



Guía para la demostración de impactos en los servicios del ecosistema

FSC-GUI-30-006a V2-0 ES



GUÍA



All Rights Reserved FSC® International 2025 FSC®F000100

AGRADECIMIENTOS

La investigación y redacción del presente documento ha sido llevada a cabo por Petra Westerlaan (experta en servicios del ecosistema para Forest Stewardship Council International) y Ondrej Tarabus (FSC International).

Son varias las personas que han contribuido generosamente con su tiempo y experiencia para ayudar a la elaboración de este documento de orientación. También queremos dar las gracias a todas las personas que participaron en la elaboración de la primera versión por haber contribuido a sentar las bases de este documento.

Edición: Tate & Clayburn

Diseño y maquetación: Future by Design

Historial de versiones

Fecha de aprobación de la V1-0: 9 de octubre de 2018

Versión inicial.

Fecha de aprobación de la V1-1: 1 de octubre de 2021

Revisiones menores realizadas: aclaración de cómo puede aplicarse el enfoque de reservas elevadas de carbono, cambio del orden de los módulos para resaltar la importancia de cómo obtener un pago o beneficio por la demostración de impactos positivos en los servicios del ecosistema, y una actualización de los gráficos para adaptarlos a la versión revisada del Procedimiento de servicios del ecosistema.

Fecha de aprobación de la V2-0: 15 de julio de 2025

Revisiones de importancia realizadas para alinearse con la versión revisada del Procedimiento FSC de servicios del ecosistema (V2-0).

Índice

Introducción..... iv

Módulo 1: Primeros pasos.....1

1.1 La certificación FSC como una base sólida.....1

1.2 Selección del tipo o tipos de impacto en los SE.....1

1.3 ¿Cómo se utilizará el impacto en el SE?.....2

1.4 ¿Cuál es el marco jurídico en relación a los servicios del ecosistema?2

1.5 Evitar la doble contabilización y la duplicación de declaraciones3

1.6 Pueblos indígenas, pueblos tradicionales y comunidades locales4

1.7 Elaboración del Informe de servicios del ecosistema (ISE)5

1.8 Grupos de manejo forestal6

Parte I: Demostración del impacto en los SE.....7

Módulo 2: Elaboración de una teoría del cambio.....8

2.1 Elementos básicos8

2.2 Flujo del ejercicio.....9

2.3 Control de calidad.....10

Módulo 3: Recolección de datos 11

3.1 Valor de referencia..... 11

3.2 Uso de los datos existentes 15

3.3 Recopilación de datos nuevos 16

Módulo 4: Análisis de datos y resultados..... 20

4.1 Tratamiento y análisis de datos20

4.2 Reducción de la incertidumbre.....20

4.3 Conservadurismo 21

4.4 Presentación de los resultados..... 25

Parte II: Salvaguardias del proyecto de SE 26

Módulo 5: Adicionalidad27

5.1 ¿Qué es la adicionalidad?..... 27

5.2 ¿Por qué realizar una prueba de adicionalidad?..... 27

5.3 Cómo realizar una prueba de adicionalidad..... 27

Módulo 6: Plan de mitigación riesgos	31
6.1 Identificación de las amenazas	31
6.2 Determinación de la probabilidad	31
6.3 Medidas de mitigación	32
6.4 Monitoreo de las amenazas.....	32
6.5 Respuesta a las amenazas	34
Módulo 7: Acuerdo de reparto de ingresos.....	35
7.1 Partes en un acuerdo de reparto de ingresos	35
7.2 Acuerdo de reparto de ingresos con intermediario	36
7.3 Acuerdo de reparto de ingresos con Pueblos indígenas, pueblos tradicionales y comunidades locales	36
Parte III: Directrices específicas para SE	37
Módulo 8: Conservación de la biodiversidad	39
Módulo 9: Secuestro y almacenamiento de carbono	46
Módulo 10: Servicios hídricos	52
Módulo 11: Conservación del suelo	56
Módulo 12: Servicios recreativos	60
Módulo 13: Prácticas y valores culturales	63
Módulo 14: Calidad del aire	67
Bibliografía	69
Lista de abreviaturas	71
Créditos de las fotografías.....	72

INTRODUCCIÓN

¿A quién va dirigida esta guía?

Esta guía tiene por objeto asistir a los administradores forestales y a los encargados de la elaboración de proyectos en la aplicación del Procedimiento de servicios del ecosistema (SE) del Forest Stewardship Council® (FSC®) (FSC-PRO-30-006), específicamente a la hora de demostrar los impactos en los SE del bosque. Asimismo, puede ser útil para las entidades de certificación que lleven a cabo evaluaciones de los servicios del ecosistema y para los Socios de la Red FSC que proporcionen apoyo a los administradores forestales.

¿Cuál es su contenido?

A través de explicaciones en términos sencillos y ejemplos relevantes, esta guía muestra cómo pueden cumplirse los requisitos del Procedimiento de servicios del ecosistema (Procedimiento de SE) en una serie de contextos de manejo forestal. La orientación específica para los bosques manejados a pequeña escala y de baja intensidad (SLIMF) y los bosques comunitarios se presenta en recuadros coloreados en color verde azulado. Los consejos para los grupos de manejo forestal que quieran implementar el Procedimiento de SE se presentan en recuadros coloreados en color naranja melocotón.

¿Qué hay de la orientación sobre otros aspectos de los SE?

Mientras que esta guía (FSC-GUI-30-006a) se centra en la demostración de los impactos en los servicios del ecosistema en los bosques, otra guía independiente pero relacionada con esta (FSC-GUI-30-006b) se centra en la aplicación de los impactos en los servicios del ecosistema verificados (y/o validados), la formalización de patrocinios mutuamente beneficiosos, el cumplimiento de los requisitos para los patrocinadores, la definición de la alineación con marcos externos clave y la emisión de declaraciones de servicios del ecosistema (declaraciones de servicios del ecosistema).

Términos y definiciones

Para los fines de esta guía, los términos y definiciones que aplican son los establecidos en los documentos <FSC-PRO-30-006 Procedimiento de servicios del ecosistema: Demostración del impacto y herramientas de mercado> (V2-1) y <FSC-STD-01-002 Glosario FSC>.

¿Cómo navegar por esta guía?

Tras el Módulo 1 “Primeros pasos”, esta guía se divide en tres secciones:

- La Parte I se centra en la demostración del impacto en un SE (Módulos 2-4).
- La Parte II está dedicada a las salvaguardias de los proyectos de SE (Módulos 5-7).
- La Parte III contiene orientaciones específicas para cada una de las siete categorías de SE (Módulos 8-14).

Este enfoque modular ayuda a los usuarios a encontrar el tema para el cual necesitan orientación. No es necesario leer todo el documento en orden cronológico.

A lo largo de este documento se utilizan los siguientes iconos:

- Los enlaces a pasos o cláusulas específicos del Procedimiento de SE:
- Un ejemplo práctico, extraído de un proyecto SE de FSC real o de un caso hipotético:
- Medición (del indicador de resultado):
- Apto para SLIMF y los bosques comunitarios:



Enlace al ES PRO



Ejemplo



- Las siete categorías de SE:



Conservación de la biodiversidad



Servicios hídricos



Servicios recreativos



Calidad del aire



Secuestro y almacenamiento de carbono



Conservación del suelo



Prácticas y valores culturales

MÓDULO 1: PRIMEROS PASOS

Existen varios aspectos clave en los que conviene pensar antes de empezar a utilizar el Procedimiento de SE de FSC para demostrar los impactos en los SE.

1.1 LA CERTIFICACIÓN FSC COMO UNA BASE SÓLIDA

El Procedimiento de SE se fundamenta en la certificación de manejo forestal FSC (MF-FSC) para validar o verificar los impactos en los SE. La certificación de MF-FSC a menudo requiere que los administradores forestales vayan más allá de lo habitual. Esto implica que las actividades de manejo implementadas para ajustarse al estándar de MF-FSC pueden conducir a un impacto positivo en los servicios del ecosistema. Normalmente, los estándares nacionales FSC proporcionan la base de la certificación de MF, en algunos casos junto con el Procedimiento de mejora continua (elegible para su uso por parte de SLIMF y bosques comunitarios) y/o el Estándar de certificación de grupo. Las unidades de manejo (UM) que cuentan con la certificación de manejo forestal controlado (MFC) son elegibles para validar los impactos en los servicios del ecosistema.

