



# CONTABILIDAD DEL CAPITAL NATURAL

## GUÍA METODOLÓGICA PARA LA APLICACIÓN DE MODELOS DE CONTABILIDAD DEL CAPITAL NATURAL EN ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS



<b>Proyecto</b>	EU Interreg - MPA Networks
<b>Fecha</b>	23 de abril de 2021
<b>Autores</b>	Ecoacsa Reserva de Biodiversidad S. L. Sofía Zerbarini, Julen González Redín, David Álvarez García, Jesús Carrasco Naranjo Centre Balear de Biologia Aplicada S. L. (CBBA) Benjamí Reviriego eftec Ian Dickie, Guillermo García
<b>Revisión de textos</b>	Paz Ferrer Calvo, Ecoacsa Reserva de Biodiversidad, S. L.

## Índice de contenidos

Índice de figuras .....	4
Índice de tablas .....	5
Índice de siglas.....	5
<b>1. Introducción a la guía metodológica.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Contexto .....</b>	<b>7</b>
2.1 Enfoque del capital natural en el medio marino .....	7
<b>3. Metodología.....</b>	<b>9</b>
3.1 Marco de contabilidad del capital natural.....	9
3.2 Guía del modelo de contabilidad de capital natural paso a paso .....	11
<b>4. Proceso de contabilidad.....</b>	<b>14</b>
4.1 Guía para la identificación de activos y servicios ecosistémicos .....	14
4.1.1. Activos naturales.....	16
4.1.2 Servicios ecosistémicos .....	18
• Servicios de aprovisionamiento .....	18
• Servicios de regulación .....	18
• Servicios culturales .....	18
4.2 Guía para determinar la extensión y condición de los activos naturales.....	22
4.2.1 Extensión .....	22
4.2.2 Condición.....	23
4.3 Guía para las cuentas físicas y monetarias.....	24
4.3.1. Guía para las cuentas físicas .....	24
4.3.2. Guía para las cuentas monetarias .....	27
4.5 Guía para el cálculo de los costes de mantenimiento.....	34
4.6 Guía para la <i>Hoja de balance del capital natural</i> .....	35
4.7 Guía para futuros movimientos en la Hoja de Balance del Capital Natural .....	38

<b>5. Requisitos de datos e información .....</b>	<b>39</b>
5.1 Datos e información sobre la extensión de activos.....	39
5.2 Datos e información sobre la condición de activos .....	39
5.3 Datos e información sobre la provisión de servicios ecosistémicos .....	40
5.4 Datos e información sobre las cuentas monetarias .....	41
<b>6. Lecciones aprendidas y consideraciones futuras .....</b>	<b>44</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Beneficios del enfoque de capital natural. Fuente: elaboración propia. ....	8
<b>Figura 2.</b> Diagrama conceptual de las diferentes cuentas que forman el marco de contabilidad del capital natural. Fuente: Naciones Unidas (SEEA EA). ....	10
<b>Figura 3.</b> Mapa ilustrativo de los pasos que dar para aplicar la contabilidad del capital natural en áreas marinas protegidas. Fuente: Elaboración propia Fuente: Elaboración propia a partir del Eftec Natural Capital Account Template. ....	11
<b>Figura 4.</b> Primer paso del proceso de contabilidad: Identificación de activos naturales y servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia. ....	14
<b>Figura 5.</b> Clasificación de activos naturales que integran el capital natural. Fuente: Leach et al, 2019. ....	15
<b>Figura 6.</b> Clasificación de servicios ecosistémicos que proporcionan los ecosistemas al ser humano. Fuente: PBL, WUR, CICES 2014. ....	16
<b>Figura 7.</b> Estructura vertical de ecosistemas marinos. Fuente: Kingsford (2018). ....	17
<b>Figura 8.</b> Ilustración que muestra la relación entre los activos naturales y los servicios ecosistémicos en un entorno marino. Fuente: IDEEA Group (2020). ....	21
<b>Figura 9.</b> Segundo paso del proceso de contabilidad: Cálculo de la extensión y condición de los activos naturales. Fuente: elaboración propia. ....	22
<b>Figura 10.</b> Tercer paso del proceso de contabilidad: Cálculo de las cuentas físicas. Fuente: elaboración propia. .	24
<b>Figura 11.</b> Clasificación de los distintos tipos de valores económicos que forman el Valor Económico Total (VET). Fuente: elaboración propia. ....	27
<b>Figura 12.</b> Clasificación de los distintos métodos de valoración económica existentes. Fuente: elaboración propia. ....	28
<b>Figura 13.</b> Cuarto paso del proceso de contabilidad: Cálculo de los costes de mantenimiento. Fuente: elaboración propia. ....	34
<b>Figura 14.</b> Quinto paso del proceso de contabilidad: Construcción de una Hoja de balance de capital natural. Fuente: elaboración propia. ....	35
<b>Figura 15.</b> Ejemplo de una Hoja de Balance del Capital Natural desarrollada para el Área Marina Protegida de Llevant, localizada en las Islas Baleares (España). Fuente: elaboración propia. ....	36
<b>Figura 16.</b> Sexto paso del proceso de contabilidad: Actualización e inclusión de cambios de los activos naturales en la Hoja de Balance de Capital Natural. Fuente: elaboración propia. ....	38

## Índice de tablas

Tabla 1. Servicios ecosistémicos presentes en áreas marinas protegidas (elaboración propia a partir de CICES) 19	
Tabla 2. Unidades físicas para valorar físicamente los servicios ecosistémicos en Áreas Marinas Protegidas (elaboración propia).....	25
Tabla 3. Métodos de valoración económica para valorar servicios ecosistémicos en Áreas Marinas Protegidas (elaboración propia).....	31
Tabla 4. <i>Metodología para obtener el grado de (in)certidumbre de los resultados de valoración económica de servicios ecosistémicos, en función del método de valoración y la fuente de datos utilizados</i> .....	31

## Índice de siglas

**AEMA:** Agencia Europea del Medio Ambiente

**AMP:** Área Marina Protegida

**CCN:** Contabilidad del Capital Natural

**CICES:** Common International Classification of Ecosystem Services

**CNCA:** Corporate Natural Capital Accounts

**NCA:** Natural Capital Accounting

**NCAVES:** Natural Capital Accounting and Valuation of Ecosystem Services

**SE:** Servicio(s) ecosistémicos(s)

**SEEA:** System of Environmental Economic Accounting

**SEEA-CF:** System of Environmental Economic Accounting-Central Framework

**SEEA-EEA:** System of Environmental Economics Accounting-Experimental Ecosystem Accounting

**UNSD:** United Nations Statistics Division

## 1. Introducción a la guía metodológica

Este documento es una **Guía metodológica para la aplicación de modelos de contabilidad del capital natural en Áreas Marinas Protegidas**.

El documento se ha elaborado en el marco del **Proyecto MPA Networks**, financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través del instrumento europeo Interreg. El proyecto está coordinado por MedPAN, la Red Mediterránea de Áreas Marinas Protegidas, donde se integran 63 organizaciones miembro y 51 asociaciones de 20 países, con el objetivo de fortalecer las áreas marinas protegidas en el Mediterráneo. A su vez, el propósito del Proyecto MPA Networks es contribuir a la gestión eficaz de las áreas marinas protegidas del Mediterráneo, proponiendo soluciones para una financiación sostenible, la gestión sostenible de la pesca a pequeña escala y la conservación de las especies móviles.

La **finalidad** de esta guía metodológica es proporcionar una orientación detallada a cualquier tipo de entidad u organización, pública o privada, interesada en aplicar una contabilidad del capital natural (CCN —Natural Capital Accounting, NCA) en un área marina protegida, independientemente del lugar donde se encuentre. Por ello, esta guía está dirigida tanto a entidades y actores públicos —administraciones, universidades, centros de investigación, asociaciones, ONG, entre otros— y entidades privadas —empresas, corporaciones, otros actores privados—.

La contabilidad de capital natural **aporta** una mejor y mayor comprensión sobre los recursos naturales existentes en un área marina. Dicho conocimiento puede utilizarse como una herramienta para mejorar la toma de decisiones políticas y de gestión, tales como cambios en medidas de gestión, alternativas normativas o variaciones regulatorias, entre muchas otras. Las cuentas de capital natural proporcionan un enfoque particular mediante el monitoreo de los cambios registrados a lo largo del tiempo por los activos naturales y servicios ecosistémicos (SE) de los ecosistemas marinos, que tiene el objetivo de garantizar un uso sostenible de los recursos naturales.

La elaboración de esta guía metodológica ha permitido **aprender lecciones y superar barreras** de todo tipo descritas a lo largo del documento. Una de las principales recomendaciones recogidas en este documento es el cumplimiento y seguimiento de cada uno de los pasos de la contabilidad del capital natural, involucrando a actores, agentes locales y expertos de distintas disciplinas durante todo el proceso, siempre que sea posible. Esto aporta al proceso de contabilidad no solo el enfoque multidisciplinar necesario siempre que se trabaja en el área del capital natural, sino la validación de agentes que conocen el área de estudio o tienen el conocimiento necesario que permite llevar a cabo el trabajo con éxito.

Otra recomendación para la mejor construcción de una contabilidad del capital natural es contar con acceso a la información sobre el área de estudio: una cartografía *ad hoc* del área objeto de análisis, estudios que determinen el estado de los hábitats marinos, programas de monitoreo y seguimiento de los activos marinos que proporcionen datos, métodos de valoración económica y datos económicos con la menor incertidumbre posible. Del mismo modo, es importante realizar actualizaciones periódicas de los datos introducidos en el modelo de contabilidad e ir registrando los cambios en el valor de los activos naturales, con el objetivo de monitorear los cambios que se produzcan en el tiempo y así tomar decisiones en función de dichos resultados dinámicos.

Un modelo de contabilidad del capital natural es una herramienta muy útil para mejorar la toma de decisiones políticas y de gestión; no solo en el ámbito ambiental, sino en cualquier área de la sostenibilidad. Poseer un reporte que informe acerca del valor de los activos naturales y de sus costes de

mantenimiento brinda la información necesaria para valorar y decidir acerca de las medidas que es necesario tomar en un área determinada con el fin de aumentar el valor y mejorar el estado de la naturaleza a corto, medio o largo plazo.

## 2. Contexto

### 2.1 Enfoque del capital natural en el medio marino

Las **Áreas Marinas Protegidas (AMP)** son áreas de mar y costa protegidas y gestionadas por su importancia ecológica. Protegen la vida marina mientras aseguran el sustento de los pescadores, estimulan la economía local y ofrecen a los turistas la oportunidad de reavivar sus vínculos con la naturaleza.

En las aguas marinas, los ecosistemas y los recursos marinos están siendo sometidos a importantes presiones. Las actividades humanas, así como los efectos del cambio climático y las catástrofes naturales, tienen un enorme impacto en los ecosistemas marinos y la denominada economía azul. Como consecuencia de ello, el **capital natural**, formado por las reservas de activos naturales (suelo, agua, hábitats, biodiversidad, aire), que producen flujos de bienes y servicios para la sociedad (alimentos, regulación del ciclo del agua, captura de CO<sub>2</sub>, lugares para el recreo), está viéndose afectado.

«Las AMP proporcionan beneficios para la conservación de la biodiversidad —son refugio para especies, evitan el deterioro de hábitats, permiten el desarrollo de comunidades biológicas naturales y ayudan a revitalizar poblaciones de peces o entornos degradados— y para el desarrollo de las economías locales —aseguran el futuro de la pesca artesanal y favorecen el desarrollo de actividades económicas en beneficio de las poblaciones locales—»

El primer paso para una gestión sostenible del capital natural marino es reconocer el valor que proporciona la **economía azul**. La economía azul es el planteamiento económico que integra la importancia de los mares y los océanos como motores de innovación y crecimiento para un desarrollo sostenible de los distintos sectores de actividad económica relacionados con el medio marino. En concreto, contempla actividades como la pesca, la acuicultura, la utilización del medio marino para la generación de energía renovable o el turismo, entre otras.

Un medio marino en buen estado es esencial para la economía azul y el bienestar de sus ciudadanos. En su conjunto, la franja costera, con sus playas, aguas limpias y fondos marinos, es el pilar de muchas actividades económicas. Visibilizar esa interdependencia entre las aguas marinas, el bienestar social y la economía local es esencial para garantizar un futuro sostenible.

Dicha interdependencia se puede identificar, cuantificar y valorizar a través del denominado **enfoque del capital natural**. Este enfoque representa una nueva concepción para evaluar la relación de nuestra sociedad con la naturaleza, cuyas ventajas se muestran en la Figura 1. Entre ellas, destaca la posibilidad de integrar los diferentes elementos asociados a la gestión ambiental junto con aspectos económicos, permitiendo relacionar el desarrollo económico con la conservación del patrimonio natural marino a través de un marco de modelo sostenible.



*Figura 1. Beneficios del enfoque de capital natural. Fuente: elaboración propia.*

La presente guía metodológica sirve como hoja de ruta para la aplicación de modelos de contabilidad del capital natural en el medio marino. La **contabilidad del capital natural** es una herramienta que puede ayudar a los actores públicos y privados a comprender mejor la interacción entre la economía y la naturaleza. Concretamente, permite crear las cuentas de los activos naturales y servicios ecosistémicos de un área determinada, con el objetivo de contabilizar su condición, extensión, valor físico y coste económico de mantenimiento. El concepto de valor es fundamental dentro de la contabilidad, ya que lleva implícita la mejor integración de la información ambiental y económica.

«La **contabilidad del capital natural** tiene especial relevancia para el medio marino. Los estudios que intentan comparar el valor total de los ecosistemas mundiales demuestran el alto valor relativo de los medios marinos, costeros y de transición en comparación con sus homólogos terrestres y de agua dulce»

La aplicación de modelos de contabilidad de capital natural en el medio marino resulta fundamental, ya que proporciona información a los responsables de la toma de decisiones que afectan a estos ecosistemas para que conozcan fácilmente cómo la inversión en activos ambientales contribuye a objetivos sociales más amplios, así como las acciones de gestión, mitigación o restauración que son necesarias para evitar el deterioro de dichos activos.



## 3. Metodología

### 3.1 Marco de contabilidad del capital natural

**Para comprender el significado de la contabilidad del capital natural (CCN —Natural Capital Accounting, NCA—) es necesario entender la definición de la contabilidad financiera.** La contabilidad financiera se refiere tradicionalmente al registro sistemático y exhaustivo de los sucesos —por ejemplo, de las transacciones financieras— relativos a una empresa y también al proceso de resumir, analizar y comunicar esos sucesos a los organismos de supervisión —por ejemplo, las autoridades tributarias—.

Con el tiempo, han evolucionado dos aplicaciones contables principales: la contabilidad de gestión, para la adopción de decisiones internas, cuyos principios fundamentales son la idoneidad para los fines y la flexibilidad, y la contabilidad financiera, para la divulgación o la presentación de informes a terceros, cuyos principios fundamentales son la calidad de los datos y la comparabilidad para reducir la asimetría de la información.

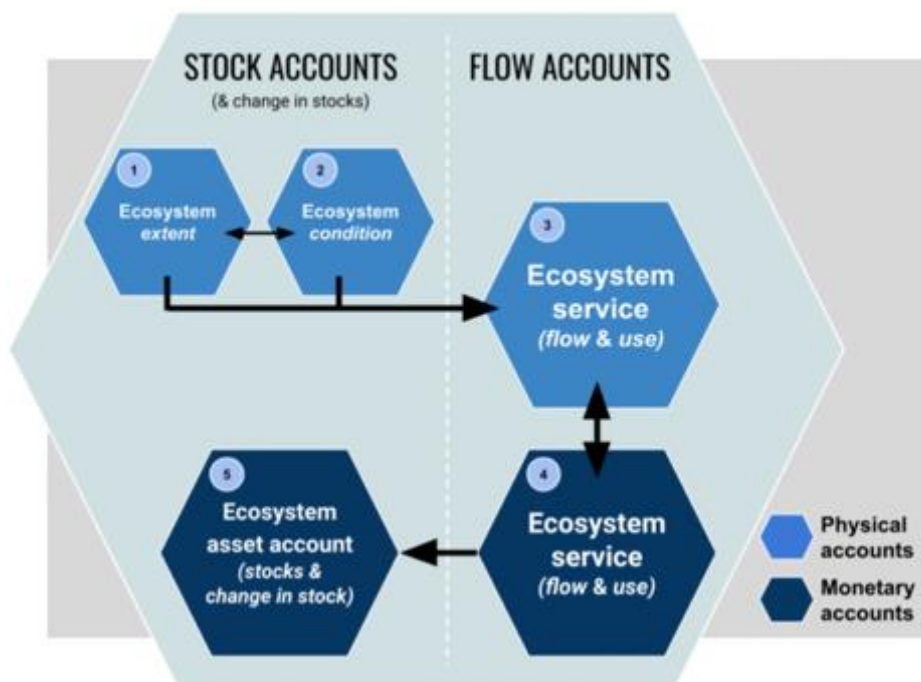
Dicho contexto de contabilidad financiera influye en el desarrollo de la contabilidad del capital natural, que ante todo es un enfoque para ayudar en la medición de los activos naturales y servicios ecosistémicos. La contabilidad del capital natural está orientada a facilitar las decisiones con miras al futuro, ya que el objetivo es contribuir a salvaguardar la salud y el estado del capital natural. Esto requiere informar del valor a largo plazo de los activos y pasivos del capital natural.

