2007). Un conjunto de escenarios es presentado a los respondentes y se les pide que los califiquen individualmente en una escala semántica o numérica. Los datos se analizan dentro del contexto de los modelos de utilidad aleatoria, una vez que sus puntuaciones se transforman en una escala de utilidad. En este sentido, la función de utilidad indirecta se asume a partir de su relación con las puntuaciones individuales, obtenida mediante la transformación de la siguiente función (Hanley *et. al*., 2001). $$R_{ij}(X_{ij}) = \emptyset[V_{ij}(X_{ij})]$$ Donde: R_{ij}: Puntuación del individuo i para la opción j ø: Transformación de la función Algunos autores como Roe *et al*. (1996) han demostrado cómo estimar las medidas de variación compensatoria de las puntuaciones, basadas en las diferencias de las mismas. Este enfoque, según Hanley *et. al*. (2001), consiste en substraer un costo monetario del nivel de renta hasta que la diferencia de las puntuaciones sea igual a cero. $$R_{ij}^1(X_{ij}^1, M - WTP) - R_{ij}^0(X_{ij}^0, M) = 0$$ Donde: R^0: Puntuación de la opción de línea base R^1: Puntuación de opción alternativa *M*: Nivel de renta Hanley *et. al*. (2001) señalan que, a pesar de su gran popularidad en los estudios de marketing, las prácticas de este método son mucho menos usadas en valoraciones económicas de bienes y servicios ecosistémicos. Una de las razones está asociada a las fuertes suposiciones que se necesitan para transformar puntuaciones en utilidades. Estas suposiciones están relacionadas con el carácter cardinal de las escalas de puntuación o bien con la suposición implícita de comparabilidad de puntuaciones entre los individuos, en ambos casos, inconsistentes con la teoría del consumidor.

MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS	
Transferencia de beneficios: Representa una forma indirecta de encontrar el valor de un bien basándose en el valor conocido de otro bien similar al que se le desconoce su valor (Mogas & Riera, 2003; Sarmiento, 2003). Conforme definido por Rosenberger & Loomis (2003) y Mogas (2018, p.4), "la transferencia de los beneficios es la adaptación de la información derivada desde una investigación original para la aplicación en un contexto diferente de estudio".	
Subcategoría	Descripción
Método de Transferencia de Beneficios (MTB)	El MTB está generalmente dedicado a los recursos escasos y al análisis costo-efectividad (Garrod & Willis, 1999; Sarmiento, 2003). Su fundamentación se soporta en estudios o estimaciones previas y para algunos autores como Brookshire & Nelly (1992), Dosi (2001) y Sarmiento (2003), la transferencia puede ser tan confiable como los hallazgos originales bajo los cuales se basa. Este método, según Rodríguez, *et. al*, (2016, p.6) "comprende la transferencia del beneficio económico estimado de un sitio, donde ya se ha llevado a cabo un estudio ("sitio de origen"), al sitio donde se tomarán decisiones de manejo de recursos naturales ("sitio de política")". De acuerdo con Rosenberger & Loomis (2003), Ministerio del Ambiente (2015) y Mogas (2018), existen tres vías mediante las cuales se realiza la transferencia de beneficios: **Transferencia de valor o transferencia de valor unitario:** Utiliza un valor único de un estudio primario preexistente y se aplica a la zona de estudio. **Transferencia de función o transferencia de beneficios de funciones:** Consiste en la estimación de una función a partir de un único estudio primario. **Análisis de meta-regresión o transferencia de funciones de meta-análisis:** Utiliza una función estimada a partir de un conjunto de funciones de estudios relevante que se combinan y se aplica a la zona de estudio. En determinadas situaciones, la transferencia de beneficios puede ser muy apropiada. Por ejemplo: cuando "los fondos, tiempo o personal son insuficientes para emprender un nuevo estudio satisfactorio; el sitio del estudio es similar al sitio de la política; los problemas son similares en los dos casos; y los procedimientos de valoración originales son teóricamente legítimos" (Winpenny, 1995; Osorio, 2006, p.4) A pesar de su amplio uso, Mogas (2018) señala que el MTB comporta riesgos importantes que pueden llevar a resultados sesgados. Al respecto, se refiere al caso cuando el bien ya estudiado difiere notablemente del bien al que se quieren transferir las estimaciones, bien en los impactos físicos o en la población afectada. En este sentido, Mogas (2018) también explica que en los últimos años se han propuesto varios protocolos tienen en cuenta los factores que pueden afectar significativamente a los valores estimados, tales como: Boyle & Bergstrom, 1992; Rosenberger & Loomis, 2003; Johnston *et. al*. (2015). No obstante, en la práctica resulta muy difícil encontrar aplicaciones que puedan cumplir con todas las recomendaciones sugeridas.