Por razones de optimización de recursos, se recomienda planificar la evaluación de los impactos sobre los SE de forma simultánea a la evaluación principal o de vigilancia de MF-FSC. Los impactos en los SE pueden evaluarse al mismo tiempo que se realiza la evaluación inicial de MF-FSC o MFC.

1.2 SELECCIÓN DEL TIPO O TIPOS DE IMPACTO EN LOS SE

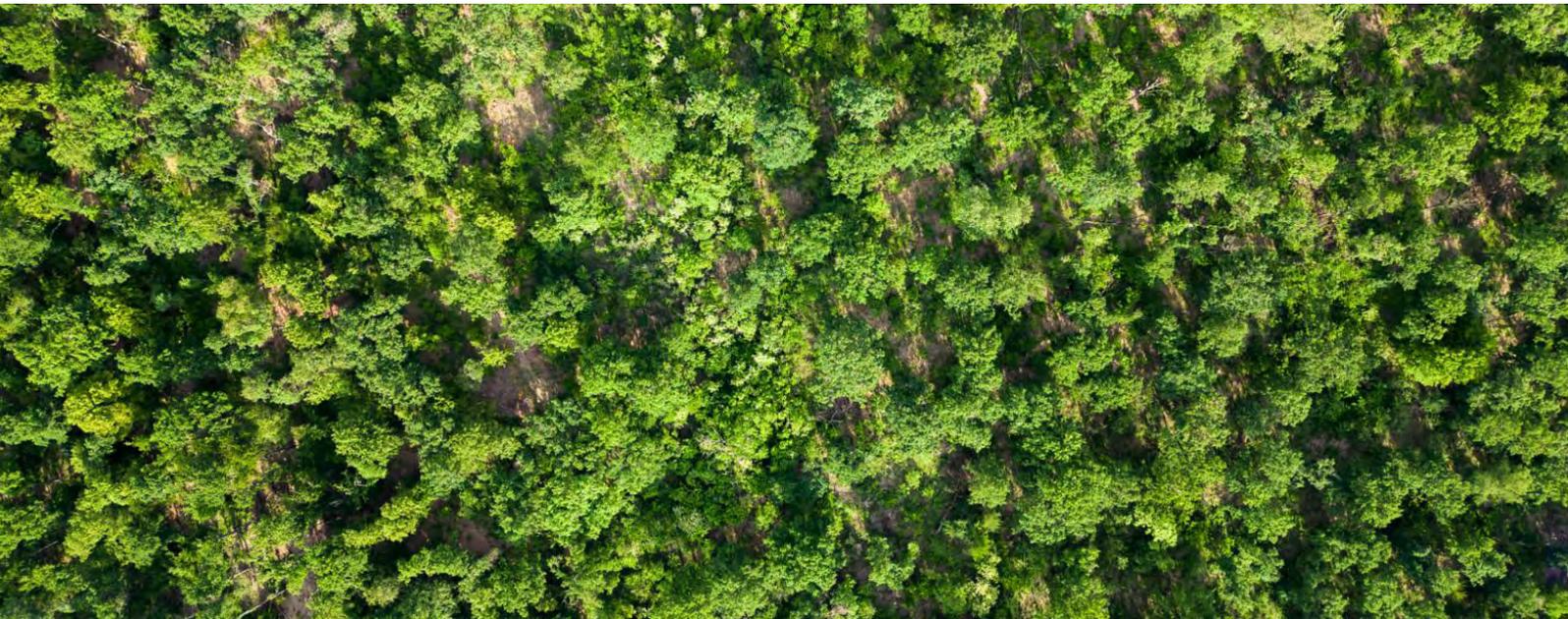
Como administrador forestal, puede tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de seleccionar el tipo de impacto sobre los servicios del ecosistema que desea demostrar: las características únicas de sus bosques; cuáles de los siete tipos de servicios del ecosistema están siendo proporcionados por los bosques bajo su manejo; el uso previsto ([Sección 1.3](#)); y el marco legal ([Sección 1.4](#)), que puede alejarle de algunas categorías de servicios del ecosistema y acercarle a otras.

En cuanto a las categorías de SE que destaquen en función de estos cuatro primeros puntos de comprobación, se recomienda repasar la lista de impactos en los SE, así como las preguntas para identificar posibles impactos en los SE que puedan demostrarse (consulte los Módulos 8-14). Puede optar por demostrar uno o varios impactos sobre los SE al mismo tiempo. Si tiene o piensa llevar a cabo algún otro proyecto de SE en la UM, es importante evitar la doble contabilización y declaración (consulte la [Sección 1.5](#)).

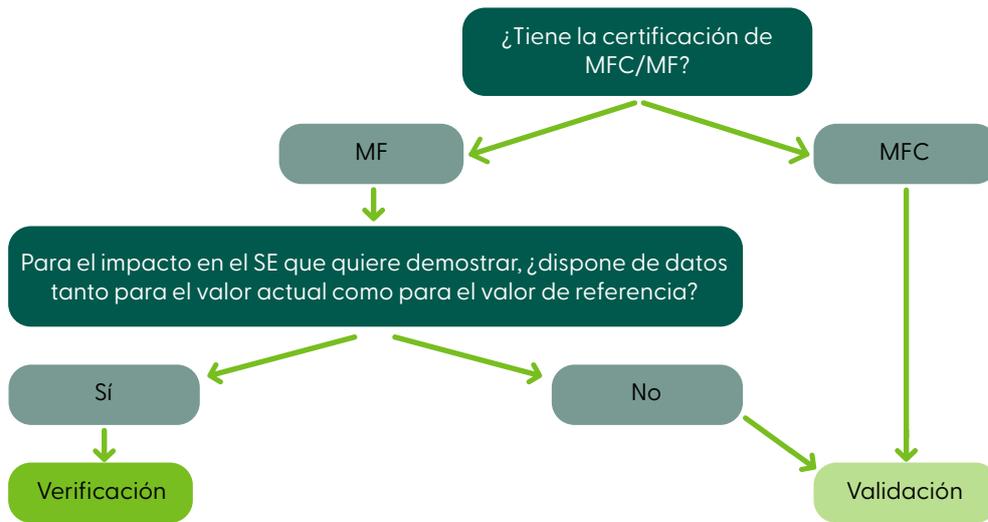
Es posible que sepa de qué tipo de datos de monitoreo ya dispone que puedan utilizarse para demostrar un impacto en los SE. Estos datos podrían recopilarse como parte de sus actividades de monitoreo forestal, por ejemplo, en virtud del Principio 8 o 9 (o, en el futuro, de los indicadores orientados a los resultados) que forman parte del estándar de MF-FSC aplicable a su UM. También puede tener conocimiento de estudios que se hayan llevado a cabo previamente en su UM. Para obtener la lista de posibles impactos en los SE que se pueden demostrar, consulte el Anexo B de SE y compruebe los indicadores de resultados que es necesario medir o cuantificar, así como el tipo de valor de referencia que se necesita.



Enlace al ES PRO: Paso 1, Cláusula 2.1 sobre la selección del impacto en el SE



Validación o verificación



Algunos impactos, sobre todo en la biodiversidad, pueden tardar en materializarse. En consecuencia, será difícil demostrar beneficios reales en un plazo de cinco años. Tenga en cuenta que puede revalidar una vez.



Enlace al ES PRO: Cláusula 1.12

Esto significa que, al cabo de 10 años, debe poder demostrar que se ha producido un impacto positivo (es decir, disponer de datos tanto del valor actual como del valor de referencia) y pasar de la validación a la verificación del impacto sobre el SE.

Si bien la validación tiene la ventaja potencial de incorporar a un patrocinador al proyecto de SE en una fase temprana, lo que permite la co-creación del proyecto de SE, es importante señalar que los impactos de SE validados tienen menos usos (consulte la introducción del Procedimiento de SE).