«La **contabilidad del capital natural** se ha definido como «una herramienta para medir los cambios en las existencias y la condición del capital natural en una variedad de escalas y para integrar el valor de los servicios del ecosistema en los sistemas de contabilidad y presentación de informes» (Comisión Europea y Agencia Europea del Medio Ambiente, 2016)

Las cuentas de capital natural permiten monitorear los cambios en el estado del capital natural a lo largo del tiempo, dentro de un marco comparable al de las cuentas económicas. En términos generales y como muestra la Figura 2, el marco de contabilidad del capital natural incluye la evaluación tanto de las existencias (*stocks*), como de los flujos (*flows*), en términos monetarios (*monetary*) y físicos (*physical*).

Básicamente, el requisito central para el establecimiento de un sistema de contabilidad del capital natural es medir la extensión, la condición (o estado), la cantidad y el valor de los activos de capital natural, incluidos los servicios y beneficios derivados de ellos. Concretamente, el proceso contable tiene como objetivo responder a las siguientes cinco preguntas:

- I. ¿Qué **activos** existen en el área de estudio, cuál es su **extensión** y en qué **estado** se encuentran?
- II. ¿Qué **beneficios (servicios)** proporcionan y en qué **cantidad**?
- III. ¿Cuál es el **valor económico** de dichos beneficios?
- IV. ¿Cuánto **cuesta mantener** dichos activos?
- V. ¿Cuál es el **valor neto actual**, teniendo en cuenta tanto los costes por mantener dichos activos como los beneficios que estos y sus servicios proporcionan?



**Figura 2.** Diagrama conceptual de las diferentes cuentas que forman el marco de contabilidad del capital natural.

Fuente: Naciones Unidas (SEEA EA).

La demanda de marcos de contabilidad del capital natural y su aplicación a nivel de organización, región y estado ha ido en aumento en los últimos años. Por ejemplo, el Pacto Verde Europeo (European Green Deal), a través de la Estrategia de Biodiversidad de la Unión Europea (UE) para 2030, reclama la creación de una iniciativa internacional de contabilidad del capital natural. A nivel internacional y desde la perspectiva del sector público, se encuentra el reconocido **System of Environmental Economics Accounting-Experimental Ecosystem Accounting**<sup>1</sup> (SEEA, Contabilidad Experimental de Ecosistemas del Sistema de Cuentas Económico-Ambientales), marco definido por Naciones Unidas y recientemente aprobado<sup>2</sup>, que representa el esquema de contabilidad de capital natural más relevante a escala global. Concretamente, cuenta con dos partes diferenciadas: por un lado, el Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA Central Framework o SEEA CF), que analiza «activos ambientales individuales», tales como los recursos hídricos; por otro lado, la Contabilidad Experimental de Ecosistemas (SEEA EEA), que toma la perspectiva de los ecosistemas y considera cómo los activos ambientales individuales interactúan como parte de los procesos naturales dentro de un área espacial dada.

Un ejemplo de aplicación del SEEA EEA ha sido desarrollado por el proyecto KIP INCA —Knowledge Innovation Project on Integrated Natural Capital Accounting—, impulsado por diversas entidades<sup>3</sup> y

<sup>1</sup> Ver el último borrador publicado en 2021. Disponible en: [https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/BG-3f-SEEA-EA\\_Final\\_draft-E.pdf](https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/BG-3f-SEEA-EA_Final_draft-E.pdf)

<sup>2</sup> Ver anuncio de la publicación en 2021. Disponible en: <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>

<sup>3</sup> Eurostat, Agencia Europea de Medio Ambiente, la DG de Medio Ambiente, la DG de Investigación e Innovación y el Centro Común de Investigación de la Comisión.

centrado en apoyar el desarrollo del SEEA EA probando su aplicación en la UE. Concretamente, el KIP INCA utiliza el manual del SEEA EEA como guía para desarrollar cuentas piloto de la extensión y la condición de los ecosistemas y las cuentas de servicios ecosistémicos a nivel de la UE.

Además del SEEA EEA, otro marco de contabilidad del capital natural es el de las **Cuentas Corporativas del Capital Natural (Corporate Natural Capital Accounting, CNCA)**. Las CNCA, desarrolladas para el Comité de Capital Natural de Reino Unido en 2015 (eftec, RSPB y PwC, 2015<sup>4</sup>), surgen con el propósito de apoyar a empresas y organizaciones en la comprensión de los riesgos y oportunidades asociados al deterioro del capital natural.

El marco CNCA tiene como objetivo facilitar la recopilación de información sobre el capital natural en un formato coherente y comparable para apoyar la toma de decisiones informadas sobre la gestión del capital natural. El marco refleja las interdependencias entre los activos naturales y las organizaciones y se centra en el impacto que una organización puede tener en la salud a largo plazo del capital natural. Algunos ejemplos de organizaciones que han llevado a cabo estudios piloto aplicando datos reales bajo el marco del CNCA son Lafarge Tamarac, National Trust, The Crown State o United Utilities.

El CNCA incorpora un alto grado de flexibilidad que ha permitido a dichas organizaciones obtener información útil para sus propios fines. Entre sus usos, destacan la complementación y mejora de los sistemas de gestión de las organizaciones, la toma de decisiones operativas, la presentación de informes sobre el capital natural y la mejora de la gestión medioambiental.

Comparando los marcos del SEEA EEA y CNCA, ambos comparten un enfoque conceptual y metodológico muy similar. Por tanto, son más las similitudes que las diferencias existentes entre ambos. Una de las principales diferencias es el grupo objetivo (*target group*) de cada uno: mientras que el SEEA EEA se centra en el sector público y las cuentas nacionales, el CNCA pone el foco en el punto de vista corporativo. Otra diferencia principal es que el CNCA integra y considera los denominados costes de mantenimiento, es decir, los gastos necesarios para el mantenimiento de los activos naturales y servicios ecosistémicos.

**Esta guía metodológica se basa tanto en el marco del SEEA EEA como en el CNCA.** Los pasos que dar a la hora de aplicar cualquier de ellos son idénticos. En algún aspecto en concreto, como es la consideración de los costes de mantenimiento, se ha seguido el CNCA, ya que estos no son considerados por el SEEA EEA. A continuación, se explican las distintas fases que hay que considerar para el desarrollo de una contabilidad del capital natural en un AMP.

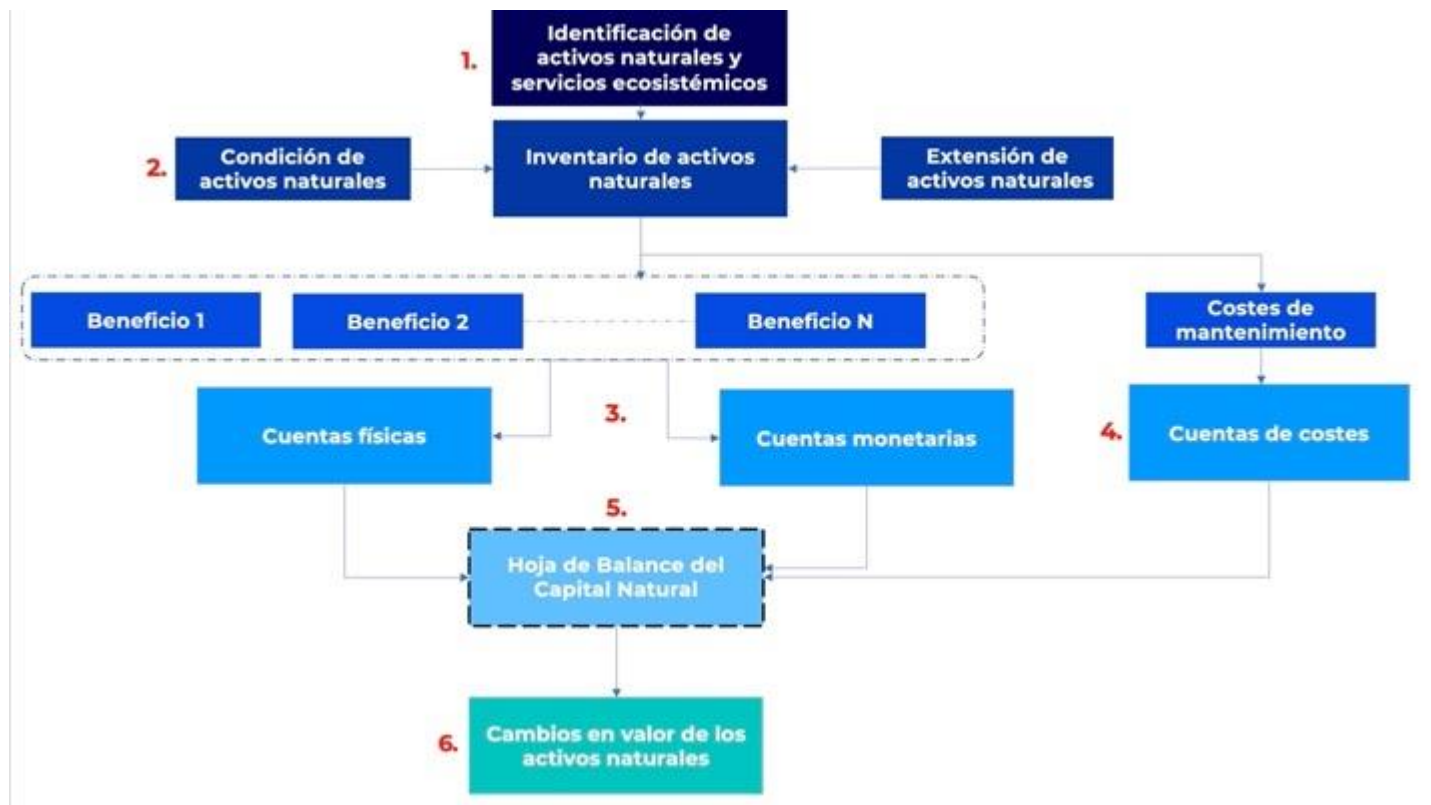
### 3.2 Guía del modelo de contabilidad de capital natural paso a paso

Para aplicar la contabilidad de capital natural en un AMP se ha desarrollado la siguiente metodología (Figura 3), elaborada a partir de eftec Natural Capital Account Template<sup>4</sup>.

Este mapa resume los diferentes pasos que hay que seguir para realizar una contabilidad de capital natural, en este caso, en un AMP.

**Figura 3.** Mapa ilustrativo de los pasos que dar para aplicar la contabilidad del capital natural en áreas marinas protegidas. Fuente: Elaboración propia

<sup>4</sup> eftec, RSPB and PwC. (2015). *Developing Corporate Natural Capital Accounts*. Report for the Natural Capital Committee. Disponible en: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/516968/ncc-research-cnca-final-report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/516968/ncc-research-cnca-final-report.pdf)



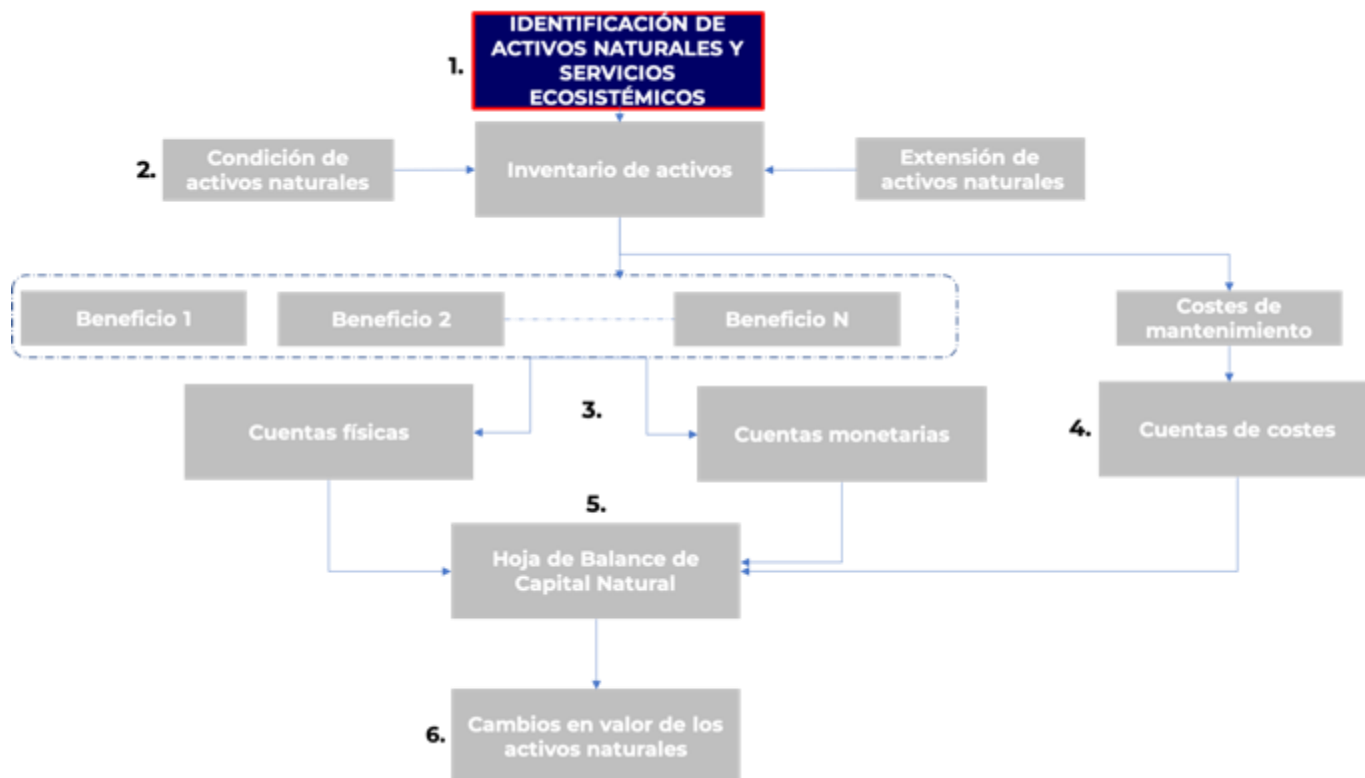
- El **primer paso** consiste en delinear de forma precisa el área de estudio y la línea base para, después, **identificar los activos naturales y SE presentes en el AMP**. La delimitación del área de estudio y la línea base permite centrar el estudio de forma espacial y temporal, proporcionando una referencia para informar sobre el valor de los activos naturales y reportar cambios sobre dicha línea base. Así, se deberán identificar los activos naturales existentes en el área de estudio y los servicios ecosistémicos provistos que suministran a través de sus funciones ecológicas y biológicas. La sección 4.1 *Guía para la identificación de activos y servicios ecosistémicos* detalla el proceso de identificación en más profundidad, indicando, entre otras cosas, los SE potenciales que se pueden hallar en áreas marinas protegidas.
- El **segundo paso** que debe darse es registrar la **extensión y condición de los activos naturales**, es decir, realizar un inventario de los activos de capital natural (hábitats y especies). Las reservas de activos naturales y servicios ecosistémicos que conforman el capital natural pueden medirse en términos físicos y monetarios. La métrica física puede incluir, por ejemplo, la riqueza y abundancia de especies y la superficie y el estado de los hábitats. En este segundo paso, se deben registrar los detalles sobre las existencias de activos de capital natural que son relevantes para las cuentas, incluyendo la extensión y condición de los hábitats y especies. Esta fase es de gran importancia, debido a que tanto la cantidad (extensión) como la calidad (condición) de los activos naturales va a influir en el flujo de servicios y, por ende, en los beneficios que serán aprovechados por la sociedad. El detalle sobre esta etapa puede consultarse en la sección 4.2 *Guía para determinar la extensión y condición de los activos naturales*.
- El **tercer paso** es **generar las cuentas físicas y monetarias** de todos los SE identificados. Los servicios producen beneficios a los seres humanos que pueden valorarse en función de las compensaciones que realizan los individuos. En este paso, se busca valorar cuantitativamente cada servicio ecosistémico (beneficio) mediante un indicador físico anual, y también **Contabilidad del Capital Natural**. *Guía metodológica para la aplicación de modelos de contabilidad del capital natural AMP*

económicamente mediante el método de valoración más robusto y con menor grado de incertidumbre. Ambos procesos se detallan en las secciones 4.3 *Guía para las cuentas físicas* y 4.4 *Guía para las cuentas monetarias*, en las que se recogen las tablas de indicadores físicos y de métodos de valoración para todos los posibles servicios ecosistémicos presentes en un AMP.