Anexo 3. Formato de resumen ejecutivo de resultados para tomadores de decisiones

- Introducción (hasta 1 cuartilla): descripción corta del área de estudio (incluir mapa de localización), la problemática a abordar, los ecosistemas a evaluar, el período de análisis, la composición del equipo evaluador, los principales valores del área antes del daño, los daños más significativos y sus factores desencadenantes y los resultados generales de la valoración económica.

- Principales resultados (Hasta 2 cuartillas): partiendo de una breve descripción de los antecedentes en materia de valoración económica de BSE y daños ambientales que pueda existir en la zona de estudio (si existen referenciarlos brevemente) y de acuerdo al alcance del estudio, resumir los principales resultados teniendo en cuenta dos elementos fundamentales:
    a. Jerarquización de los daños ambientales (hasta 1 cuartilla): partiendo del tipo de daño ambiental (de origen natural, tecnológico o sanitario) y de un resumen de las circunstancias que llevaron a su ocurrencia; relacionar en una tabla, los factores desencadenantes, el estado inicial del ecosistema, los principales daños ambientales ocurridos, el área afectada y la evaluación de la importancia del daño ambiental. Se recomienda resumir los resultados de acuerdo a la tabla 2 de la presente guía, añadiendo una columna para cada elemento de los anteriormente mencionados (factores desencadenantes, estado inicial del ecosistema y daños ambientales ocurridos) según sea necesario. En los comentarios, estimar la proporción de los daños ambientales significativos con respecto a todos los daños ambientales identificados y resaltar, de ellos, cuáles fueron los evaluados, incluyendo si afectaron a áreas protegidas. Añadir un resumen de los principales métodos de evaluación empleados para arribar a los resultados (modelos estadísticos, sistemas de información geográfica, muestreos, encuestas, observación, etc.)
    b. Valoración económica de los daños ambientales (hasta 1 cuartilla): los resultados de la valoración económica de los daños ambientales se dividirán en los dos aspectos descritos en la tabla 3 de la presente guía: 1) la valoración económica de los daños sobre los servicios ecosistémicos y 2) la estimación de los costos de recuperación y/o restauración de los ecosistemas. En caso de que se considere pertinente, utilizar gráficos para representar la magnitud de los daños ambientales evaluados y el peso relativo de cada uno sobre el daño total. También se pueden realizar análisis comparativos entre la magnitud de los daños y los costos de recuperación/restauración asociados. En este último aspecto, de contarse con escenarios de recuperación/restauración identificados, dar detalles de sus características (periodo de tiempo, condiciones necesarias y efectos esperados). De manera general hacer un comentario sobre los principales métodos de valoración económica empleados y de las fuentes de información a las que se acudió.
- Consideraciones finales (hasta 1 cuartilla): analizar las implicaciones de la ocurrencia de los daños ambientales evaluados para la toma de decisiones. Tener en cuenta si los daños ambientales pueden representar costos adicionales o pérdida de oportunidades para el desarrollo del país (incremento en la importación de bienes, pérdida de la capacidad de los ecosistemas de proveer bienes y servicios para sectores y comunidades, ingresos dejados de percibir, costos adicionales de recuperación, pérdida irreparable de biodiversidad, costos adicionales por litigios legales o solución de conflictos, pérdida de posicionamiento en el mercado de productos que se afecten por el daño ambiental, entre otras implicaciones). En cada caso, acotar las implicaciones al ámbito que competa (internacional, nacional o local) de manera que se distingan las acciones o estrategias a desencadenar para hacer frente a futuro de los esfuerzos en materia de recuperación socioeconómica y ambiental.



ISBN: 978-959-287-110-6