1.3 ¿CÓMO SE UTILIZARÁ EL IMPACTO EN EL SE?

Ante todo, es importante determinar el uso previsto del impacto que se pretende generar en el SE. ¿Cuál es su objetivo? ¿Desea mejorar su estrategia de marketing y comunicación mediante una narrativa basada en datos? ¿Quiere utilizar estos datos en los informes de sostenibilidad de su empresa, utilizando el Protocolo CDP/Greenhouse Gas (GHG) o su propia estructura de informes de sostenibilidad? ¿Sus clientes le piden datos específicos sobre SE? ¿Busca patrocinadores para financiar actividades de manejo forestal que aseguren la prestación continua de servicios del ecosistema? ¿Cuál es el interés del patrocinador y cómo querría utilizar y comunicar su apoyo a los servicios de los ecosistemas forestales? Tenga en cuenta que existen rigurosos requisitos que impiden que las declaraciones de SE se utilicen para compensaciones fuera de la cadena de valor.

Cuanto más detallada sea su respuesta, más fácil será seleccionar la categoría de SE, el impacto en los SE, los indicadores de resultados y la metodología que se ajusten al uso previsto.

Si bien la introducción del Procedimiento de SE de FSC enumera los usos potenciales, Guía para el uso en el mercado y la comunicación de los impactos en los SE (FSC-GUI-30-006b) proporciona más contexto y ejemplos para cada uno de estos usos. Si desea obtener patrocinio, se recomienda que también revise la guía sobre patrocinio y declaraciones de SE y considere si se puede involucrar a un patrocinador en una etapa temprana del desarrollo del proyecto. En un modelo de co-creación de este tipo, el patrocinador podría influir en los detalles del proyecto de SE, por ejemplo, qué impacto en los SE se está demostrando, cómo se recopilan los datos, etc.

1.4 ¿CUÁL ES EL MARCO JURÍDICO EN RELACIÓN CON LOS SERVICIOS DEL ECOSISTEMA?

Los requisitos legales pueden impedirle obtener pagos por los servicios del ecosistema o realizar declaraciones sobre los SE, ya que el administrador forestal no es propietario de dichos servicios del ecosistema. ¿Existen en su país, estado y/o región políticas y legislación sobre la propiedad y el manejo de los servicios del ecosistema y, si su objetivo es obtener un patrocinio, sobre la percepción de pagos por servicios del ecosistema? ¿Difiere la legislación entre los distintos tipos de administradores forestales y/o situaciones de tenencia de la tierra (por ejemplo, propietario frente a arrendamiento de tierras/concesión forestal)? También puede diferir según la categoría de SE (por ejemplo, puede existir normativa sobre el carbono, pero [todavía] no sobre otras categorías de SE).

Es útil conocer la legislación vigente, así como los diálogos en curso o los acontecimientos que puedan afectarle en un futuro próximo. Póngase en contacto con su oficina nacional o regional de FSC para averiguar si disponen de información relevante al respecto.



Enlace al ES PRO: Paso 1, Cláusula 2.3 sobre el derecho legal o consuetudinario a recibir pagos por servicios del ecosistema

1.5 EVITAR LA DOBLE CONTABILIZACIÓN Y LA DUPLICACIÓN DE DECLARACIONES

¿Ya tiene un proyecto en su UM que genera activos o declaraciones de SE en virtud de un marco o una norma externos, como créditos de carbono o créditos de biodiversidad? ¿O tiene previsto poner en marcha un proyecto de SE en virtud de un marco o una norma externos?

Existen varias limitaciones a la hora de participar en distintos tipos de proyectos de SE en la misma UM, en lo que respecta a evitar la doble contabilización y la duplicación de declaraciones, y a mantener la adicionalidad.



Enlace al ES PRO: Paso 1, Cláusulas 2.4–2.8 sobre cómo evitar el doble cómputo y la duplicación de declaraciones, y anular la adicionalidad

Evitar la doble contabilización

Para asegurar la integridad y credibilidad del uso y las declaraciones sobre los impactos en los SE, es importante evitar que múltiples partes se atribuyan el mérito de haber logrado el mismo impacto positivo en los servicios del ecosistema. Por lo tanto, no es posible utilizar el Procedimiento de SE de FSC para demostrar el mismo impacto en los SE que ya ha sido registrado, emitido, certificado y/o cuantificado bajo otro esquema (por ejemplo, Verra, Gold Standard o un esquema nacional).

En concreto, el Procedimiento de SE insta a sus usuarios a explicar en qué se diferencia el impacto de SE que desean demostrar de los activos o declaraciones de SE obtenidos en virtud de cualquier marco o norma externos. Esta distinción puede referirse a uno o varios de los siguientes aspectos:

- un área geográfica diferente dentro de la misma UM;
- una categoría de SE diferente (por ejemplo, un proyecto de carbono y un proyecto de servicios recreativos);
- un aspecto diferente de la misma categoría de SE (por ejemplo, mejorar la estructura forestal natural y mantener una población específica de especies silvestres);
- diferentes periodos del proyecto (por ejemplo, impacto en SE verificado entre 2017 y 2022, créditos de biodiversidad generados a partir de 2023).



Mantener la adicionalidad

La mayoría de los activos o declaraciones de SE generados con arreglo a marcos o estándares externos requieren que se demuestre la adicionalidad. La adicionalidad suele incluir la adicionalidad financiera, lo que significa que es necesario el pago por el activo o la declaración de SE para que el proyecto de SE sea viable (consulte también el [Módulo 5 sobre adicionalidad](#)).

Es posible que algunas actividades de manejo produzcan impactos positivos en múltiples servicios del ecosistema. Por ejemplo, las actividades de proyectos que conducen a la generación de créditos de carbono también pueden tener impactos positivos en la biodiversidad. Mientras que los créditos de carbono se emitirían en el marco de un programa externo, el impacto sobre la biodiversidad podría verificarse utilizando el Procedimiento de SE de FSC. Para evitar revertir la adicionalidad de los proyectos de SE existentes en la UM, no se pueden recibir patrocinios por impactos de SE si hay un solapamiento con proyectos o actividades registrados en virtud de un programa de SE externo, a menos que se pueda demostrar que la financiación procedente de ambas fuentes es necesaria para ejecutar el proyecto y/o la actividad.

1.6 PUEBLOS INDÍGENAS, PUEBLOS TRADICIONALES Y COMUNIDADES LOCALES

Consentimiento libre, previo e informado

- ¿Ha identificado Pueblos Indígenas y/o pueblos tradicionales dentro o alrededor de su UM?
- ¿Existen Pueblos Indígenas y/o pueblos tradicionales con derechos sobre las tierras forestales y/o los SE en la UM?
- ¿La implementación de actividades de manejo relacionadas con el proyecto de SE implica que los Pueblos Indígenas y/o pueblos tradicionales tengan que cederles el control sobre dichas actividades de manejo?

Si se cumplen todas las condiciones anteriores, deberá obtener un acuerdo vinculante con los Pueblos Indígenas y/o los pueblos tradicionales mediante consentimiento libre, previo e informado (CLPI).

Si ya cuenta con un acuerdo vinculante obtenido mediante un proceso de CLPI como parte de su certificación de MF-FSC, compruebe si este incluye los aspectos relacionados con los servicios del ecosistema para los que desea demostrar un impacto positivo.



Enlace al ES PRO: Paso 1, Cláusulas 2.9 y 2.10 sobre CLPI.

Involucramiento culturalmente apropiado

En el Paso 1 del Procedimiento de SE (Cláusula 3.2), se le pide que proporcione un resumen del proceso de involucramiento culturalmente apropiado con los Pueblos Indígenas, los pueblos tradicionales y las comunidades locales en relación con los servicios del ecosistema seleccionados. Dicho proceso de involucramiento incluye:

- conocimiento de los planes y la ejecución del proyecto de SE;
- cualquier nueva actividad de manejo que pueda afectarles;
- su acceso y uso de los servicios del ecosistema, y las posibles limitaciones existentes;
- la eventual compensación por los impactos negativos;
- la distribución de beneficios cuando se encuentren entre las partes identificadas para participar en el acuerdo de distribución de ingresos (si se recibe patrocinio).