- En el **cuarto paso**, se calculan los **costes de mantenimiento**, costes legales y otros costes anuales relativos al mantenimiento en buen estado del AMP en cuestión (ver sección 4.5 *Guía para el cálculo de los costes de mantenimiento* para más detalles). Los costes mencionados se enmarcan en el CNCA y se refieren al hecho de que los activos naturales no solo aportan flujos de beneficios, sino que la gestión del AMP para un correcto funcionamiento y mantenimiento que garantice la protección de las especies y hábitats presentes también conlleva costes anuales.
- El **quinto paso** consiste en **construir la Hoja de Balance del Capital Natural** del área de estudio, que muestra el valor de los activos de capital natural del AMP, así como sus costes asociados. Este paso se puede considerar el resumen de lo realizado hasta el momento y el reporte final, donde los pasos 1-4 previamente descritos constituyen los cálculos para llegar a esta hoja de balance. El valor neto de los activos de capital natural para un momento determinado se calcula como la sumatoria del valor total presente de los flujos a 60 años de todos los servicios ecosistémicos menos el valor presente de los flujos a 60 años de los costes de mantenimiento. Para dicho cálculo, tanto los beneficios (flujos monetarios) como los costes anuales se proyectan a 60 años y a dicha proyección a futuro se le aplica una tasa de descuento determinada para mostrar en el presente los valores proyectados futuros. El resultado es un valor monetario de los activos y de los costes y, al restar estos valores, se obtiene un valor monetario único que constituye el valor monetario neto de los activos naturales del AMP. Este valor es el valor de referencia con el que se pueden comparar futuros cambios en el capital natural del AMP. Todo esto está descrito en profundidad en la sección 4.6 *Guía para la Hoja de balance del capital natural*.
- En el **sexto paso** se **actualizan y registran en la Hoja de Balance del Capital Natural los futuros cambios** que puedan ocurrir respecto a los beneficios (SE) y activos naturales en el AMP analizada, dado que es probable que vean afectados su calidad, cantidad y valor. El objetivo de dicho registro-actualización debe ser reportar e informar de la variación de los valores de los activos y pasivos durante un periodo contable determinado. Por tanto, en este paso se pretende supervisar el estado del capital natural de un AMP en relación con una línea de base, a raíz de diferentes cambios en la calidad y la cantidad de dicho capital natural. Este tema está detallado en la sección 4.7 *Guía para futuros movimientos en la Hoja de Balance de Capital Natural*.

## 4. Proceso de contabilidad

### 4.1 Guía para la identificación de activos y servicios ecosistémicos

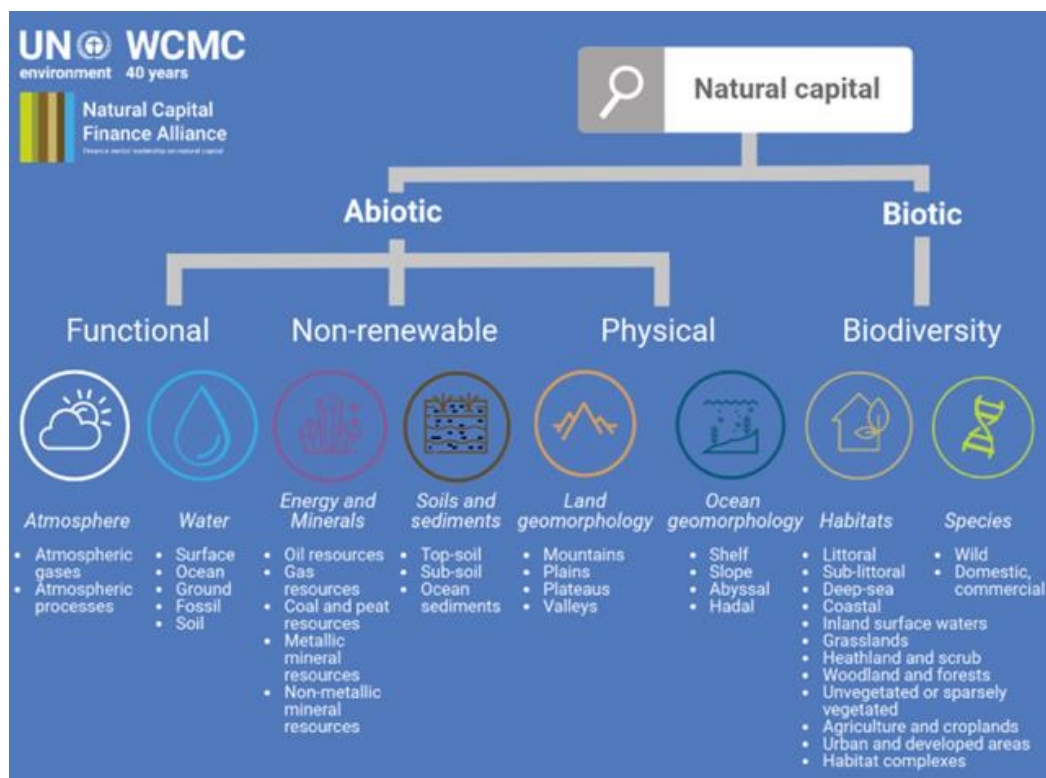


**Figura 4.** Primer paso del proceso de contabilidad: Identificación de activos naturales y servicios ecosistémicos.

Fuente: elaboración propia.

El primer paso es establecer el área de estudio y una línea de base que proporcione un escenario de referencia sobre el estado del capital natural del AMP y en función de la que se puedan medir los cambios posteriores en el estado del capital natural.

Para ser capaces de identificar los activos naturales presentes en el AMP y los flujos de beneficios (a través de servicios ecosistémicos) que provee a la sociedad, es necesario conocer la **relación entre la sociedad y el medio natural**. Para ello, el enfoque del capital natural permite **identificar y categorizar los activos o recursos naturales** existentes. Durante esta etapa, se deben identificar y describir la situación de los diferentes activos naturales que componen el capital natural. Un marco que seguir lo proporciona la siguiente figura:



**Figura 5.** Clasificación de activos naturales que integran el capital natural. Fuente: Leach et al, 2019<sup>5</sup>.

La Figura 5 muestra una clasificación de activos naturales a partir de la cual se pueden identificar los SE que están presentes en el área de estudio. A continuación, se procede a **identificar los beneficios, representados por los servicios ecosistémicos que los ecosistemas proporcionan a la sociedad**. Los ecosistemas generan flujos o servicios debido a las funciones ecológicas y biológicas de los activos o recursos naturales que los componen, que son aprovechadas, transformadas y disfrutadas por el ser humano. Es decir, el consumo o la experiencia de los servicios ecosistémicos produce beneficios directos o indirectos que la sociedad recibe de su relación con el medio natural.

Para seleccionar los SE en el área de estudio, se propone utilizar la **Clasificación Internacional Común de los Servicios de los Ecosistemas** (Common International Classification of Ecosystem Services, CICES) como fuente de información científica e internacionalmente aceptada que clasifica y categoriza los diferentes servicios ecosistémicos que ofrecen los activos naturales. CICES se desarrolló a partir del trabajo sobre contabilidad ambiental realizado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y contribuye a la revisión del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (System of Environmental Economic Accounting, SEEA), que actualmente está liderado por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, por sus siglas en inglés). Por lo tanto, CICES es un marco estandarizado y reglado que identifica **90 servicios ecosistémicos diferentes** que pueden llegar a ofrecer todos los ecosistemas del planeta, con independencia del lugar donde se encuentren.

<sup>5</sup> Leach et al. (2019) A common framework of natural capital assets for use in public and private sector decision making. *Ecosystem Services* 36.



**Figura 6.** Clasificación de servicios ecosistémicos que proporcionan los ecosistemas al ser humano. Fuente: PBL, WUR, CICES 2014.

Tras realizar la identificación y selección de activos naturales del AMP, se procede a **preidentificar los servicios ecosistémicos** que proporcionan dichos activos. Esta preidentificación puede realizarse mediante diversos métodos, tales como visitas al área de estudio, revisión bibliográfica o la consulta a expertos.

Una vez se obtiene una lista preliminar de servicios, se procede a la **identificación final de los servicios ecosistémicos** que ofrecen los activos naturales del área de estudio. La identificación puede considerarse como una validación de la preidentificación realizada con anterioridad, para la que se pueden realizar talleres o entrevistas con actores locales y otros agentes externos. En dichos procesos participativos se presentan los resultados preliminares para su revisión y validación por parte de los actores y agentes. A partir de aquí, se obtiene el listado final de servicios presentes en el AMP en cuestión.

A continuación, se proporciona una información más detallada acerca de qué son y como se clasifican los activos naturales y servicios ecosistémicos:

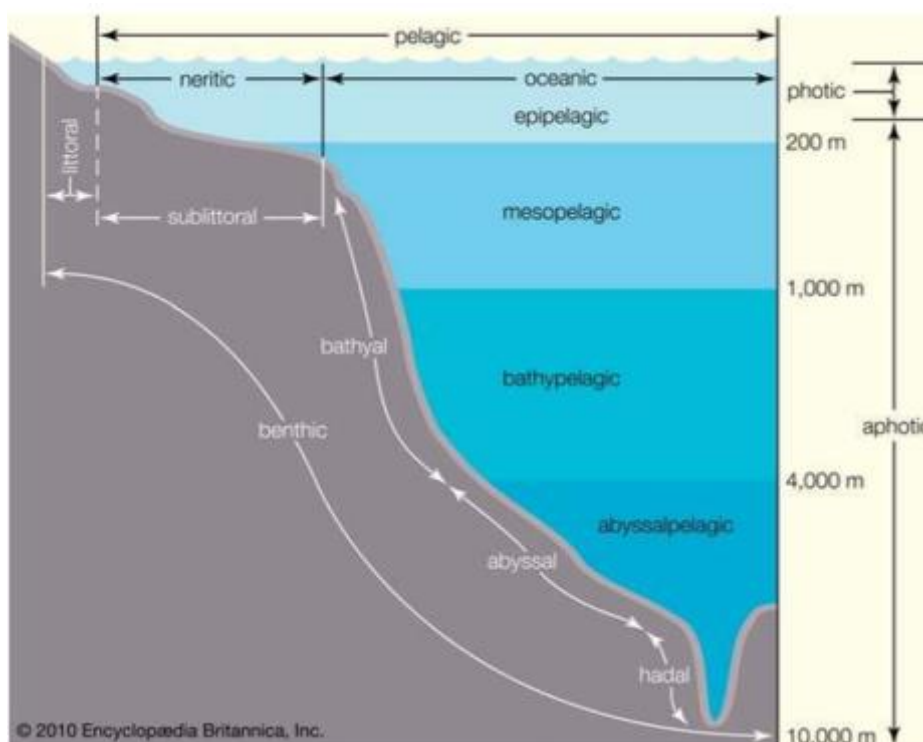
#### 4.1.1. Activos naturales

Los principales activos que se pueden encontrar en un AMP son los siguientes:

- **Hábitats marinos.**
- **Especies (de uso comercial, social y cultural).**
- **Paisajes submarinos.**
- **Suelo marino y recursos geológicos.**
- **Aguas marinas.**



Dichos hábitats se distribuyen a través de la estructura vertical de los ecosistemas marinos:



**Figura 7.** Estructura vertical de ecosistemas marinos. Fuente: Kingsford (2018)<sup>6</sup>.

Los hábitats son los responsables de los procesos vitales de sustento de la vida del mar (mantienen los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de soporte vital), incluida la fotosíntesis, el mantenimiento de las cadenas alimentarias, la circulación de nutrientes, la degradación de contaminantes y la conservación de la diversidad biológica y la productividad. Además, los hábitats marinos son los principales componentes de los paisajes submarinos y, cuando se encuentran en su estado natural favorable, proporcionan una base esencial para el turismo sostenible basado en la naturaleza.

Algunas especies tienen un importante **interés comercial**, bien porque son objeto de pesca o recolección por parte de los pescadores profesionales o aficionados, bien porque son especies cuya observación o contemplación promueve actividades recreativas que, además, pueden ser objeto de negocio. Otras especies tienen un **interés para la conservación** porque sus poblaciones se han reducido o han desaparecido, o bien porque juegan un papel estructurador de los hábitats, lo que las hace clave para el mantenimiento de la diversidad y de los servicios ecosistémicos. Finalmente, hay especies que se pueden considerar **emblemáticas** y que han pasado a formar parte de la cultura, costumbre e imaginario de las poblaciones locales y de sus visitantes.

La dinámica que caracteriza la masa de agua de una determinada AMP favorece procesos como la dispersión larvaria, la dispersión de nutrientes y oxígeno y puede ofrecer la oportunidad de generar energía de fuentes limpias. Otro activo interesante que concierne a la masa de agua son las sustancias disueltas que contiene y que pueden ser objeto de aprovechamiento. Así mismo, los procesos físico-

<sup>6</sup> Kingsford, M.J. (2018) Marine ecosystem. Britannica. Disponible en: <https://www.britannica.com/science/marine-ecosystem/Physical-and-chemical-properties-of-seawater>

químicos que se desarrollan en el seno de la masa de agua constituyen un elemento de importancia capital en neutralización de contaminantes de diversa índole.

Puede parecer que el aprovechamiento del fondo marino y sus recursos geológicos en un AMP es poco congruente con los objetivos de conservación, pero en un estudio como este conviene no olvidarlos. Áridos, combustibles fósiles y minerales son posibles activos que se pueden considerar.

#### 4.1.2 Servicios ecosistémicos

A continuación, se describen los tres tipos de servicios ecosistémicos que han de ser considerados en los estudios de contabilidad de un AMP. A su vez, la Tabla 1 **muestra los servicios ecosistémicos más comunes que se pueden encontrar en un AMP.**

- **Servicios de aprovisionamiento**

Entre los SE de aprovisionamiento destacan aquellos relacionados con la pesca y la recolección de productos del mar, principalmente para alimentación humana, aunque también para la industria (alimentaria, farmacéutica, biotecnológica, cosmética, química) e incluso para la fabricación o confección de bienes ornamentales (joyería, decoración), útiles cotidianos (vestido) o uso agropecuario y de construcción (restos de posidonia). Asimismo, las actividades de acuicultura en el mar suponen un importante servicio de aprovisionamiento, no solamente en grandes granjas marinas (*off-shore*), sino también en pequeñas explotaciones artesanales.

También pueden darse servicios ecosistémicos de aprovisionamiento basados en la captación de agua (para refrigeración, desalación y obtención de agua potable en desalinizadoras, para obtener sal marina en salinas), la extracción de recursos minerales (para la construcción, extracción de minerales, extracción de gas y petróleo) y sedimentos (para la construcción, alimentación de playas).

Finalmente, existen también SE de aprovisionamiento relacionados con la producción de energía (mareas, eólica, fotovoltaica).

- **Servicios de regulación**

Los servicios ecosistémicos de regulación en un AMP están basados en la inercia y resiliencia ecológica de los sistemas naturales. La capacidad de autodepuración de las aguas marinas permite neutralizar bacterias y virus de origen terrestre que llegan al mar a través de los cauces de agua y los vertidos. También facilita la asimilación de nutrientes, el reciclado de materia orgánica y el secuestro de sustancias contaminantes.

Algunos hábitats y ecosistemas marinos son poderosos sumideros de carbono o productores de oxígeno, mientras que algunas comunidades, como el plancton, actúan regulando el clima, interviniendo en el efecto albedo. A su vez, determinados hábitats son capitales en la protección de la costa (sedimentaria o rocosa).

- **Servicios culturales**

Las AMP son fuente de inspiración para actividades de educación e investigación, culturales e intelectuales, por la diversidad de ecosistemas, especies y elementos abióticos que albergan y también como lugares idóneos para realizar actividades de recreación activas y pasivas como buceo, excursiones en barco, navegación, pesca recreativa, visitación, observación, etc.

Las AMP muchas veces tienen sistemas vivos o elementos abióticos que les otorgan una significación simbólica, religiosa o espiritual y también pueden tener un valor importante de opción, legado y existencia, ya que las personas valoran que sean conservadas para presentes y futuras generaciones.