El proceso de involucramiento relacionado con los SE puede integrarse en el involucramiento de los actores sociales que se lleva a cabo como parte del MF-FSC. Para ello, [se pueden seguir las directrices para el involucramiento de los actores sociales \(FSC-GUI-30-011\)](#).

Tenga en cuenta que en el marco del SE6 «Prácticas y valores culturales», es necesario involucrar, de manera culturalmente apropiada, a los Pueblos Indígenas y/o a los pueblos tradicionales en las siguientes etapas del proyecto de SE:

- en la identificación de las prácticas y valores culturales;
- en el diseño y la implementación de las actividades;
- en la medición de los indicadores de resultados para demostrar que sus prácticas y valores culturales se mantienen o mejoran con el tiempo.



Enlace al ES PRO: Cláusula 21.1



1.7 ELABORACIÓN DEL INFORME DE SERVICIOS DEL ECOSISTEMA (ISE)

El Informe de servicios del ecosistema (ISE) es el documento principal en el que se registra la información relacionada con la demostración del impacto de los SE. El ISE debe crearse a través del Registro de SE de FSC, disponible en FSC Connect. Una vez finalizado el ISE, se envía automáticamente a la entidad de certificación. Cuando la entidad de certificación aprueba el impacto o impactos de SE validados y/o verificados incluidos en el ISE, la información enviada se hace pública en el Registro de SE (excepto la información considerada confidencial; para más información, consulte el Anexo A del Procedimiento de SE).



Enlace al ES PRO: Anexo A del Procedimiento de SE

Se necesita una conexión a Internet estable para rellenar el ISE. El registro de la información se puede guardar, editar y finalizar más tarde. El Registro de SE de FSC está diseñado para facilitar a los administradores forestales la cumplimentación de todos los detalles. En la medida de lo posible, el registro ofrece información autocompletada y una lista de opciones para seleccionar, y proporciona orientación para los campos abiertos. Si no dispone de una conexión a Internet estable, puede registrar la información en otro lugar (por ejemplo, en un documento de Word) y, a continuación, copiarla y pegarla en la herramienta en línea del ISE una vez que disponga de una conexión a Internet estable.

Proceso

1. El administrador forestal puede acceder a la aplicación ISE a través de FSC Connect, previa firma de un [acuerdo de licencia de uso de marcas registradas \(TLA\)](#).
2. El administrador forestal (administrador del grupo o encargado del desarrollo/consultor del proyecto en nombre del administrador forestal) rellena la parte I del ISE, "Descripción del proyecto", documentando la información relacionada con los siete pasos para demostrar el impacto en los SE, y la parte II del ISE, "Información adicional sobre La Organización y el proyecto de SE". Una vez que el administrador forestal haya obtenido un patrocinio, también deben completarse las partes III y IV.
3. Con el fin de asegurar que el administrador forestal no pase por alto nada, la solicitud del ISE señalará cualquier información que aún no se haya completado.
4. Una vez completado, el administrador forestal envía el ISE a su entidad de certificación. Este envío debe realizarse [al menos 30 días antes del inicio de la evaluación del SE](#).

Tenga en cuenta que cierta información no se registra en el ISE y debe proporcionarse por separado a los auditores, como un acuerdo vinculante a través de CLPI (Paso 1, Cláusulas 2.9 y 2.10) o el cumplimiento de las salvaguardias específicas de los SE (Cláusulas 18.1, 19.1, 20.2, 20.3, y 21.1 del Anexo B).



1.8 GRUPOS DE MANEJO FORESTAL

En el seno de los grupos de manejo forestal, es posible que algunos miembros decidan utilizar el Procedimiento de SE y demostrar los impactos en los SE (en algunas o en todas sus UM), mientras que otros decidan no hacerlo. Entre los miembros que utilizan el Procedimiento de SE, es posible que todos demuestren el mismo impacto en los SE o diferentes impactos en los SE; ambas opciones son válidas.

Si bien toda la información puede organizarse en un único ISE, es importante indicar explícitamente qué UM participan en qué impactos en los SE, teorías del cambio y metodologías. Asimismo, existe determinada información que puede ser útil para todo el grupo o para un grupo de UM que comparten las mismas características (por ejemplo, la misma ecología y manejo forestal). La siguiente tabla ofrece el nivel sugerido en el que debe proporcionarse determinada información para aspectos clave del Procedimiento de SE, donde 'X' es la primera opción y (X) la segunda opción.

Tabla 1.1 Nivel sugerido en el que se debe proporcionar determinada información a los grupos de manejo forestal

Aspecto del PRO SE	Nivel de grupo	Conjunto de UM	Nivel de UM
ISE	X	(X)	
Selección del impacto en el SE			X
Descripción del SE		X	
Teoría del cambio		X	Especifique las UM que participan
Metodología		X	Especifique las UM que han utilizado la metodología
Valor actual, valor de referencia	X (el número total puede incluirse en el ISE)		X (debe estar disponible para la entidad de certificación)
Prueba de adicionalidad		X	
Plan de gestión de riesgos		X	





PARTE I

Demostración del impacto en los SE

MÓDULO 2: ELABORACIÓN DE UNA TEORÍA DEL CAMBIO

Una teoría del cambio es una cadena de resultados a lo largo del tiempo que muestra cómo sus actividades de manejo contribuyen o podrían contribuir a un impacto en los SE.

 [Enlace al ES PRO: Paso 3](#)

La Parte III de esta guía incluye ejemplos de teorías del cambio completas para cada una de las siete categorías de SE.

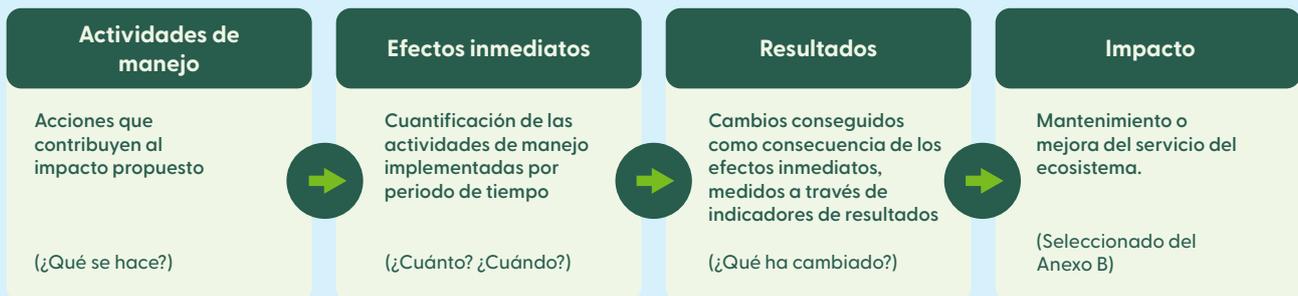
La elaboración de una teoría del cambio puede hacerse como un ejercicio de grupo (por ejemplo, en un taller) o, de forma alternativa, puede llevarse a cabo por un particular con suficiente conocimiento de las actividades de manejo que usted implementa y de los efectos sobre un servicio del ecosistema específico.

2.1 ELEMENTOS BÁSICOS

Los elementos básicos de una teoría del cambio son el impacto, las actividades de manejo, los efectos inmediatos y los resultados (consulte el Cuadro 2.1 para ver una definición de cada uno de estos términos).

Cuadro 2.1 Elementos básicos de una teoría del cambio

La estructura básica de una teoría del cambio consta de cuatro elementos principales: véase la figura siguiente.



- **Actividades de manejo:** acciones que contribuyen al impacto propuesto. Entre ellas se incluyen todas las acciones que se llevan a cabo, ya sean pasivas o activas, que tienen por objeto o contribuyen a lograr el impacto en el SE.
- **Efectos inmediatos:** las consecuencias inmediatas, directas y cuantificables de las actividades de manejo implementadas en la UM. Se recomienda indicar el periodo de tiempo en el que se han obtenido los efectos inmediatos. Normalmente es posible cuantificar o indicar la cantidad de efectos inmediatos.
- **Resultados:** la condición ecológica o social sobre el terreno que ha cambiado como consecuencia de los efectos inmediatos. Los resultados representan los avances hacia la consecución del impacto sobre el SE seleccionado y se expresan mejor como cambios en la condición, en lugar de como mediciones.
- **Impacto:** mantenimiento o mejora de un servicio del ecosistema específico. El impacto se selecciona del Anexo B del Procedimiento de servicios del ecosistema.