Tabla 1. Servicios ecosistémicos presentes en áreas marinas protegidas (elaboración propia a partir de CICES)

Código CICES	Nombre del servicio	Definición de CICES	Código CICES	Nombre del servicio	Definición de CICES
1.1.2.1	Plantas de acuicultura para nutrición	Cultivos de plantas acuícolas (incluidos, setas y algas) para propósitos nutricionales	1.1.2.2	Materiales de plantas de acuicultura	Fibras y otros materiales procedentes de plantas cultivadas por acuicultura, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento
1.1.2.3	Plantas de acuicultura como fuente de energía	Plantas cultivadas por acuicultura (incluyendo hongos y algas) utilizadas como fuente de energía	1.1.4.1	Animales de acuicultura para nutrición	Animales criados mediante acuicultura con fines nutricionales
1.1.4.2	Materiales de animales de acuicultura	Fibras y otros materiales de animales criados mediante acuicultura para uso directo o procesamiento.	1.1.5.1	Plantas acuáticas para nutrición	Plantas silvestres (terrestres y acuáticas, incluidos hongos, algas) utilizadas para la nutrición
1.1.5.2	Materiales de plantas acuáticas	Fibras y otros materiales de plantas silvestres para uso directo o procesamiento (excluyendo material genético)	1.1.5.3	Plantas acuáticas como fuente de energía	Plantas silvestres (terrestres y acuáticas, incluidos hongos y algas) usadas como fuente de energía
1.1.6.1	Animales acuáticos para nutrición	Animales silvestres (terrestres y acuáticas) usados para propósitos nutricionales	1.1.6.2	Materiales de animales silvestres	Fibras y otros materiales de animales silvestres para uso directo o procesamiento (excluyendo material genético)
1.1.6.3	Animales acuáticos como fuente de energía	Animales salvajes (terrestres o acuáticos) que pueden ser usados como fuente de energía	1.2.1.1	Semillas para mantener población	Semillas, esporas y otros materiales vegetales recolectados para mantener o establecer una población
1.2.1.2	Plantas para nuevas cepas	Plantas superiores e inferiores (organismos completos) utilizadas para generar nuevas cepas o variedades	1.2.1.3	Genes de plantas para nuevas entidades	Genes individuales extraídos de plantas superiores e inferiores para el diseño y construcción de nuevas entidades biológicas
1.2.2.1	Animales para mantener población	Material animal coleccionado para propósitos de mantener o establecer una población	1.2.2.2	Animales para nuevas cepas	Animales salvajes (todo el organismo) usados para alimentar nuevas cepas o variedades
1.2.2.3	Genes para nuevas entidades	Genes individuales extraídos de organismos para el diseño y construcción de nuevas entidades biológicas	4.2.1.2	Agua utilizada como material	Agua superficial usada como un material (no consumo humano)
4.2.1.4	Energía de aguas o mareas	Aguas costeras y marinas usadas como fuentes de energía	4.3.1.1	Minerales para nutrición	Substancias minerales para propósitos nutricionales (ej. sal)
4.3.1.2	Minerales para materiales	Substancias minerales para propósitos materiales	4.3.1.3	Minerales para energía	Substancias minerales usadas como una fuente de energía
4.3.2.3	Energía eólica	Energía eólica	4.3.2.4	Energía solar	Energía solar

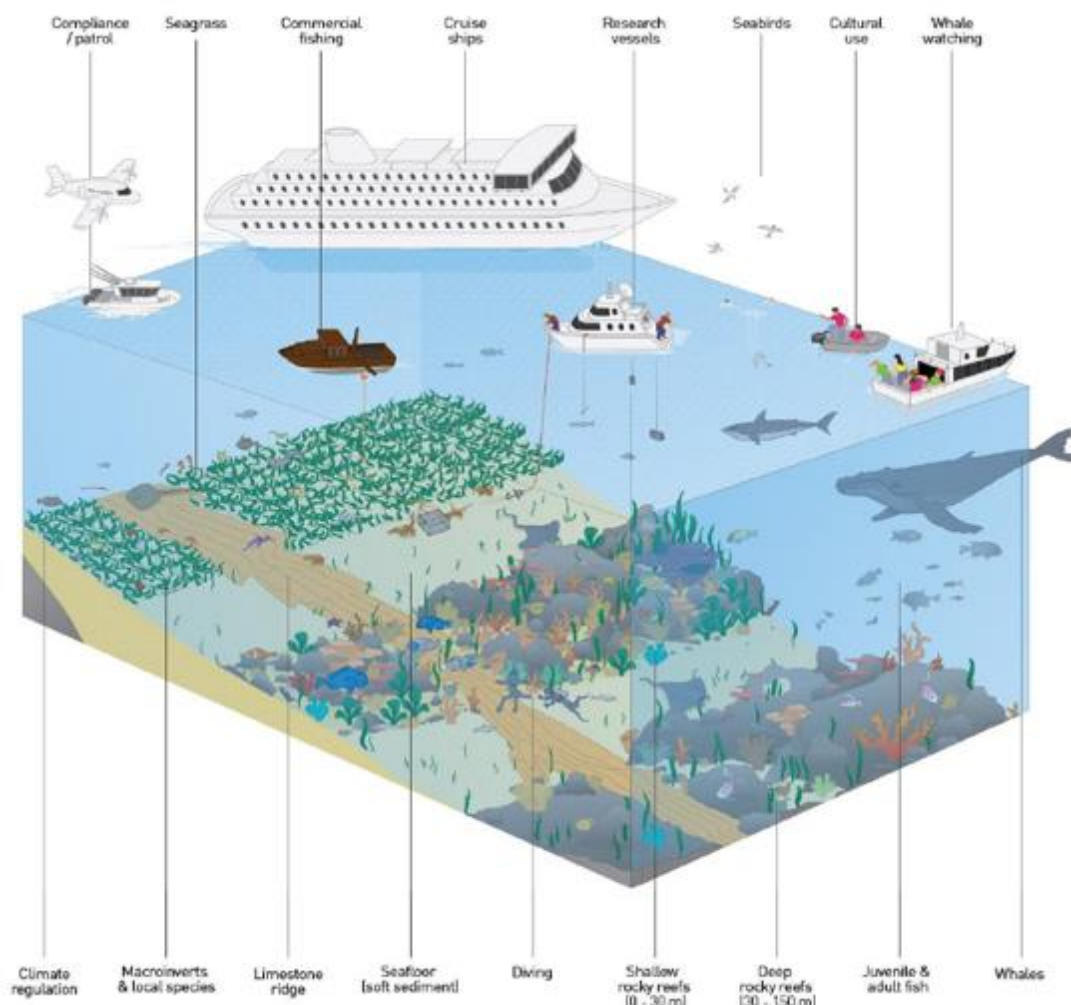
**SERVICIOS REGULACIÓN**

2.1.1.2	Filtración de desechos por organismos vivos	Filtración/secuestro/almacenaje/acumulación por microorganismos, algas, plantas y animales	2.2.4.2	Fijación de materia orgánica en suelos	Procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo
2.2.5.2	Control de calidad química de agua salada	Regulación de condiciones químicas de aguas saladas por procesos vivos	2.2.1.1	Protección de Erosión Costera	Control de ratios de erosión;
2.2.1.3	Regulación de flujos de agua	Regulación del ciclo hidrológico y del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera)	2.2.2.3	Mantenimiento de la Biodiversidad	Manteniendo poblaciones en sus primeros estadios de vida y hábitats (incluyendo protección del conjunto de genes)
2.2.6.1	Captura de CO <sub>2</sub>	Regulación de la composición química de la atmosfera y océanos	2.2.6.2	Regulación del clima	Regulación de temperatura y humedad, incluyendo ventilación y transpiración
5.1.1.1	Filtración de desechos por procesos no vivos	Dilución por agua fresca y ecosistemas marinos			

**SERVICIOS CULTURALES**

3.1.1.1	Sistemas vivos que posibilitan actividades de recreación activa	Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas	3.1.1.2	Sistemas vivos que posibilitan Actividades Recreación Pasivas	Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones pasivas u observacionales.
3.1.2.1	Sistemas vivos que posibilitan actividades de investigación	Características de los sistemas vivos que permiten la investigación científica o la creación de conocimiento ecológico tradicional.	3.1.2.2	Sistemas vivos que posibilitan Actividades de Educación	Características de los sistemas vivos que permiten la educación y la capacitación
3.1.2.3	Sistemas vivos que posibilitan actividades culturales	Características de sistemas vivos que son destacados en términos culturales o históricos	3.1.2.4	Sistemas vivos que posibilitan Experiencias estéticas	Características los ecosistemas vivos que posibilitan vivir experiencias estéticas.
3.2.1.1	Sistemas vivos con significación simbólica	Elementos de sistemas vivos con significación simbólica	3.2.1.2	Sistemas vivos con significado religioso	Elementos de sistemas vivos que tienen significados sagrados o religiosos
3.2.1.3	Sistemas vivos para entretenimiento	Elementos de sistemas vivos usados para entretenimiento o representativos	3.2.2.1	Sistemas vivos que otorgan Valor de Existencia	Características o características de los sistemas vivos que tienen un valor de existencia
3.2.2.2	Sistemas vivos que otorgan valor de opción o legado	Características o características de los sistemas vivos que tienen una opción o valor de legado	6.1.1.1	Características naturales y abióticas que posibilitan Actividades Recreación Activas o Pasivas	Características naturales y abióticas de la naturaleza que permiten interacciones activas o pasivas físicas y experienciales
6.1.2.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades intelectuales	Características naturales y abióticas de la naturaleza que permiten interacciones intelectuales	6.2.1.1	Características naturales y abióticas que posibilitan Actividades espirituales	Características naturales, abióticas de la naturaleza que permiten interacciones espirituales, simbólicas y de otro tipo
6.2.2.1	Características naturales y abióticas que otorgan ealor de Existencia, opción o legado	Características naturales o abióticas o características de la naturaleza que tienen un valor de existencia, opción o legado			

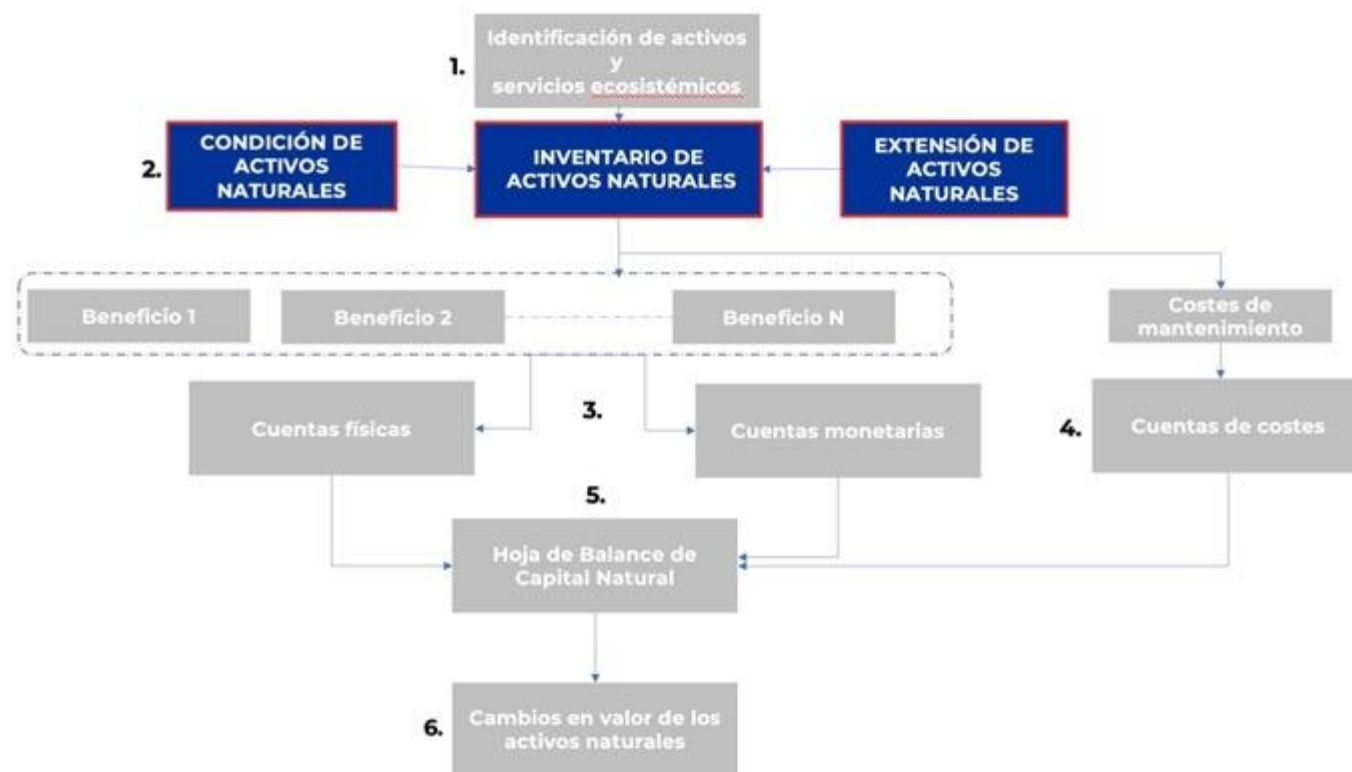
Aunque no es obligatorio como parte de esta primera fase del proceso de contabilidad del capital natural, se recomienda que, una vez identificados los activos naturales y servicios ecosistémicos, se elabore una **matriz relacional de activos y servicios**. Esta matriz relaciona todos los activos naturales con todos los servicios ecosistémicos identificados mostrando aquellos servicios proporcionados por cada uno de los activos del AMP. Su objetivo es el de establecer una jerarquización, es decir, priorizar la valoración de los servicios a través del otorgamiento de un orden de importancia según el grado de interacción, demanda o beneficio de los usuarios que disfrutan de los activos.



**Figura 8.** Ilustración que muestra la relación entre los activos naturales y los servicios ecosistémicos en un entorno marino. Fuente: IDEEA Group (2020)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> IDEEA Group (2020) Data assessment report, Ocean accounting pilot for Geopraphe Marine Park, Institute for the Development of Environmental-Economic Accounting, Victoria, Australia.

## 4.2 Guía para determinar la extensión y condición de los activos naturales



**Figura 9.** Segundo paso del proceso de contabilidad: Cálculo de la extensión y condición de los activos naturales.  
Fuente: elaboración propia.

Una vez identificados los activos naturales y servicios ecosistémicos, el siguiente paso en el proceso de contabilidad del capital natural es **calcular la extensión y condición de los activos naturales**. A continuación, se detallan los métodos a los que se puede acudir para realizar el inventario de activos naturales en un AMP, es decir, la medición de la extensión y condición de activos naturales.

### 4.2.1 Extensión

**La extensión de los activos naturales se refiere a la cantidad o abundancia de estos, medida en superficie (hectáreas) y en abundancia u otros indicadores cuantitativos para especies.**

La **cartografía** es considerada una de las mejores herramientas para el análisis de información y la toma de decisiones relacionadas con las AMP. Del mismo modo, la cartografía es la mejor aliada para calcular la extensión de cada uno de los activos naturales identificados. La cartografía temática permite identificar, clasificar y describir los recursos naturales (como poblaciones de peces y hábitats bentónicos), las actividades humanas (como las diferentes modalidades de pesca u otras actividades extractivas, actividades de ocio y turismo, sitios utilizados para investigación y estudio científico) y comparar con cualquier registro histórico para conocer la evolución temporal de los aspectos mencionados.

Cualquier iniciativa de declaración de un AMP debería ir acompañada de un conjunto cartográfico, integrado por una batimetría, mapas de recursos y mapas de actividades. Las técnicas que se pueden utilizar para desarrollarlos van desde el simple dibujo a mano hasta el diseño informático, el uso de sensores remotos como artefactos voladores (aeronaves, satélites, drones, y la interpretación posterior de la información), fotografías y vídeos subacuáticos mediante buceo o con un vehículo operado remotamente (VOR —Remote Operated Vehicle, ROV—), sonar, etc. A cada propósito cartográfico le

corresponde una herramienta apropiada. Su uso mediante utilidades de sistemas de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) es de lo más recomendable.

Si se dispone de una cartografía que recoja información robusta, la determinación de la extensión de los activos tendrá una baja incertidumbre. En caso contrario, es recomendable acometer la confección de una cartografía lo más extensa, precisa y detallada que permitan los recursos disponibles.

En cuanto a las especies, una primera aproximación necesaria y que parece contradecirse con el concepto de extensión es el hecho de la misma presencia. Existen fuentes de información sobre especies (bioatlas, catálogos de taxones por espacios geográficos y plataformas que sustentan programas de observadores basados en la ciencia ciudadana) que aportan datos sobre la presencia conocida de las especies en los lugares en los que hayan sido observadas. Esta información, valiosa de por sí, debe complementarse con datos cuantitativos en los casos en los que se requiera. Resulta fundamental para aquellos activos que son objeto de explotación o aquellos otros que, encontrándose en estado desfavorable, son sometidos a medidas de gestión encaminadas a su recuperación. En general, siempre es mejor poder responder a estas dos preguntas, «qué especies hay» y «cuántos ejemplares hay», en especial si la siguiente pregunta a la que hay que dar respuesta es «cuánto valen las especies».

En el diseño de un AMP, suele hacerse una valoración previa de los recursos naturales, tales como poblaciones de especies explotadas, hábitats, recursos geológicos u otros recursos no bióticos. Las técnicas para la estimación de recursos son tan variadas como los propios recursos. En algunos casos, se puede recurrir a los datos de captura de la flota pesquera que faena en la zona o al avistamiento por parte de voluntarios colaboradores, aunque siempre es preferible el diseño de programas de seguimiento *ad hoc*, desarrollados por técnicos especialistas.