Los indicadores de resultados están estrechamente relacionados con la teoría del cambio. Son los elementos que se miden, o para los que se necesitan obtener valores, a fin de indicar que se ha producido el impacto sobre el SE en la UM. En el Anexo B del Procedimiento de SE se especifica, para cada impacto sobre un SE, el tipo de indicador o indicadores de resultados que deben medirse y se proporcionan ejemplos de indicadores de resultados concretos.

2.2 FLUJO DEL EJERCICIO

Independientemente del punto de partida, es probable que tenga que avanzar y retroceder entre los cuatro niveles (actividades de manejo, efectos inmediatos, resultados e impacto) durante la elaboración de la teoría del cambio.

Antes de empezar a elaborar una teoría del cambio, hágase las siguientes preguntas:

- ¿Qué impacto positivo están teniendo las actividades de manejo en los servicios del ecosistema en la UM (punto de partida: categoría de SE/impacto en el SE)?
- ¿Qué nuevas actividades de manejo, relevantes para los servicios del ecosistema, se han introducido recientemente o podrían incluirse en un plan de manejo forestal, un plan de conservación forestal o un plan operativo actualizados (punto de partida: actividades de manejo)?
- ¿Qué ha cambiado (verificación) o qué va a cambiar (validación) en mi bosque (punto de partida: resultado)?
- ¿Qué actividades de monitoreo se llevan a cabo (como parte del MF-FSC, es decir, los Principios 8 y 9) que estén relacionadas con los servicios del ecosistema (punto de partida: datos de monitoreo existentes)?

A continuación, se describe el flujo del ejercicio utilizando el impacto en los SE como punto de partida. Tenga en cuenta que esta es solo una forma de desarrollar una teoría del cambio; usted puede decidir tomar una vía diferente. En la Figura 2.1 se resumen dos vías alternativas.



Figura 2.1. Flujo del ejercicio utilizando el impacto en los SE como punto de partida. (Vía principal), utilizando las actividades de manejo como punto de partida (Vía alternativa A) y/o utilizando los datos de monitoreo existentes como punta de partida (Vía alternativa B)

1. El primer paso es seleccionar el impacto o impactos sobre los SE del Anexo B del Procedimiento de servicios del ecosistema.
2. Tome nota del tipo de indicadores de resultados que deben medirse para el impacto sobre el SE seleccionado.
3. Enumere todas las actividades de manejo que conducen o contribuyen de manera positiva al impacto sobre el SE seleccionado.
4. Tenga en cuenta que las actividades de monitoreo no mantienen ni mejoran los servicios del ecosistema, por lo que se recomienda no incluirlas en la teoría del cambio. No obstante, podrían ser útiles para indicar los resultados de la implementación de las actividades de manejo.
5. Para cada actividad de manejo, anote el efecto inmediato concreto que se ha logrado, cuantifíquelo cuando sea posible e incluya el año en que se logró. En otras palabras: ¿en qué medida se ha implementado y en qué periodo de tiempo (por ejemplo, dos actividades de capacitación impartidas a 18 y 13 empleados en 2017; 50 m de cerca construida en 2016)?
6. En cuanto a las actividades de monitoreo, enumere cualquier resultado relevante para el impacto en el SE seleccionado.
7. Defina los resultados que vinculan los efectos inmediatos con el impacto en el SE. En la mayoría de las teorías del cambio, múltiples resultados conducen al impacto en el SE y múltiples efectos inmediatos conducen a un resultado determinado. El tipo de indicadores de resultados que se vayan a medir debe proporcionarle el número mínimo de resultados que se deben definir, así como darle una idea de la formulación del resultado. Asegúrese de formular los resultados como resultados a medio plazo que se han alcanzado (por ejemplo, superficie forestal protegida, aumento de los conocimientos sobre algo).

Para finalizar la teoría del cambio, utilice flechas para conectar los distintos elementos básicos.

8. Selección de los indicadores de resultados

Por último, defina los indicadores de resultados que va a medir, o para los que va a obtener un valor, a fin de indicar que se está logrando el impacto en el SE. En el Anexo B del Procedimiento de SE se proporciona una lista de ejemplos para cada tipo de indicador de resultados requerido (véase la columna 2 de las tablas de impacto). Si ninguno de los ejemplos de indicadores de resultados incluidos en el Anexo B se ajusta bien al resultado y a la teoría del cambio de su proyecto de SE forestal, puede proponer un indicador de resultados diferente del mismo tipo.



Enlace al ES PRO: Paso 4

Contemple si ya dispone de datos de monitoreo que se ajusten a algunos de los indicadores de resultados, ya sea de sus propias actividades de monitoreo o de otras personas que realicen actividades de investigación en su bosque.

2.3 CONTROL DE CALIDAD

Una vez que se haya completado la teoría del cambio, se recomienda realizar un control de calidad. Si la teoría del cambio ha sido elaborada por un tercero, le recomendamos que la valide con los actores interesados y/o con expertos.

Lista de control de calidad para una teoría del cambio

- La teoría del cambio proporciona una narrativa lógica basada en los resultados que se esperan de la implementación de las actividades de manejo.
- La teoría del cambio presenta de forma veraz las actividades de manejo emprendidas (en el caso de los impactos verificados sobre los SE, las actividades de manejo se formulan, por tanto, en tiempo pasado y/o presente, no en tiempo futuro) o las actividades de manejo que se van a emprender (en el caso de los impactos validados sobre los SE).
- Todos los efectos inmediatos se cuantifican en la medida de lo posible y se incluye el año en el que se logran cuando sea factible.
- Los resultados se formulan como resultados a medio plazo (no como actividades o indicadores de resultados cuantificables): algo que se ha logrado (por ejemplo, una disminución de la turbidez del agua o de la presión cinégetica).
- En la teoría del cambio se incluyen todos los resultados clave que son necesarios para lograr el impacto en el SE.

MÓDULO 3: RECOLECCIÓN DE DATOS

Mientras desarrollaba la teoría del cambio (Módulo 2), seleccionó los indicadores de resultados que deben medirse para el o los impactos en los SE, así como los datos de monitoreo disponibles (por ejemplo, recopilados para ajustarse a los Principios 8 y 9 del estándar de MF-FSC) relacionados con las actividades, los efectos inmediatos y los resultados que conducen al impacto en los SE.

Por cada indicador de resultados, debe disponer de un valor para: el valor actual (validación y verificación) y el valor de referencia (verificación), de conformidad con las tablas de impacto del Anexo B del Procedimiento de SE. Para el valor actual, deben utilizarse datos primarios, salvo que se maneje un bosque clasificado como SLIMF o como bosque comunitario. En esos casos, pueden utilizarse en su lugar datos secundarios. Para medir el valor de referencia de un indicador de resultados, se pueden utilizar tanto datos primarios como secundarios.

 **Enlace al ES PRO:** Paso 6, Cláusulas 7.3 y 7.4

Cuadro 3.1. Datos primarios y secundarios

	Datos primarios	Datos secundarios
Definición	Mediciones directas o datos originales de primera mano procedentes del bosque	Datos que no se recopilan directamente en la UM o en el área del proyecto de SE, pero que proporcionan una aproximación adecuada
Ejemplos	Inventarios forestales, evaluaciones sobre el terreno, cuestionarios directos, recuentos de visitantes basados en sensores, enfoques basados en modelos derivados de mediciones directas o enfoques basados en teledetección calibrados (es decir, verificados sobre el terreno) utilizando mediciones directas	Datos medios regionales, datos obtenidos de la literatura o datos recogidos en un bosque que comparte las mismas características en relación con el indicador de resultado para el que se busca un valor
Usos	Necesario para medir el valor actual (a menos que se manejen bosques SLIMF o bosques comunitarios) Pueden utilizarse para medir el valor de referencia (véase 3.1.1. “un valor anterior”)	Los bosques SLIMF y los bosques comunitarios pueden utilizar estos datos para medir el valor actual

Los datos que representen el valor actual deben ser lo más recientes posible y no tener más de cinco años (a menos que se justifique conforme a la cláusula 7.2.2) en el momento de la evaluación del SE. El valor de referencia puede tener una antigüedad de 10 años o más previa justificación.

 **Enlace al ES PRO:** Cláusula 7.7b



3.1 VALOR DE REFERENCIA

El Procedimiento de SE requiere el uso de distintos tipos de valores de referencia, en función del impacto sobre el SE seleccionado. Consulte la tabla siguiente para dirigirse a las directrices correctas de esta sección.

Tenga en cuenta que para un impacto validado en un SE (Sección 9 del Procedimiento de SE), no se requiere ningún valor de referencia.

Tabla 3.1. Requisitos de referencia incluidos en el Anexo B del ES PRO y directrices asociadas.

Requisitos de referencia (consulte la tabla de impacto en el Anexo B del ES PRO)	Siga las directrices de referencia
Al menos un valor anterior de la medición del indicador de resultados	3.1.1 “Un valor anterior”
El valor a 1 de enero de 2017 o antes	
Un estándar relevante	3.1.2 “Un valor de referencia”
Una descripción del estado natural de un bosque	
Un tamaño mínimo de población viable	
Un valor de un área de referencia (natural)	3.1.3 “Una hipótesis calculada”
Media a largo plazo del valor del indicador de resultados antes de la actividad implementada por el proyecto de SE	
Reservas de carbono proyectadas en la UM a lo largo de todo el ciclo de tala	
Cero actividad	

3.1.1 Un valor anterior

El Procedimiento de SE requiere que, para muchos impactos, se compare el valor actual con al menos un valor anterior del indicador de resultados. En esta comparación, deben incluirse todas las mediciones anteriores de las que se disponga de datos.



Enlace al ES PRO: Cláusula 7.7

Consulte el uso de datos existentes ([Sección 3.2](#)) y la recopilación de nuevos datos ([Sección 3.3](#)) para saber cómo obtener este tipo de valor de referencia.

3.1.2 Un valor de referencia

Para facilitar una comparación válida y clara con su bosque, debe tener en cuenta los siguientes factores a la hora de seleccionar un valor de referencia:

- mismo país o región (situación geográfica, jurídica y política)
- cubierta terrestre, clima, topografía y tipo de bosque similares (ecología forestal, características del terreno)
- actividades similares de manejo y explotación forestal (uso del suelo e historial de manejo)
- otros factores relevantes para el servicio del ecosistema



Enlace al ES PRO: Cláusula 7.8, Paso 6

Para determinados indicadores de resultados, pueden establecerse estándares o niveles de referencia mundiales, regionales o nacionales para el valor deseado del indicador de resultados, como las directrices de calidad del agua de la Organización Mundial de la Salud para el agua potable (OMS, nd-a) o para el uso recreativo de las aguas superficiales (OMS, nd-b). Asimismo, los kits de análisis del suelo o del agua o los laboratorios que analizan las muestras pueden proporcionar información sobre los valores recomendados de los parámetros analizados dentro de su contexto local (clima, tipo de suelo, etc.).

Le aconsejamos que seleccione los estándares apropiados para la geografía del lugar y el uso del servicio. Por ejemplo, algunos estándares de calidad del agua son apropiados para el agua potable, mientras que otros se utilizan para el agua de riego.

Para algunos impactos, la comparación que se requiere es una descripción o estimación basada en la mejor información disponible. Esta información puede proceder de diversas fuentes, pero debe ser la más creíble, precisa, actualizada, completa y/o pertinente que pueda obtenerse mediante un esfuerzo y un coste razonables.

En el caso de algunos indicadores de resultados, es posible que otras personas hayan realizado mediciones en áreas naturales de referencia o en zonas de la misma cuenca, o que se haya establecido un nivel de referencia regional. Consulte la [Sección 3.2](#) sobre el uso de los datos existentes. Si no pueden utilizarse datos existentes como valor de referencia, el valor del indicador de resultados puede medirse sobre el terreno, en un bosque situado fuera de la UM en la que se ubica el proyecto de SE. En este caso, siga las directrices sobre recopilación de datos proporcionadas en la [Sección 3.3](#).

3.1.3 Una hipótesis calculada

Una hipótesis es un valor de referencia que representa el escenario sin la implementación de un proyecto. En otras palabras: ¿Cuál habría sido el valor del indicador de resultados si no se hubiera ejecutado el proyecto de SE? El escenario sin proyecto podría ser el que se incluyó originalmente en el plan de manejo forestal antes de ejecutar el proyecto de SE (continuación del manejo forestal previo a la ejecución del proyecto de SE), o un bosque común en el mismo contexto geoecológico y jurisdicción. En cualquier caso, el escenario sin proyecto debe cumplir la normativa y la legislación vigentes. Es importante contemplar diferentes escenarios sin proyecto y seleccionar los más creíbles y conservadores para utilizarlos como valores de referencia. Los valores para el indicador de resultados pueden calcularse con datos de referencia (por ejemplo, el incremento medio anual de las principales especies arbóreas) y/o modelos de referencia (por ejemplo, la biomasa forestal y el incremento de las reservas de carbono a lo largo del tiempo).

En el caso de los bosques en los que se llevan a cabo actividades de aprovechamiento, especialmente tala rasa, las reservas forestales de carbono varían. Las áreas recientemente aprovechadas cuentan con reservas de carbono más bajas, mientras que las áreas forestales listas para el aprovechamiento tienen reservas de carbono más altas. Para tener en cuenta el efecto de las intervenciones de manejo como parte del proyecto de SE, es importante calcular las reservas medias de carbono a lo largo de todo el ciclo de tala (consulte el gráfico de la derecha de la Figura 3.1).

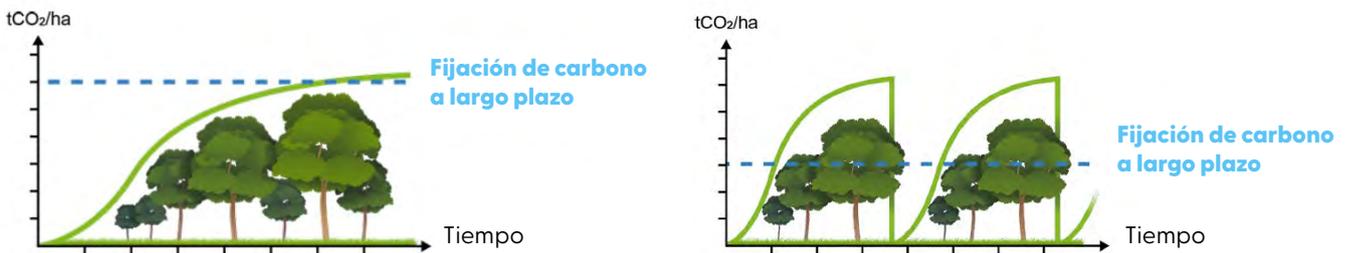


Figura 3.1. Reservas de carbono a largo plazo: bosques de conservación y bosques talados selectivamente (izquierda) y silvicultura rotativa durante todo un ciclo de tala (derecha)
Fuente: Gold Standard, 2024.

A continuación, tras la implementación del proyecto de SE, se observa una diferencia en las reservas de carbono a largo plazo (véase la Figura 3.2).