#### 4.2.2 Condición

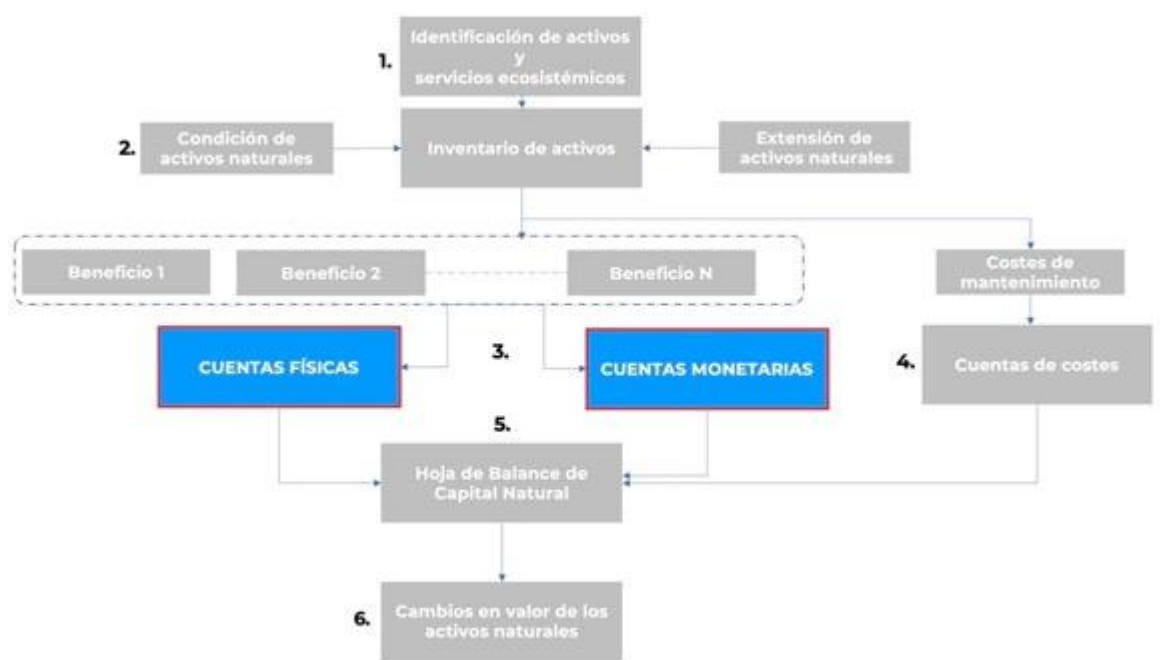
**La condición de los activos naturales se refiere al estado, en términos de calidad, de dichos activos.**

Es habitual que, una vez declarada el AMP, los recursos naturales sean sometidos a un seguimiento a lo largo del tiempo para constatar su recuperación al amparo de las medidas de gestión implantadas. El resultado de este seguimiento es, además, la base de la gestión adaptativa que se aplica en muchas AMP.

La situación ideal para acometer el análisis de la condición de activos naturales es disponer de programas de seguimiento de los diferentes activos presentes en el AMP que permitan conocer el estado en que se encuentran. Existen multitud de métodos, cada uno de ellos apropiado para evaluar el estado de un determinado tipo de activo. Sin embargo, es habitual que este tipo de información no esté disponible para una determinada AMP. En tal caso, puede recurrirse a programas de monitoreo desarrollados con otro propósito, pero que pueden aportar cierta información sobre el estado de los recursos. Son ejemplos de ello los programas de monitoreo de la calidad de las aguas marinas, de las playas y sus aguas de baño, de los productos pesqueros, del estado de los hábitats. El nivel de incertidumbre que se introduce al usar este tipo de datos puede ser elevado, por cuanto es habitual que en el área de un AMP haya pocos o ningún punto de control de esos programas y deba recurrirse a extrapolaciones.

En última instancia, se puede acceder a publicaciones científicas o de otra índole para obtener información —cualitativa o cuantitativa— que ayude a determinar el estado (condición) de los activos. Este método también se aplica para el cálculo de la extensión de activos naturales.

### 4.3 Guía para las cuentas físicas y monetarias



**Figura 10.** Tercer paso del proceso de contabilidad: Cálculo de las cuentas físicas. Fuente: elaboración propia.

#### 4.3.1. Guía para las cuentas físicas

Una vez identificados los activos naturales y servicios ecosistémicos en la zona de estudio, se procede a valorarlos con datos específicos cuantitativos, cualitativos y monetarios, para luego establecer un balance de contabilidad.

En este apartado se detalla cómo medir el flujo anual de servicios ecosistémicos provisto a la sociedad por el AMP, es decir, la **cantidad física de servicios ecosistémicos que proveen los activos naturales del área de estudio y a partir de los cuales la sociedad obtiene beneficios**. La idea es generar un proceso de cálculo que evalúe la cantidad de servicio ecosistémico que es suministrado a la sociedad. Para ello, se debe acudir a diferentes **fuentes de información cartográfica, datos de campo y fuentes de información abiertas** para generar la información necesaria para proceder con la valoración física.

Las variables cuantitativas son dependientes del servicio evaluado. Estas pueden ser **datos de producción**, como es el caso de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento; **número de visitantes**, como es el caso de los servicios ecosistémicos culturales; o **unidades de superficie o volumen**, como es el caso de los servicios ecosistémicos de regulación. Los indicadores físicos utilizados tienen una relación estrecha con los métodos de valoración empleados, que se describen en el siguiente apartado.

En la Tabla 2 se detallan **los indicadores físicos recomendados para los 48 servicios ecosistémicos que pueden ser identificados en un AMP**.



Tabla 2. Unidades físicas para valorar físicamente los servicios ecosistémicos en Áreas Marinas Protegidas (elaboración propia)

SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	Código CICES	Nombre del servicio	Unidades físicas	Código CICES	Nombre del servicio	Unidades físicas
	1.1.2.1	Plantas de acuicultura para nutrición	Kilogramos	1.1.2.2	Materiales de plantas de acuicultura	Kilogramos
	1.1.2.3	Plantas de acuicultura como fuente de energía	Kilogramos	1.1.4.1	Animales de acuicultura para nutrición	Kilogramos
	1.1.4.2	Materiales de animales de acuicultura	Kilogramos	1.1.5.1	Plantas acuáticas para nutrición	Kilogramos
	1.1.5.2	Materiales de plantas acuáticas	Kilogramos	1.1.5.3	Plantas acuáticas como fuente de energía	Kilogramos
	1.1.6.1	Animales acuáticos para nutrición	Kilogramos	1.1.6.2	Materiales de animales silvestres	Kilogramos
	1.1.6.3	Animales acuáticos como fuente de energía	Kilogramos	1.2.1.1	Semillas para mantener población	Cantidad de semillas
	1.2.1.2	Plantas para nuevas cepas	Kilogramos, número de individuos	1.2.1.3	Genes de plantas para nuevas entidades	Cantidad de genes
	1.2.2.1	Animales para mantener población	Kilogramos, número de individuos	1.2.2.2	Animales para nuevas cepas	Kilogramos, número de individuos
	1.2.2.3	Genes para nuevas entidades	Cantidad de genes	4.2.1.2	Agua utilizada como material	Litros
4.2.1.4	Energía de aguas o mareas	kW	4.3.1.1	Minerales para nutrición.	Kilogramos	
4.3.1.2	Minerales para materiales	Kilogramos	4.3.1.3	Minerales para energía	Barriles o m <sup>3</sup>	
4.3.2.3	Energía eólica	kW	4.3.2.4	Energía solar	kW	

**SERVICIOS REGULACIÓN**

2.1.1.2	Filtración de desechos por organismos vivos	Ha de ecosistemas que filtran; m <sup>3</sup> de agua filtrada
2.2.5.2	Control de calidad química de agua salada	Ha de ecosistemas que controlan; m <sup>3</sup> de agua controlada
2.2.1.3	Regulación de Flujos de Agua	Ha de ecosistemas que regulan; m <sup>3</sup> de agua (inundación)
2.2.6.1	Captura de CO <sub>2</sub>	Toneladas de CO <sub>2</sub> capturadas
5.1.1.1	Filtración de desechos por procesos no vivos	Ha de ecosistemas que filtran; m <sup>3</sup> de agua filtrada

2.2.4.2	Fijación de materia orgánica en suelos	Ha de ecosistemas, carbono almacenado en suelo (toneladas/ha)
2.2.1.1	Protección de erosión costera	Ha de ecosistemas que protegen; toneladas erosionadas/ha; reducción en energía de olas (J/m <sup>2</sup> )
2.2.2.3	Mantenimiento de la biodiversidad	Ha de ecosistemas protegidos; índice de Shannon; número de especies por ha o por litro
2.2.6.2	Regulación del clima	Ha de ecosistemas que regulan

**SERVICIOS CULTURALES**

3.1.1.1	Sistemas vivos que posibilitan actividades de recreación activa	Número de visitantes
3.1.2.1	Sistemas vivos que posibilitan actividades de investigación	Número de investigadores o de proyectos de investigación
3.1.2.3	Sistemas vivos que posibilitan actividades culturales	Número de visitantes
3.2.1.1	Sistemas vivos con significación simbólica	Número de visitantes
3.2.1.3	Sistemas vivos para entretenimiento	Número de visitantes
3.2.2.2	Sistemas vivos que otorgan valor de opción o legado	Número de elementos o espacios protegidos; ha de superficie protegida
6.1.2.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades intelectuales	Número de visitantes
6.2.2.1	Características naturales y abióticas que otorgan valor de existencia, opción o legado	Número de elementos o espacios protegidos; ha de superficie protegida

3.1.1.2	Sistemas vivos que posibilitan actividades de recreación pasivas	Número de visitantes
3.1.2.2	Sistemas vivos que posibilitan actividades de educación	Número de estudiantes o de proyectos de educación
3.1.2.4	Sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas	Número de visitantes
3.2.1.2	Sistemas vivos con significado religioso	Número de visitantes
3.2.2.1	Sistemas vivos que otorgan valor de existencia	Número de elementos o espacios protegidos; ha de superficie protegida
6.1.1.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades recreación activas o pasivas	Número de visitantes
6.2.1.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades espirituales	Número de visitantes

### 4.3.2. Guía para las cuentas monetarias

En este apartado se describe la **asignación de valor monetario a los servicios ecosistémicos** identificados en el AMP analizada a través de la aplicación de distintos métodos de valoración.

La valoración económica de un SE dependerá del valor que la sociedad otorgue al beneficio que obtenga de él. Por tanto, pueden darse el caso de que se identifiquen áreas con un **capital natural** que suministre una alta cantidad de beneficios a través de uno o diferentes servicios ecosistémicos, pero que, al no existir demanda de uso de tal/es servicio/s para su aprovechamiento o disfrute, carezca de valor económico. Por el contrario, pueden existir áreas cuyo capital natural sea muy pobre en términos del número de SE identificados, pero que registren una gran demanda de dichos servicios, por lo que su valor (monetario) social es muy elevado.

La valoración busca obtener una medición, en términos monetarios, de la ganancia o pérdida de bienestar o utilidad que una persona o colectivo experimenta a causa de una mejora o daño sobre el servicio ecosistémico al que tiene acceso. La valoración se lleva a cabo a través de la asignación de un valor monetario a los bienes y servicios, de acuerdo con su capacidad de generar utilidad o satisfacer necesidades de los consumidores o beneficiarios.

El Valor Económico Total (VET) se clasifica en **valor de uso** y **valor de no uso**, siguiendo el siguiente esquema:



**Figura 11.** Clasificación de los distintos tipos de valores económicos que forman el Valor Económico Total (VET).

Fuente: elaboración propia.

Por tanto, el VET se obtiene a través de considerar distintos tipos de valores. El **valor de uso** está relacionado con la utilización que se da a los recursos de la naturaleza, ya sea para fines productivos, medicinales, de construcción, contemplación o estudio.

El **uso directo** se refiere a los recursos cuyo consumo implica un uso físico directo, como por ejemplo el turismo, los paseos o el descanso. Los valores de **uso indirecto** son aquellos obtenidos de la utilización o consumo directo de recursos, como por ejemplo la regulación del clima o el microclima, la protección contra crecidas y riadas, etc. El **valor de opción** corresponde al hecho de que los actores están dispuestos a pagar para un uso futuro de los recursos ambientales. Se refiere a la postergación del uso de un

determinado activo ambiental para una época futura; al mantener abierta la opción de aprovechar dicho recurso en una fecha posterior, este adquiere un valor de opción.

Por otro lado, los **valores de no uso** se dan cuando algunos recursos no están en interacción con el individuo y, sin embargo, este está dispuesto a pagar para su mejora o conservación, aunque quizá nunca los vaya a usar. De esta manera, los valores de no uso se dividen **valor de existencia** y **valor de legado**. El valor de existencia es el que los individuos atribuyen a los servicios ambientales por el simple hecho de que existan, incluso si los individuos no realizan ningún uso activo o no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos. El valor de legado es el valor de legar los beneficios del recurso a las generaciones futuras expresando el deseo de que estas gocen de una cierta dotación de recursos naturales.

Una vez conocidos los tipos de valores que forman el VET de un bien o servicio, se procede a analizar los **métodos de valoración económicos** existentes. La Figura 12 muestra una clasificación de los distintos métodos de valoración existentes.



**Figura 12.** Clasificación de los distintos métodos de valoración económica existentes. Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, los **métodos que no estiman la demanda** —métodos de valoración cuyo enfoque no está centrado en la curva de demanda ni en la disposición a pagar de los consumidores— se orientan a cuantificar el valor de los daños, costes o gastos de los posibles cambios en la calidad ambiental.

Por otro lado, existen los métodos de **valoración de la demanda**. Debido a que es imposible valorar los servicios ecosistémicos a través del empleo de los métodos de valoración convencionales, se han desarrollado alternativas que revelan las preferencias de los individuos que usan y disfrutan los beneficios de los servicios ecosistémicos. Los métodos de valoración ambiental pretenden obtener la disposición a pagar por un cambio positivo en un bien ambiental o la disposición a aceptar una compensación por un cambio negativo. Estos métodos se distinguen por la manera en que se obtiene del consumidor esta medida de valor. Así, la valoración puede proceder de un comportamiento observado en el mercado o de un comportamiento hipotético o bien si este es expresado directamente por el consumidor (**preferencias declaradas**), o bien si es revelado por las decisiones del consumidor (**preferencias reveladas**). Con estos métodos, se infiere la demanda marshalliana de los bienes y servicios ambientales a través de la observación de mercados que tienen relación estrecha con ellos.

Dentro de los métodos que requieren la estimación de una curva de demanda y que son considerados para el caso de las preferencias reveladas —requieren la observación de un mercado real para inferir el balance entre el dinero y el ambiente— se distinguen los **métodos directos** y los **métodos indirectos**. Los

directos utilizan las preferencias expresadas directamente por los individuos, bien acudiendo a mercados reales o mediante mercados experimentales o hipotéticos, donde se evalúa la disposición a pagar por el uso y disfrute de un servicio ecosistémico. Todos los métodos directos recaban información sobre el servicio o producto ambiental en cuestión. Dentro de los métodos directos, el más conocido es el método de valoración de **precios de mercado**, que consiste en utilizar el valor por el cual un comprador y un vendedor suficientemente informados están dispuestos a intercambiar un bien o servicio. El objetivo de la valoración es calcular, registrar y revelar el precio de intercambio al que un activo podría ser negociado en una fecha determinada, de acuerdo con sus características particulares. Se aplican para valores de mercado, reales y existentes.

Los **métodos indirectos** se basan en el hecho de que ya existen unas preferencias reveladas por los individuos, en cuanto a las decisiones que toma un consumidor a la hora de usar o disfrutar un activo natural o servicio ecosistémico. En este sentido, el valor de un activo o servicio ecosistémico es definido por las preferencias y decisiones adoptadas por un individuo o consumidor a la hora de usar o disfrutar este determinado activo o servicio. Estas preferencias pueden estar definidas por una serie de atributos que formen parte de un mercado real, o en su defecto, de un mercado hipotético. Se infiere el valor del bien o servicio ambiental a partir del mercado de otro producto asociado. Son dos los principales métodos indirectos: el método del **coste de viaje** es una técnica que intenta deducir valor a partir del comportamiento observado de los visitantes de un lugar, a través del gasto total efectuado para la visita (dinero y tiempo asignado a la visita) y, a partir de esta información, generar una curva de demanda por los servicios ofrecidos por dicho recurso. Es un modelo que persigue determinar el valor de, por ejemplo, las actividades recreativas a través del comportamiento decisor de los individuos y valorar cambios cualitativos o cuantitativos en los atributos de los espacios. En segundo lugar, se encuentra el método de **precios hedónicos**, que se utiliza para analizar la contribución de los distintos atributos que componen un bien. La idea básica se basa en la posibilidad de descomponer un precio total del bien, en los precios de los distintos componentes de ese bien. Dichos componentes o atributos pueden representar condiciones ambientales que dan valor al bien. Una aplicación se podría centrar en los precios de la tierra que estuvieran afectados por algunas funciones ambientales.

Por otro lado, dentro de los de preferencias declaradas —basadas en realizar encuestas a muestras de consumidores potenciales de un bien ambiental en las que se pregunta cómo valoran un bien ambiental—, se encuentran los **métodos directos e indirectos**. Entre los primeros destaca la **valoración contingente**, en donde se realizan una serie de encuestas para saber cuánto se está dispuesto a pagar por cierta característica del entorno, activo o recurso natural o servicio ecosistémico. Este método usa un enfoque directo ya que pregunta a las personas lo que estarían dispuestas a pagar por un beneficio o lo que estarían dispuestas a recibir, a modo de compensación, por tolerar un coste. Se aplican cuando no existe un mercado para valorar el activo o servicio ecosistémico, es decir, no se dispone de datos reales. Este hecho conlleva trabajar con escenarios hipotéticos de valoración.