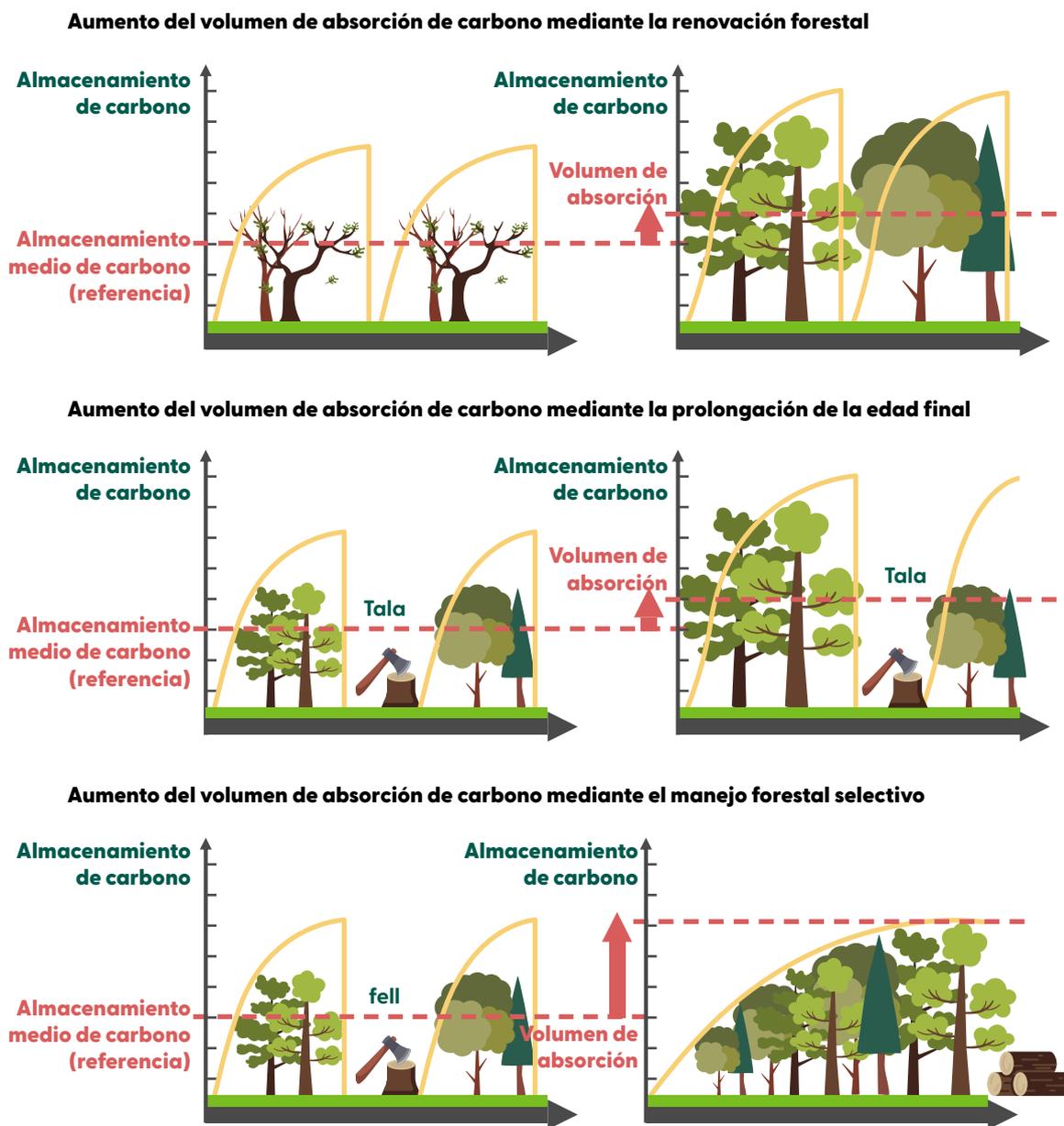


Figura 3.2. Aumento de las reservas de carbono forestal tras diferentes tipos de intervenciones de proyectos de SE
Fuente: Korea Forest Service (nd).



3.2 USO DE LOS DATOS EXISTENTES

Como administrador de un bosque certificado por FSC, es posible que ya disponga de datos de monitoreo sobre determinados parámetros que ayudan a demostrar el impacto positivo del manejo forestal en los servicios del ecosistema, por ejemplo, datos recopilados como parte del desarrollo de un plan de manejo forestal, evaluaciones y monitoreo para cumplir con el estándar de MF-FSC (consulte el Cuadro 3.2 para obtener una lista de datos que pueden ser útiles). Ahora que los estándares de manejo forestal FSC se están orientando hacia los resultados, es posible que su futuro estándar nacional de manejo forestal responsable incluya un requisito relacionado con la medición de resultados que pueda incorporarse directamente a la demostración de los impactos en los servicios del ecosistema.

Cuadro 3.2. Ejemplos de datos existentes que pueden ser relevantes

- datos del inventario forestal
- datos sobre cursos de agua, topografía y pendientes
- registros del estado del suelo, la calidad del agua y la cantidad de agua
- mapas de cobertura terrestre y/o uso del suelo, mapas de clasificación forestal u otros índices de vegetación
- datos recopilados a partir de estudios y monitoreo de la biodiversidad y la vida silvestre
- datos de estudios socioeconómicos y/o reuniones con los actores sociales
- evaluación del impacto ambiental y social
- estudios científicos o de organizaciones no gubernamentales (ONG) realizados en la UM (o en sus inmediaciones)
- control gubernamental (por ejemplo, de parámetros de calidad del agua o del aire)
- evaluación y monitoreo de los altos valores de conservación (AVC)
- resultados de las actividades de regeneración
- pruebas de actividades ilegales o no autorizadas
- protección de sitios de especial importancia cultural, ecológica, económica, religiosa o espiritual para los Pueblos Indígenas y las comunidades locales
- existencia de paisajes culturales indígenas y valores asociados de importancia para los Pueblos Indígenas
- datos de monitoreo relacionados con:
 - secuestro y almacenamiento de carbono (por ejemplo, de parcelas de muestreo permanentes)
 - especies raras y amenazadas
 - especies nativas presentes en la naturaleza y diversidad biológica
 - cursos de agua, masas de agua, cantidad de agua y calidad del agua
 - valores paisajísticos

Cuando utilice datos de monitoreo ya existentes, sean propios o de terceros, es muy recomendable que obtenga (y compruebe) la siguiente información:

- ¿Los datos se corresponden con un indicador de resultados adecuado para el impacto en el SE que quiere demostrar?
- ¿Son los datos lo suficientemente recientes como para utilizarlos como valor actual (es decir, lo más recientes posible y con una antigüedad máxima de cinco años en el momento de la evaluación del SE, salvo que se justifique de conformidad con el Paso 6, Cláusula 7.2.2 del Procedimiento de SE) y/o valor de referencia (es decir, con una antigüedad máxima de diez años, salvo que se justifique de conformidad con el Paso 6, Cláusula 7.7 del Procedimiento de SE)?
- ¿Quién recopiló y analizó los datos y con qué propósito? Considere ponerse en contacto con el jefe del equipo (o con un miembro del equipo) para discutir los detalles de la recopilación de datos y averiguar si debe tener en cuenta algún otro factor al utilizar los datos. Además, la persona encargada de recopilar los datos originalmente puede haber seguido recopilando datos o tener datos inéditos que podrían ser útiles.

- ¿Qué metodología se utilizó? ¿Hay disponible un plan de recopilación de datos junto con (ejemplos de) datos en bruto? Esto puede servir de base para la recopilación de datos a fin de medir el valor actual del indicador de resultados.
- ¿Son completos los datos? ¿Dispone de los datos brutos, y no solo del resultado final que representa el valor del indicador de resultados?
- ¿Son los datos de buena calidad? ¿Se ajusta la metodología a la Cláusula 6.1 (y 6.2) del Procedimiento de SE, y se dispone de información sobre la recopilación y el análisis de los datos (según el Paso 5, Cláusula 6.5 del Procedimiento de SE)?
- Si procede, ¿cuántas muestras se tomaron y cuál fue la variación en los datos? Cuanto mayor sea la variación en los datos, mayor será el número de muestras que deberán tomarse durante futuras mediciones.
- ¿Qué tratamiento y análisis de datos se llevaron a cabo? Esto le ayudará a interpretar los resultados y, si los datos se van a utilizar como referencia, deberán realizarse el mismo tratamiento y análisis de datos para la medición actual del indicador de resultados.

3.3 RECOPIACIÓN DE DATOS NUEVOS

3.3.1 Colaboración

A fin de minimizar los costes y aprovechar los conocimientos especializados, explore la posibilidad de colaborar con universidades, institutos de investigación u ONG. Es posible que estén interesados en recopilar datos sobre el terreno, ayudarle a definir su estrategia de recopilación de datos o prestarle apoyo en el análisis de los mismos. Puede buscar además formas de involucrar a los actores interesados y afectados en el monitoreo (por ejemplo, mediante métodos de investigación participativa o ciencia ciudadana).