Entre los métodos indirectos de las preferencias declaradas, se encuentra el método de **experimentos de elección**. Su aplicación implica la realización de encuestas a una muestra determinada de personas y se les pregunta sobre sus preferencias entre atributos en diferentes niveles, es decir, se les presentan distintos conjuntos de alternativas que contienen atributos comunes de un bien, pero con diferentes niveles y se les pide que elijan la alternativa preferida de cada conjunto. Cada conjunto ofrece una alternativa constante (*status quo*) —es decir, el estado actual en el cual se encuentra el bien sin la implementación de algún cambio— y una serie de opciones que requieren un pago. Las elecciones de los encuestados indican sus preferencias por los atributos de una alternativa respecto a las otras, y demuestran su disposición a intercambiar un atributo por otro. Uno de los atributos utilizados para describir las alternativas es monetario, y de esta manera es posible estimar la disposición a pagar. El beneficio de esta herramienta es que permite desagregar el servicio ambiental en las diferentes características

específicas que posee, para analizar el valor que la sociedad otorga a cada uno de sus atributos y estimar las medidas de bienestar ocasionado por cambios en sus atributos.

Entre los métodos de valoración que no estiman la demanda, se encuentran los **métodos de costes**. Se aplican a los casos en los que los SE tienen una influencia directa sobre los individuos, que son conscientes de la degradación del ecosistema y de su influencia sobre los servicios que este provee y que, además, pueden adoptar medidas defensivas para evitar o reducir impactos negativos resultantes de una degradación. Miden un comportamiento ya realizado por los individuos y, por tanto, permiten estimar su disponibilidad a pagar. También se aplican a los casos en los que se considera el valor que imputaría tener que reemplazar o restaurar el ecosistema a su estado original, ya que ha sufrido un impacto negativo o un daño causado por una acción antrópica.

Por último, los **métodos de función de producción** se basan en que el activo o servicio ecosistémico es un insumo dentro la función de producción de un bien, como por ejemplo la producción agrícola de un determinado tipo de cultivo. Los cambios que el activo o SE experimente afectarán a su valor de mercado, por lo que, para aplicar este tipo de valoraciones económicas, es necesario conocer o modelar el comportamiento del activo o servicio ecosistémico y su respuesta en el mercado.

En la siguiente Tabla 3 se incluyen los **métodos de valoración que pueden ser utilizados para realizar una valoración económica de cada uno de los 48 servicios ecosistémicos presentes en un AMP**. Se deberá elegir el método que más se adecúe a cada servicio ecosistémico y a la disponibilidad de datos en el área de estudio. Siempre que sea posible, es mejor recurrir a datos locales específicos del área de estudio.

Para los servicios de aprovisionamiento, el método que se recomienda utilizar es el de precios de mercado. Para valorar los servicios de regulación, los métodos más adecuados son los de costes, salvo en el caso de la captura de CO<sub>2</sub> —para cuyo cálculo es necesario emplear los precios de mercado—, el de conservación de biodiversidad —que se valora a través de métodos de preferencias declaradas—, y el de regulación del clima —valorado también a través de valoración contingente—.

Para los servicios culturales, los métodos más utilizados son los de valoración contingente y coste de viaje, aunque algunos se pueden valorar a través de presupuestos.

En caso de no poder valorar los servicios identificados a través de los métodos de valoración sugeridos en la Tabla 3, siempre se puede realizar una transferencia de beneficios de otros estudios, haciendo los ajustes correspondientes y siguiendo la metodología apropiada.

Tabla 3. Métodos de valoración económica para valorar servicios ecosistémicos en Áreas Marinas Protegidas (elaboración propia)

SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	Código CICES	Nombre Servicio	Métodos de valoración	Código CICES	Nombre del servicio	Métodos de valoración
	1.1.2.1	Plantas de acuicultura para nutrición	Precios de mercado	1.1.2.2	Materiales de plantas de acuicultura	Precios de mercado
	1.1.2.3	Plantas de acuicultura como fuente de energía	Precios de mercado	1.1.4.1	Animales de acuicultura para nutrición	Precios de mercado
	1.1.4.2	Materiales de animales de acuicultura	Precios de mercado	1.1.5.1	Plantas acuáticas para nutrición	Precios de mercado
	1.1.5.2	Materiales de plantas acuáticas	Precios de mercado	1.1.5.3	Plantas acuáticas como fuente de energía	Precios de mercado
	1.1.6.1	Animales acuáticos para nutrición	Precios de mercado	1.1.6.2	Materiales de animales silvestres	Precios de mercado
	1.1.6.3	Animales acuáticos como fuente de energía	Precios de mercado	1.2.1.1	Semillas para mantener población	Precios de mercado
	1.2.1.2	Plantas para nuevas cepas	Precios de mercado	1.2.1.3	Genes de plantas para nuevas entidades	Precios de mercado
	1.2.2.1	Animales para mantener población	Precios de mercado	1.2.2.2	Animales para nuevas cepas	Precios de mercado
	1.2.2.3	Genes para nuevas entidades	Precios de mercado	4.2.1.2	Agua utilizada como material	Precios de mercado
4.2.1.4	Energía de aguas o mareas	Precios de mercado	4.3.1.1	Minerales para nutrición.	Precios de mercado	
4.3.1.2	Minerales para materiales	Precios de mercado	4.3.1.3	Minerales para energía	Precios de mercado	
4.3.2.3	Energía eólica	Precios de mercado	4.3.2.4	Energía solar	Precios de mercado	

SERVICIOS REGULACIÓN

2.1.1.2	Filtración de desechos por organismos vivos	Métodos de costes	2.2.4.2	Fijación de materia orgánica en suelos	Métodos de costes
2.2.5.2	Control de calidad química de agua salada	Métodos de costes	2.2.1.1	Protección de erosión costera	Métodos de costes
2.2.1.3	Regulación de flujos de agua	Métodos de costes	2.2.2.3	Mantenimiento de la biodiversidad	Valoración contingente
2.2.6.1	Captura de CO <sub>2</sub>	Precios de mercado	2.2.6.2	Regulación del clima	Precios hedónicos, valoración contingente
5.1.1.1	Filtración de desechos por procesos no vivos	Métodos de costes			

SERVICIOS CULTURALES

3.1.1.1	Sistemas vivos que posibilitan actividades de recreación activa	Coste de viaje, valoración contingente	3.1.1.2	Sistemas vivos que posibilitan actividades recreación pasiva	Coste de viaje, valoración contingente
3.1.2.1	Sistemas vivos que posibilitan actividades de investigación	Coste de viaje, valoración contingente, presupuestos de investigación	3.1.2.2	Sistemas vivos que posibilitan actividades de educación	Costo de viaje o valoración contingente, presupuestos de educación
3.1.2.3	Sistemas vivos que posibilitan actividades culturales	Coste de viaje o valoración contingente, presupuestos de actividades culturales	3.1.2.4	Sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas	Coste de viaje, valoración contingente
3.2.1.1	Sistemas vivos con significación simbólica	Coste de viaje, valoración contingente	3.2.1.2	Sistemas vivos con significado religioso	Coste de viaje, valoración contingente
3.2.1.3	Sistemas vivos para entretenimiento	Coste de viaje, valoración contingente, presupuestos de actividades de entretenimiento	3.2.2.1	Sistemas vivos que otorgan valor de existencia	Valoración contingente
3.2.2.2	Sistemas vivos que otorgan valor de opción o legado	Valoración contingente	6.1.1.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades recreación activa o pasiva	Coste de viaje, valoración contingente
6.1.2.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades intelectuales	Coste de viaje o valoración contingente o presupuestos de actividades intelectuales	6.2.1.1	Características naturales y abióticas que posibilitan actividades espirituales	Coste de vivaje, valoración contingente
6.2.2.1	Características naturales y abióticas que otorgan valor de existencia, opción o legado	Valoración contingente			



A pesar de seleccionar cuidadosamente el método de valoración más adecuado para cada servicio ecosistémico, así como una fuente de datos lo más fidedigna y robusta posible, **es inevitable que exista cierto grado de incertidumbre en el resultado monetario que se obtenga para cada servicio ecosistémico**. Como ejercicio de transparencia y buenas prácticas, se propone aplicar la siguiente metodología<sup>8</sup>, desarrollada explícitamente para asignar un grado de (in)certidumbre a cada resultado económico del estudio en cuestión. Dicha metodología permite asignar un grado de confianza calculado a partir de diferentes variables, incluyendo: **método de valoración, fuente de los datos utilizados** —entrevistas, datos comarcales, datos locales, datos nacionales, datos internacionales—, **tipo de datos utilizados** —entrevistas, datos oficiales, estimaciones, transferencia de beneficios—, **tamaño de la muestra y área de estudio**. En función de estas variables, se llega a una puntuación concreta de entre 0 (muy baja incertidumbre, es decir, resultado positivo) y 100 (incertidumbre muy alta, es decir, resultado negativo). La Tabla 4 muestra un resumen de la puntuación correspondiente a cada grado de (in)certidumbre.

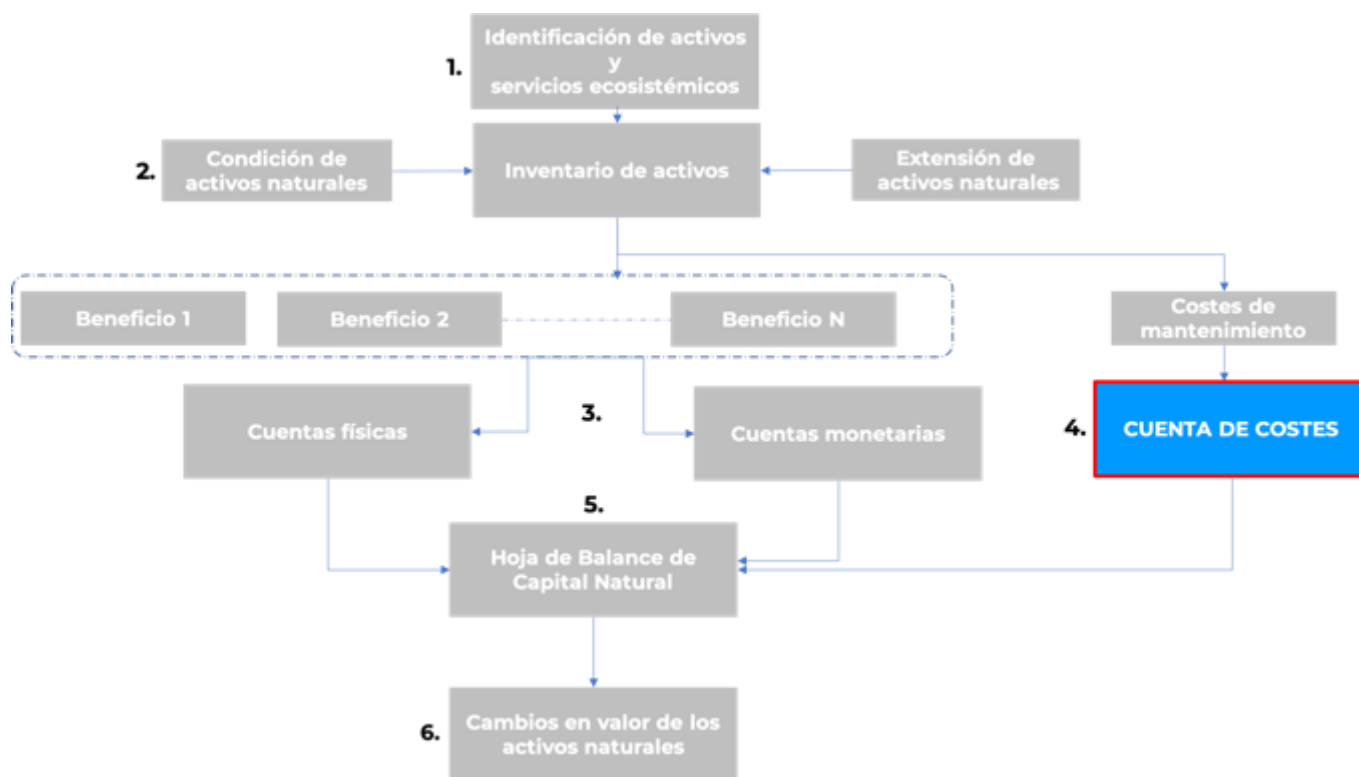
Tabla 4. Metodología para obtener el grado de (in)certidumbre de los resultados de valoración económica de servicios ecosistémicos, en función del método de valoración y la fuente de datos utilizados. Fuente: Elaboración propia

Nivel de incertidumbre	
Muy alto	Puntuación 0-20 %
Alto	Puntuación 20-40 %
Moderado	Puntuación 40-60 %
Bajo	Puntuación 60-80 %
Muy bajo	Puntuación 80-100 %

---

<sup>8</sup> Para conocer en detalle la distribución y valoración de las distintas variables descritas, contactar a los/las autores/as de esta Guía Metodológica.

#### 4.5 Guía para el cálculo de los costes de mantenimiento



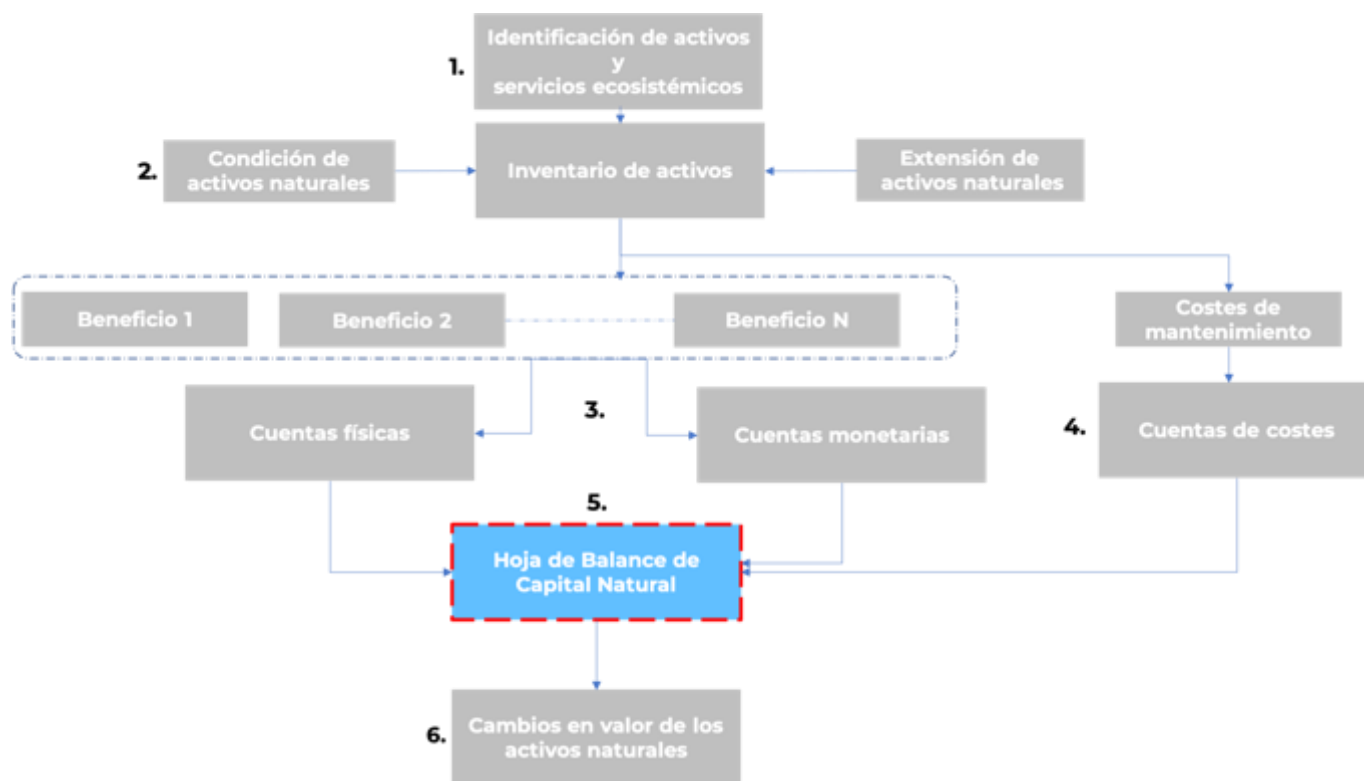
**Figura 13.** Cuarto paso del proceso de contabilidad: Cálculo de los costes de mantenimiento. Fuente: elaboración propia.

Un AMP, además de aportar beneficios a la sociedad, también conlleva unos **costes necesarios para mantener los activos naturales que alberga en un estado adecuado a lo largo del tiempo**.

Entre dichos costes, destacan los **costes legales**, que cubren la proporción de la responsabilidad del capital natural que las organizaciones o el gobierno están obligados a realizar por ley o por contrato. Además de estos, existen otro tipo de costes como los **de vigilancia** dentro del AMP, derivados de la supervisión debida para hacer respetar la normativa de las reservas marinas. Otros ejemplos de costes son los relacionados con el **seguimiento de peces** (monitoreo que se hace en las reservas de pesca) o la **asistencia al fondeo**. Este último es un servicio de asesoramiento que se ofrece a los navegantes que van a fondear con el fin de informarles sobre el lugar apropiado para hacerlo.

En cualquier estudio de contabilidad del capital natural marino se deben estimar los costes anuales necesarios para el mantenimiento del AMP analizada.

#### 4.6 Guía para la Hoja de balance del capital natural



**Figura 14.** Quinto paso del proceso de contabilidad: Construcción de una Hoja de balance de capital natural.  
Fuente: elaboración propia.

**La Hoja de Balance del Capital Natural es un informe que puede utilizarse para medir el estado del capital natural. Registra el valor del capital natural en un momento determinado y los costes de mantener dicho valor, informando sobre los flujos futuros de beneficios y costes para un estado determinado del capital natural.**

Una vez obtenidos los valores económicos de los servicios ecosistémicos (ver sección 4.4) y los costes de mantenimiento (sección 4.5), se procede a calcular el Valor Total Neto de los Activos de Capital Natural. Para ello, se proyectan los flujos de beneficios anuales para cada servicio ecosistémico y también los costes de mantenimiento a 60 años. Para proyectar, se debería utilizar información de tendencias y evolución a futuro de las variables de cada servicio ecosistémico (dependiendo de la extensión y condición de los activos naturales), según la información disponible. En caso de no contar con información para realizar proyecciones, se deberían asumir flujos constantes y reales (sin inflación).

Tras proyectar los flujos y costes a 60 años, estos se descuentan a una tasa previamente seleccionada para obtener el valor presente de los flujos y costes. Se recomienda utilizar una **tasa decreciente de descuento real del 3.5 % para los años 1 a 30, y del 3 % para los años de 31 a 60**. Esta tasa se basa en la tasa de descuento del *Green Book Notes* (2020)<sup>9</sup>, conocida como la Tasa Social de Preferencia Intertemporal.

Una vez seleccionadas y aplicadas las tasas, los costes de mantenimiento y el flujo de beneficios proyectados (para todos los años) se suman de forma separada. La suma total de todos los servicios ecosistémicos (flujos de beneficios) constituye el valor presente de los SE del área de estudio,

<sup>9</sup> HM Treasury and Government Finance Function (2020) *The green book: central government guidance on appraisal and evaluation*.

denominado **Valor Bruto de Activos de Capital Natural**. Si a dicho valor se le resta la suma de todos los costes de mantenimiento —calculados para el presente—, es decir, el **Valor Presente de los Costes de Mantenimiento**, se obtiene un **Valor Neto de los Activos de Capital Natural para un momento determinado**.

A continuación, se muestra el **ejemplo de la Hoja de Balance del Capital Natural desarrollada para el Área Marina Protegida de Llevant, localizada en las Islas Baleares (España)**.

Servicios ecosistémicos	Flujo físico (unidades/año)		Flujo monetario (EUR/año)	Valor presente (60 años)
<b>2018</b>				
<b>Activos de capital natural brutos</b>				
Animales acuáticos para nutrición (1.1.6.1)	7 421	Kilogramos	129 646	3 400 426
Restos de poseidonia (1.1.5.1 y 1.1.5.2)	800	Kilogramos		-
Mejora de la calidad de agua (2.1.1.2 y 2.2.5.2)	3 951	Hectáreas	211 349	5 543 359
Protección de erosión costera (2.2.1.1 y 2.2.1.3)	3 951	Hectáreas	772 547	20 262 735
Mantenimiento de la biodiversidad (2.2.2.3)	19 271	Personas	447 313	11 732 344
Captura de CO <sub>2</sub> (2.2.6.1)	3 866	Toneladas de CO <sub>2</sub>	19 331	507 012
Actividades recreativas activas o pasivas (3.1.1.1, 3.1.1.2, 6.1.1.1)	384 143	Número Usuarios	3 141 440	82 395 189
Investigación científica y educación (3.1.2.1, 3.1.2.2, 6.2.1.1)	3	Número de Proyectos	104 892	2 751 150
<b>Valor total</b>			<b>4 826 518</b>	<b>126 592 216</b>
<b>Pasivos</b>				
Costes de mantenimiento			476 137	12 488 344
<b>Activos de capital natural netos</b>			<b>4 350 381</b>	<b>114 103 872</b>

**Figura 15.** Ejemplo de una Hoja de Balance del Capital Natural desarrollada para el Área Marina Protegida de Llevant, localizada en las Islas Baleares (España). Fuente: elaboración propia.

Una vez construida la hoja de contabilidad, se recomienda llevar a cabo un **análisis de sensibilidad** para diferentes tasas de descuento, con el objetivo de ver la variación de los resultados para diferentes tasas: 3,5 % (tasa de descuento estándar), 3 % (tasa de descuento reducida), 2,5 % (tasa de descuento francés), 2 % (tasa de descuento Stern), 1 % (tasa de descuento Stern reducida), 0 %, -1 % (tasa de descuento negativa).

A continuación, **se ofrece un análisis adicional sobre las tasas de descuento**. La tasa de descuento tiene dos componentes: la preferencia del tiempo y el efecto riqueza. La preferencia del tiempo es la tasa a la cual se valora el presente respecto al futuro, suponiendo un consumo per cápita constante. Comprende la preferencia temporal ( $\delta$ ) y el riesgo catastrófico ( $L$ ). La estimación de la preferencia temporal en el *Green Book* es del 0,5 % y el riesgo catastrófico, un 1 %. Por tanto, la estimación de la tasa de preferencia del tiempo es del 1,5 %.

El efecto riqueza refleja el crecimiento esperado en el consumo per cápita a lo largo del tiempo. Como se espera que el consumo futuro sea mayor en relación con el consumo actual, esto supondrá una utilidad menor —y, por ende, una tasa mayor. Se calcula como la utilidad marginal del consumo ( $\mu$ ), multiplicada por la tasa de crecimiento esperada del consumo real per cápita futuro ( $g$ ). Las estimaciones de  $\mu$  y  $g$  están en 1 y 2 %, lo que sugiere que un 2 % es una estimación razonable del efecto riqueza general.

Estos parámetros conducen a una tasa del 3,5 %, que se encuentra dentro de un rango justificable. Las estimaciones de los parámetros y, por tanto, de la Tasa Social de Preferencia Intertemporal, han sido durante años —aún lo siguen siendo— objeto de debate. Sin embargo, la cifra de 3,5 % se sitúa en el término medio de la literatura actual.

Por otro lado, si la tasa de descuento se asume decreciente es debido a la incertidumbre sobre los valores futuros de sus componentes. Es por esto por lo que, a partir del año 31, se reduce la tasa del 3,5 % al 3 %. La literatura teórica y empírica ha tendido a confirmar el enfoque de tasa de descuento decreciente

para las tasas de descuento libres de riesgo a largo plazo (Arrow *et al.* 2013, 2014<sup>10</sup>; Gollier y Hammitt 2014<sup>11</sup>; Cropper *et al.* 2014<sup>12</sup>). La idea detrás de este supuesto es que un planificador prudente querría ahorrar más por precaución. A raíz de las persistentes crisis de crecimiento, el futuro es cada vez más incierto y este efecto de precaución aumenta a medida que crece el horizonte temporal considerado. Esto se refleja en una estructura temporal decreciente de las tasas de descuento.

Actualmente, existen discusiones que consideran la posibilidad de bajar la tasa de descuento; por ejemplo, el libro verde considera una «tasa de descuento reducida del 3 %». Siguiendo esta recomendación, se podría hacer un ejercicio de análisis de sensibilidad, es decir, analizar el impacto de un cambio en la tasa de descuento en la *Hoja de Balance del Capital Natural*.

Las directrices francesas, que también siguen un enfoque de Tasa Social de Preferencia Intertemporal, recomiendan una tasa del 2,5 %, compatible con  $\delta=0,5$ ;  $L=0$ ,  $\mu=2$  y un crecimiento del 1 %. Por otro lado, el informe de Stern (2007)<sup>13</sup> recomienda una tasa del 2 %, siguiendo los parámetros de  $\delta=0$ ;  $L=0$ ,  $\mu=1$ , y un crecimiento del 2 %. Las principales diferencias entre las posturas del informe Stern y las del *Green Book* son que el primero considera la preferencia temporal cero por motivos éticos (imparcialidad intergeneracional a largo plazo), mientras que el *Libro Verde* se preocupa más por horizontes temporales más cortos. Asimismo, el informe Stern interpreta el riesgo catastrófico únicamente como la probabilidad de un colapso social tal que no haya una sociedad que disfrute del bienestar futuro, mientras que la interpretación del *Libro Verde* es más amplia. Por último, una perspectiva más pesimista de crecimiento del 1 % se encuentra en Groom y Maddison (2018)<sup>14</sup>, que muestra una Tasa Social de Preferencia Intertemporal del 1 %.

Otra opción discutida es la utilización de una tasa de descuento del 0 %, o incluso negativa. Las mayores tasas son relacionadas con una mayor degradación del medio ambiente, ya que los individuos optan por medidas a corto plazo para satisfacer los deseos inmediatos, a expensas de prácticas sostenibles con altos costes en un futuro lejano. Las tasas cercanas a cero o negativas tienen en cuenta una mayor importancia de la conservación para futuras generaciones, es decir tienen en cuenta impactos distributivos.

---

<sup>10</sup> J. Arrow, K., L. Cropper, M., Gollier, C., Groom, B., M. Heal, G., G. Newell, R., D. Nordhaus, W., S. Pindyck, R., A. Pizery, W., R. Portney, P., Sterner, T., S. J. Tol, R., y L. Weitzman, M. (2014) Should Governments Use a Declining Discount Rate in Project Analysis? *Review of Environmental Economics and Policy* 8(2):145-163.

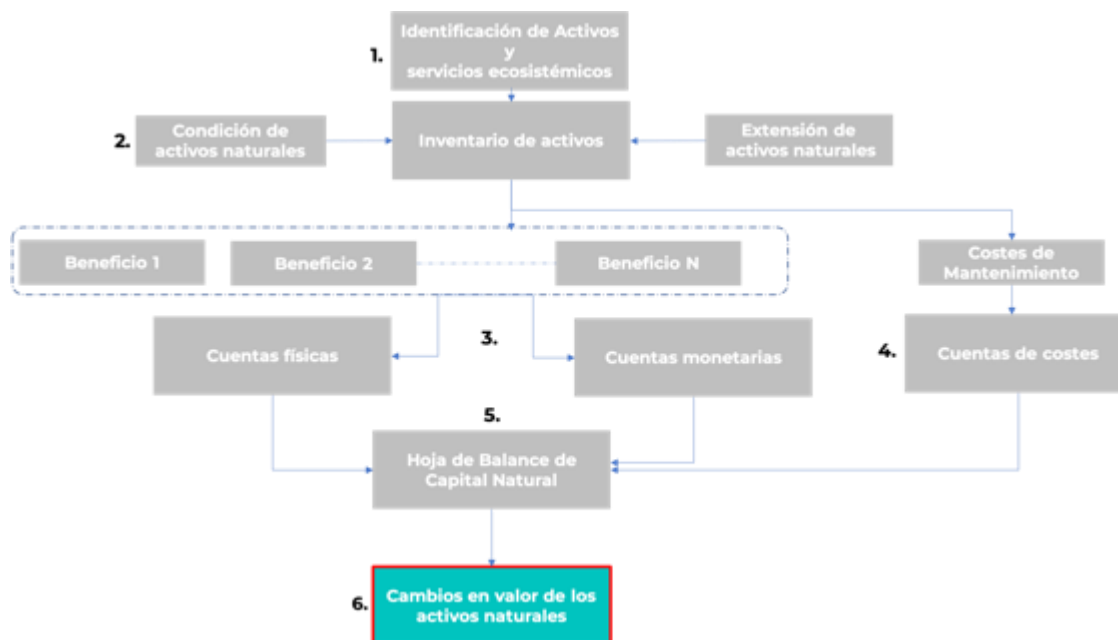
<sup>11</sup> Gollier, C. y Hammitt, JK. (2014) The Long-Run Discount Rate Controversy. *Annual Reviews* 6: 273-295.

<sup>12</sup> Cropper, Maureen L., Freeman, Mark C., Groom, Ben and Pizer, William A. (2014) Declining discount rates. *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 104 (5): 538-543.

<sup>13</sup> Stern, N. (2007) Stern Review on the Economics of Climate Change. *Cambridge University Press*.

<sup>14</sup> Groom, B. y Maddison, D. (2018) New estimates of the elasticity of marginal utility for the UK. *Environmental and Resource Economics* 72: 1155-1182.

#### 4.7 Guía para futuros movimientos en la Hoja de Balance del Capital Natural



**Figura 16.** Sexto paso del proceso de contabilidad: Actualización e inclusión de cambios de los activos naturales en la Hoja de Balance de Capital Natural. Fuente: elaboración propia.

El ejemplo de *Hoja de Balance del Capital Natural* mostrada en la sección 4.6 indica el valor de los Activos Netos de Capital Natural en un área de estudio **para un momento determinado**. Es una línea base que proporciona un escenario de referencia para un mes o año determinado y, por lo tanto, establece un valor del activo de referencia con respecto al cual los cambios posteriores en el estado del capital natural pueden medirse en términos monetarios. Cualquier mejora o deterioro del valor del capital natural se reportará a futuro como una ganancia o pérdida acumulada en relación con esta línea de base.

**Para supervisar el estado del capital natural a futuro, es necesario informar de los cambios en la calidad y la cantidad de los activos de capital natural en relación con la línea de base.**

Se identifican tres tipos de cambios que pueden sufrir los activos naturales en un AMP:

- **Calidad de los activos:** impulsado por cambios exógenos o endógenos, incluyendo cualquier mejora o deterioro previsto (cambios en la condición de los activos de capital natural). **Este cambio se refleja en la línea de ganancias o pérdidas acumuladas de la hoja de balance.**
- **Cantidad de activos:** derivado de las adiciones, normalmente por medio de la adquisición, pero posiblemente por creación/transformación o nuevos descubrimientos, cesiones de tierras (ya sea por transferencia o venta), o en el caso de los activos no renovables, por extracción/consumo. **Valor de las adiciones, disposiciones o consumos de activos de capital natural en el período.**
- **Revaloraciones o ajustes:** derivadas de otros cambios que repercuten en el valor de los activos, normalmente cambios exógenos (como los precios y las preferencias del mercado), pero también pueden incluir cualquier ajuste, como cambios importantes en la metodología de valoración, en las hipótesis de partida o en el cambio de uso o usos con valores diferentes.

## 5. Requisitos de datos e información

### 5.1 Datos e información sobre la extensión de activos

La extensión de los activos debe ser medida y consignada con las magnitudes y en las unidades más apropiadas a cada caso.

Para aquellos activos que responden a **dimensiones espaciales**, normalmente **superficie o volumen**, deberá recurrirse a herramientas cartográficas para determinar la superficie o el volumen ocupado por cada ecosistema, hábitat, yacimiento de recurso geológico o masa de agua. Las unidades en las que se exprese la extensión serán las propias de esas magnitudes (superficie en ha, volumen en  $\text{hm}^3$ , por ejemplo).

Algunos activos que pueden calificarse de **dinámicos** deberán expresarse con magnitudes como **velocidad de flujo** (velocidad de corriente marina (m/s), velocidad del viento (km/h), altura significativa del oleaje (m), pero deberán ser matizadas con información de tipo vectorial, en concreto con la dirección predominante a lo largo del tiempo, que puede referirse a anualidades o a periodos de tiempo más largos.

Los activos formados por unidades discretas, típicamente, las poblaciones de las especies deben tratarse mediante **variables poblacionales** como densidad de individuos por unidad de superficie, abundancia, grado de cobertura del sustrato, y matizarse con información geográfica, para limitar en el espacio las áreas en las que su presencia es propia. Complementariamente, al calcular la densidad de individuos o la abundancia de una determinada especie, debe relacionarse el número de individuos con el espacio que le es propio ocupar a la especie, excluyendo del cómputo aquellas áreas que no son su hábitat. Los datos sobre número de individuos deben obtenerse haciendo los correspondientes censos e inventarios, con métodos de observación directa o indirecta, o bien inferirlos de fuentes como las capturas de la pesca común o las de pescas experimentales.

A pesar de lo anterior, para determinadas especies, como algas, plantas clonales, invertebrados coloniales o recurrentes, puede ser mejor expresar su **abundancia** recurriendo a magnitudes como biomasa por unidad de superficie de fondo marino, biomasa por volumen de sedimento o biomasa por unidad de volumen de agua. Para la obtención de esos datos no es suficiente con la observación y es necesario recurrir al muestreo biológico y al procesado de las muestras.

Existe aún un grupo de activos que no está recogido en las categorías anteriores y que, debido a su carácter singular, debe tratarse con **variables específicas**, como la concentración de sustancias disueltas en el agua, que se medirá en g/l, molaridad, ppt, o sus unidades inferiores, o la intensidad de la irradiación solar, que se medirá en  $\text{W/m}^2$  y que deberá matizarse con datos sobre época del año.

### 5.2 Datos e información sobre la condición de activos

La condición de los activos suele determinarse por **comparación de los datos locales con una condición de referencia o estado adecuado** que sirven de contraste. Tanto la densidad de población de una especie, la cobertura con que un hábitat ocupa el espacio, la concentración en la que una determinada sustancia se encuentra disuelta en el agua, la talla media de los individuos de una especie explotada como la diversidad biológica de una comunidad concreta son parámetros cuyos valores sirven para determinar la condición de los activos, si se dispone de valores de referencia para contrastarlos. Es muy conveniente tener en cuenta la información bibliográfica existente en relación con esos activos antes de lanzarse a obtener datos de campo nuevos.

A la hora de acometer la tarea de establecimiento de la condición de los activos en un AMP determinada, se plantean **tres posibilidades**. La primera y más sencilla consiste en recurrir a información ya existente, procedente de la propia AMP o de sus alrededores, que haya sido generada en programas de seguimiento propios del AMP o pertenecientes a terceros. La segunda consistiría en obtener datos propios del AMP

en cuestión y compararlos con los valores de referencia disponibles en la bibliografía. En tercer lugar, y en ausencia de datos propios y de referencia, debería acometerse la tarea de definir los estados de referencia y obtener los datos de la propia AMP.

### 5.3 Datos e información sobre la provisión de servicios ecosistémicos

Los datos relativos a **servicios de aprovisionamiento** deberían poder obtenerse de las entidades, empresas, asociaciones profesionales u otros colectivos que se benefician de ese aprovisionamiento.

Para las actividades extractivas, que sin duda requieren de una autorización, es probable que la administración gestora del AMP (u otras administraciones) exija que se declaren las partidas extraídas, ya sean recursos abióticos (agua, sal, áridos, minerales, combustibles fósiles) o bióticos (extracción de flora y fauna). En caso de que la administración no disponga de esa información, habrá que recurrir a las propias entidades explotadoras de los recursos para obtenerla, aunque puede que sean menos fiables. Por último, si no se consigue tampoco la información de las entidades explotadoras, puede recurrirse a la realización de sondeos en las propias actividades explotadoras. Un ejemplo típico es el de la pesca profesional o de recreo. En un AMP determinada, es probable que las capturas deban ser declaradas a la Administración. Si no es así, o si la Administración es reacia a ceder esa información, puede recurrirse a entrevistar a los propios pescadores (cuantas más entrevistas se realicen, mejor) para obtener una estimación de sus capturas. Evidentemente, la incertidumbre aumenta con este método. En caso de que se considere poco fiable la información transmitida por los pescadores, se pueden realizar embarques de observadores especializados en la flota pesquera, para determinar de primera mano el volumen de las capturas. La información de las muestras en este caso será muy precisa, pero es de carácter estadístico, y será necesario inferir el total de las capturas de la flota a partir de las muestras obtenidas, lo que acrecienta el nivel de incertidumbre. Si los embarques tampoco fueran posibles, se pueden realizar pescas experimentales con los mismos artes y aparejos. En este caso, la inferencia también será necesaria para extrapolar los datos de captura de las pescas experimentales al total de la flota. Por último, es relativamente habitual que no se declare el total del recurso extraído o de la captura, por haberse superado el cupo autorizado o por cuestiones fiscales. En el primer caso, puede ocurrir que las cantidades declaradas no coincidan con las ventas registradas, porque el canal de comercialización se ha mantenido. En el segundo caso, lo normal es que lo no declarado se comercialice por conductos irregulares y no quede constancia. En esos casos, puede resultar oportuno introducir un factor de corrección si es posible calcularlo. La incertidumbre es mínima si las prácticas descritas no existen, aumenta si existen y se aplica el factor, y es máxima si existen esas prácticas, pero no se aplica factor alguno.

En el caso del aprovisionamiento energético, las compañías explotadoras serán las que proporcionen los datos de generación energética.

Los datos primarios correspondientes a **servicios de regulación** se basan en información geográfica sobre extensión de los sistemas naturales que los proporcionan, procedente del AMP en estudio. Pero la información para interpretar esos datos probablemente proceda de estudios científicos desarrollados en otros lugares, aunque siempre es preferible desarrollar estudios similares en la propia AMP para reducir al máximo posible la incertidumbre. Así, es conveniente que la información de interpretación utilizada proceda de estudios desarrollados en lugares cuanto más próximos, mejor y sobre hábitats lo más parecidos a los propios del AMP estudiada. En el mismo sentido, será mejor incluir cuantos más hábitats sea posible, siempre que la información sea robusta. Por ejemplo, la capacidad de captación de CO<sub>2</sub> de los diferentes hábitats contenidos en un AMP podrá determinarse a partir de la superficie ocupada por cada uno de ellos y las tasas de captura que se hayan determinado en estudios científicos desarrollados en la misma AMP, o en otros lugares (en este último caso, aumenta el grado de incertidumbre). Como última opción podrá recurrirse a valores de referencia o a los valores propuestos por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).



Aunque siempre es preferible disponer de información directa concerniente al espacio estudiado, probablemente los datos relativos a servicios como la capacidad de autodepuración de las aguas marinas, la fijación de materia orgánica y sustancias químicas en los sedimentos y protección frente a la erosión costera provengan de complejos estudios desarrollados en otros lugares, los cuales requerirán una adaptación a las características del AMP objeto de estudio.

En cambio, los datos sobre biodiversidad son relativamente fáciles de adquirir desarrollando estudios locales que no revisten gran complejidad.

Los datos pertenecientes al grupo de **servicios culturales** estarán principalmente integrados por estadísticas de número de usuarios, visitantes, participantes, en las diferentes actividades recreativas, culturales, científicas y educativas. Procederán de las entidades que organicen esas actividades, sean de carácter comercial o no. Para el número de proyectos o actividades, estos datos podrán obtenerse de las administraciones gubernamentales que autoricen esas actividades o que las financien. Principalmente, los dispositivos de vigilancia y control establecidos en el AMP, así como su órgano gestor, deberían estar informados de todas las actividades desarrolladas en el seno del espacio protegido. Además, es posible que otras actividades, (charlas, jornadas técnicas, talleres, etc.) relacionadas con el AMP se desarrollen fuera de sus límites, aunque es probable que el mismo órgano gestor las haya promovido o, al menos, participe en ellas.

Por último, para los servicios de opción, legado y existencia, se deberá informar acerca del número de elementos o espacios protegidos o las ha de superficie protegida. Las administraciones competentes en materia de protección del medio ambiente marino, gestión pesquera, planificación del medio natural, Red Natura 2000 pueden aportar información sobre esta cuestión.

#### 5.4 Datos e información sobre las cuentas monetarias

Los **servicios de aprovisionamiento** satisfacen las necesidades de mercados bien definidos, en los que es posible determinar los precios de los recursos extraídos. Si los datos económicos se obtienen de entrevistas o del registro de mercados locales, el nivel de incertidumbre es bajo, pero va aumentando progresivamente si los mercados consultados son comarcales, regionales, nacionales o internacionales. Retomando el ejemplo de la pesca de la sección anterior, la situación ideal es que haya una trazabilidad tal que permita saber el precio de venta de cada lote de producto en la lonja local. Si eso no es posible, puede trabajarse con precios medios de venta diaria, semanal, mensual o anual, aunque en cada paso de aumento del tiempo considerado se gana en incertidumbre, ya que los precios de los productos, en especial de la pesca artesanal, varían considerablemente a lo largo del año, o debido a factores como la talla de las piezas o incluso de la embarcación que ha hecho la captura. Del mismo modo, lo ideal es recurrir a precios locales, aunque también es posible trabajar con precios comarcales, regionales, nacionales, con lo que aumenta la incertidumbre.

La mayoría de los **servicios de regulación** se valoran a partir de los **métodos de costes**, que son métodos que estiman los valores de los servicios en función de los costes de daños evitados por la presencia del servicio, los costes de defender los servicios, de reemplazarlos o repararlos, o de sustituirlos por otras alternativas hechas por el hombre. Siempre debe haber una predisposición real a invertir en este tipo de medidas. El tipo de información que se obtenga determinará el grado de incertidumbre del método: por ejemplo, si son datos de la misma área de estudio, si son datos de otra área, si son de la misma comunidad, del mismo país o de otra nación, se aplica solamente sobre un hábitat o sobre una gran cantidad de hábitats. En la mayoría de las ocasiones, se tratará de información importada de otros lugares, puesto que la evaluación de las consecuencias económicas derivadas impactos ambientales que han ocasionado deterioro o pérdida de servicios ecosistémicos no son habituales.

En el caso de la valoración del servicio del mantenimiento de la biodiversidad, el método más acertado de valoración económica es la **valoración contingente**, y lo mejor en este caso es realizar encuestas a

personas sobre su disposición a pagar por mantener la biodiversidad en el área de estudio. En este caso, es importante tener una muestra representativa de la población que se quiere representar para que el nivel de incertidumbre sea lo más bajo posible. Si no se pueden realizar encuestas, lo siguiente será utilizar los presupuestos públicos en proyectos de mantenimiento de la biodiversidad, ya que estos son un reflejo de la disposición a pagar de los individuos. Con este tipo de información, el nivel de incertidumbre aumenta y lo hace más aún cuanto más antiguos sean los presupuestos. Los presupuestos pueden ser responsabilidad de administraciones locales, regionales, nacionales o internacionales. Por tal motivo, deberán realizarse consultas a los diferentes niveles de la Administración que tengan relación con el sitio geográfico. Además, los organismos de investigación marina y las ONG también pueden aportar información sobre sus proyectos de conservación. La última opción, y la que posee el mayor grado de incertidumbre, es utilizar encuestas o presupuestos de otras áreas de estudio y adaptarlas a nuestra área de estudio mediante un factor de corrección.

El servicio de regulación del clima también puede ser valorado a través del método de **valoración contingente**, preguntando a una muestra de personas su disposición a pagar por el hecho de recibir el beneficio de la regulación del clima. En este caso, no se disponen de presupuestos que puedan ser aplicados, de modo que solamente puede ser valorado a través de encuestas o mediante la realización de otro estudio a esta área. Para este servicio también puede aplicarse el método de precios hedónicos, que consiste en valorar cómo influye la regulación del clima en un determinado lugar en los precios de las viviendas. Para esto se deberá disponer de información de una muestra representativa de viviendas, sus precios y sus características. Generalmente, esta información se obtiene de buscadores de viviendas o de inmobiliarias.

El servicio de captura de CO<sub>2</sub> se suele valorar por el método de **precios de mercado**, ya que existen precios debido a las cuotas de emisión y a créditos de mercados voluntarios.

En la valoración de los servicios de regulación, la incertidumbre siempre incrementará cuando no se disponga de información de referencia sobre la valoración de un determinado servicio respecto de todos los ecosistemas presentes en el AMP. De igual manera, la información económica de ciertos servicios siempre puede ser adaptada a un AMP procedente de otro, con lo que se conoce como transferencia de beneficios. Este caso de valoración introduce también un mayor nivel de incertidumbre.

Los **servicios culturales** pueden ser valorados a través de valoración contingente, el coste de viaje o los presupuestos de proyectos.

La **valoración contingente** requiere la realización de encuestas, tal y como está explicado en la información relativa al servicio de mantenimiento de biodiversidad.

Para aplicar el método de **costo de viaje**, lo idóneo también es realizar encuestas a una muestra de visitantes para saber el número de visitas que hizo cada uno al área de estudio en un año y el gasto en asociado a cada visita. Este método supone que el dinero empleado para realizar el viaje al sitio bajo estudio y realizar las actividades, representa el precio de acceso al mismo. Los gastos incluyen: gastos de desplazamiento, alojamiento, manutención y todos los gastos requeridos para realizar la actividad. También es importante obtener información socioeconómica de los encuestados. A partir de estas encuestas, se podrá estimar una curva de demanda individual, el excedente del consumidor y el valor total del servicio ecosistémico de que se trate. En caso de que no puedan realizarse las encuestas, se puede estimar la curva de demanda zonal, que requiere información de las tasas de visitación de las diferentes zonas. Se requiere información muy precisa para poder estimar la tasa de visitación (a partir del porcentaje de visitantes de una zona sobre el total de la población de la zona) y los costes asociados de cada zona, para luego estimar la curva de demanda zonal y el excedente del consumidor. En ambos casos, es importante tener una muestra representativa de la población para que el nivel de incertidumbre asociado a este método sea bajo. Muchos espacios protegidos llevan un control diario de afluencia de visitantes o hacen ese control periódicamente, incluso rellenando cuestionarios con información sobre **Contabilidad del Capital Natural**. **Guía metodológica para la aplicación de modelos de contabilidad del capital natural AMP**

aficiones e intereses, motivación de la visita y otros datos de carácter personal. En Áreas Marinas Protegidas es habitual que ciertas actividades reguladas estén sujetas a la presentación de documentos de identidad, titulaciones, seguros deportivos, etc., por lo que se obtiene el registro de información de los participantes en esas actividades.

En caso de que no puedan realizarse encuestas ni obtener información oficial que permita estimar la curva de demanda, se pueden realizar estimaciones para calcular el presupuesto de viaje asociado a cada actividad recreativa. Si no es posible entrevistar a los usuarios de una determinada actividad recreativa, por ejemplo, el buceo recreativo, se podría entrevistar a los responsables de los centros de buceo que operan en la zona para inferir la información necesaria. En este caso, no se obtendrá el excedente del consumidor, porque no se pudo estimar una curva de demanda, pero sí el presupuesto total gastado en este tipo de actividades, incluyendo gastos de desplazamiento, alojamiento, manutención y todos los gastos requeridos para realizar la actividad. Por último, si no se tiene ningún tipo de datos sobre el área de estudio, siempre se puede estimar este servicio a partir de transferencia de beneficios de otro estudio, haciendo los ajustes necesarios.

También puede recurrirse a los **presupuestos en proyectos** para valorar algunos servicios culturales, como por ejemplo el de educación y el de investigación. En este caso, se deberá contar con información de la cantidad de dinero invertida en un año en proyectos de educación o conservación en el área de estudio. Se deberá consultar a los organismos de investigación marina, administraciones educativa y ONG que desarrollen actividades en el AMP y pueden aportar información sobre sus proyectos de investigación y educación. También otro tipo de entidades, como federaciones deportivas, clubes náuticos o asociaciones tienen secciones de educación ambiental o similares que pueden igualmente realizar actividades educativas en el AMP. Por regla general, esas actividades han de ser autorizadas por el organismo gestor del AMP, por lo que este puede aportar la información inicial para desarrollar la búsqueda.

## 6. Lecciones aprendidas y consideraciones futuras

Este informe es una guía para la implementación de una contabilidad de capital natural en Áreas Marinas Protegidas. La contabilidad del capital natural es una herramienta muy útil para la toma de decisiones políticas y de gestión y brinda, además, los elementos de monitoreo necesarios para supervisar los cambios en el capital natural a lo largo del tiempo. Muestra el impacto futuro, tanto físico como económico, de cualquier cambio o nuevo escenario que tenga lugar respecto a la gestión del área marina protegida.

En el proceso de elaboración de esta guía metodológica, se han identificado una serie de lecciones aprendidas. En primer lugar, se ha estimado necesario poseer una metodología desarrollada de identificación de activos naturales y servicios ecosistémicos que incorpore **procesos participativos** con diferentes actores y agentes. Se considera fundamental la realización de talleres para la preidentificación, identificación y jerarquización de servicios ecosistémicos durante las primeras fases con agentes locales, con el objetivo de beneficiarse del conocimiento y experiencia local que no es posible encontrar a través de otros métodos como las revisiones bibliográficas. Asimismo, es altamente recomendable que las personas participantes de los talleres intervengan y estén involucradas durante todo el proceso de contabilidad.

Por otro lado, con el fin de obtener una contabilidad robusta, es relevante tener acceso a **información específica y contrastada del área de estudio en cuestión**. En términos de extensión de activos naturales, es importante contar con una cartografía *ad hoc* del área de estudio, así como estudios que determinen el estado (condición) de los hábitats marinos. Para la condición de activos, es prioritario contar con datos provenientes de programas de monitoreo y seguimiento de los activos marinos.

Respecto a la valoración económica de servicios, es clave **medir el nivel de (in)certidumbre de cada método de valoración y resultado económico**, como ejercicio de transparencia y buenas prácticas. La incertidumbre de los resultados de la valoración será menor en la medida en que la información necesaria para los cálculos provenga del área de estudio. Para el caso de los métodos de valoración del coste de viaje y la valoración contingente, se sugiere realizar las encuestas necesarias para construir curvas de demanda.

Una vez obtenida la *Hoja de Balance del Capital Natural*, esta es una **herramienta muy útil para la toma de decisiones**. Igual que las consideraciones sobre impacto ambiental, la seguridad y la salud de las personas o el cambio climático, es necesario ir incorporando la contabilidad del capital natural a los procedimientos de tramitación de planes, proyectos y estrategias. El enfoque de la contabilidad de capital natural debe irse introduciendo en dichos procedimientos como una herramienta más para la toma de decisiones que incentive, a medio y largo plazo, la optimización y eficiencia en el uso de recursos naturales. Asimismo, los reportes que incluyan el valor económico de los activos naturales de un área marina protegida en concreto, así como sus costes de mantenimiento, se podrán utilizar con el objetivo de monitorear su estado, condición y valor a lo largo del tiempo, lo que facilitará mejorar su conservación y gestión sostenible e incentivar una mayor inversión para su cuidado.

Por último, la utilidad de un modelo de contabilidad del capital natural reside en el hecho de que se actualicen de manera regular los datos obtenidos en la hoja de balance, en la primera contabilidad. Al ir **registrando los cambios en el valor de los activos** a lo largo de los años, se puede pasar de tener una imagen «fija» de un área marina protegida a una «dinámica» que permita tomar las decisiones correctas para su óptima gestión.