Cuadro 3.3. Método frente a metodología

A la hora de recopilar datos, es importante distinguir entre dos conceptos relacionados pero distintos: método y metodología. Mientras que un **método** puede considerarse un ingrediente, una **metodología** es la receta completa de un plato. La metodología incluye los métodos de recopilación de datos, la estrategia de muestreo, el procesamiento de datos, el análisis y cómo llegar al resultado final. Se necesita toda la “receta” para poder medir los indicadores de resultados y demostrar el impacto en los SE.

3.3.2 Metodología

En los Módulos del 8 al 14 se proporcionan metodologías sugeridas para cada impacto en los SE y para la mayoría de los indicadores de resultados. Tenga en cuenta que los administradores forestales son libres de proponer otra metodología, siempre que sea adecuada para el contexto local, se base en la mejor información disponible y produzca resultados similares cuando sea aplicada por parte de diferentes observadores en el mismo sitio en condiciones similares.

A grandes rasgos, las metodologías sugeridas en los módulos del 8 al 14 incluyen diferentes métodos: medición y observación directas en el bosque, teledetección y sistemas de información geográfica (SIG), censos, encuestas a través de cuestionarios y entrevistas en profundidad. En el caso de algunas metodologías, se detalla un protocolo de campo completo con muchos consejos prácticos, mientras que otras son más generales. Si su metodología no incluye muestreo, consulte las directrices que se proporcionan a continuación. Recuerde que en el ISE deberá describir el proceso de recopilación y análisis de los datos, incluyendo la metodología utilizada, los métodos de muestreo adoptados y los análisis de datos realizados.

En esta fase, es posible que desee recabar la opinión de una persona especializada en monitoreo y evaluación o experta en investigación forestal sobre su metodología (combinación de métodos para la recopilación de datos, estrategia de muestreo y análisis de datos). Por otra parte, es importante destacar que esta guía incluye metodologías adecuadas para diferentes contextos forestales internacionales y que es posible que existan metodologías más adecuadas a nivel nacional, regional o local.



Enlace al ES PRO: Cláusula 6.2



Enlace al ES PRO: Cláusula 6.5

3.3.3 Muestreo

La recopilación de datos suele basarse en el muestreo de una población objetivo representativa, en lugar de en un inventario completo, ya sea el número de personas que se incluyen en una encuesta, el número y el tamaño de las parcelas en las que se miden los árboles o la longitud de los transectos que se incluyen en un estudio de población de fauna silvestre.

Tamaño de la muestra

Como regla general, cuantas más muestras se recojan, más confianza podremos tener en los resultados; y cuanto mayor sea la variedad de los valores medidos, mayor deberá ser el tamaño de la muestra para detectar cambios. Algunas metodologías incluidas en los anexos ofrecen orientación sobre el número de muestras que deben tomarse. En el caso de las metodologías que no especifican un número de muestras, se recomienda seguir las directrices que figuran a continuación.

Dependiendo del elemento de estudio y de la comparación que se vaya a realizar, pueden utilizarse diferentes fórmulas para calcular el tamaño de la muestra necesaria. Mousaei Sanjerehei (2021) proporciona 13 fórmulas diferentes para calcular el tamaño de las muestras para estudios de vegetación, incluyendo ejemplos. Para algunas de las fórmulas más sencillas, las herramientas de cálculo en línea pueden ayudar a determinar el tamaño de la muestra ([calculadora para variables cuantitativas](#); [calculadora para proporción](#)) si se introducen determinados parámetros estadísticos.

Tabla 3.2. Valores de los parámetros estadísticos recomendados para determinar el tamaño de la muestra

Parámetro estadístico	Objetivo
Poder estadístico	>80 %
Nivel de confianza	90-95 %
Margen de error	5 % (máx. 10 %)

Fuente: Adaptado de Mousaei Sanjerehei, 2021.

Teniendo en cuenta que pueden producirse algunos errores de medición durante la recogida de datos, se recomienda redondear al alza el número calculado (por ejemplo, de 26,4 a 30; de 386 a 400). El asesoramiento de un estadístico puede ser útil para determinar el tamaño de la muestra basándose en el cálculo de la potencia estadística y la capacidad de observar significación en los resultados.



Ejemplo de cálculo del tamaño de la muestra

El área recreativa de Shanghang Baisha, en China, tiene una superficie de casi 700 hectáreas y se divide en dos áreas paisajísticas: 617 hectáreas en el área paisajística de Maanshan y 73 hectáreas en el área paisajística de Xiputuo. La zona está formada por bosques subtropicales de hoja perenne, bosques mixtos subtropicales de coníferas y bosques de coníferas. El área recreativa de Shanghang Baisha recibe una media de 3000 visitantes al año, y el número de turistas aumentó cada año entre 2018 y 2022.

Muchos turistas acuden al área recreativa para escapar del ritmo frenético de la ciudad y disfrutar de un “baño de bosque”: tomar el sol, respirar aire fresco, relajarse y jugar, lo que incide favorablemente en su salud. El área recreativa de Shanghang Baisha ofrece visitas guiadas por la zona y ha mejorado los servicios turísticos ampliando la longitud del sendero, restaurando y mejorando la ecología del paisaje, creando un centro de interpretación de recursos y construyendo diferentes instalaciones para la seguridad y la comodidad de los visitantes.

Con el objetivo de medir la satisfacción de los visitantes, el administrador forestal quiere utilizar cuestionarios en los que se les pide que indiquen su nivel de satisfacción con los servicios ofrecidos y su experiencia durante la visita.

¿Cuántos cuestionarios tendría que realizar el administrador forestal?

Recuerde que, por término medio, el área de servicios recreativos de Shanghang Baisha recibe 3000 visitantes al año. Siguiendo los valores de los parámetros estadísticos recomendados en la Tabla 3.2, la herramienta de cálculo del tamaño de la muestra da este resultado: 341 cuestionarios (para un nivel de confianza del 95 %) o 249 cuestionarios (para un nivel de confianza del 90 %).

Nivel de confianza	Tamaño de la población	Margen de error	Tamaño ideal de la muestra
95%	3000	5%	341
90%	3000	5%	249

Figura 3.3. Uso de la herramienta de cálculo del tamaño de la muestra para determinar el tamaño ideal de la muestra basándose en un nivel de confianza del 95 % (izquierda) y del 90 % (derecha).

Teniendo en cuenta que pueden producirse algunos errores, redondeando se obtiene un tamaño ideal de muestra de 350 cuestionarios para un nivel de confianza del 95 % o de 255 cuestionarios para un nivel de confianza del 90 %.

Basado en el documento de certificación de servicios del ecosistema (DCSE) de la explotación forestal nacional Shanghang Baisha de la provincia de Fujian, aprobado en febrero de 2023.

Método de muestreo

La muestra incluida en la recopilación de datos debe ser representativa de la población/área objetivo y del elemento objeto de estudio. Hay diferentes maneras de decidir qué sitio o persona formará parte de la muestra (es decir, pueden utilizarse diferentes métodos de muestreo).

Se recomienda tener en cuenta los siguientes puntos a la hora de determinar el método de muestreo:

- ¿El área o la población objeto de estudio es homogénea o heterogénea?
- Si hay subgrupos claros, se recomienda comenzar por estratificar el área o la población objeto de estudio (es decir, dividirlos en grupos más homogéneos).
- Incluya la aleatoriedad en su método de muestreo.
- Para asegurarse de que cada posible sitio/persona tenga las mismas oportunidades de formar parte del estudio, lo más recomendable es el muestreo aleatorio o el muestreo sistemático, o bien el muestreo aleatorio estratificado si se ha aplicado estratificación (consulte la Tabla 3.3 para obtener orientación sobre cómo utilizar cada uno de estos enfoques).
- Consideraciones prácticas (por ejemplo, accesibilidad del terreno).

Por ejemplo, si se ha finalizado un plan de recopilación de datos y el equipo de campo encuentra dificultades para acceder a un determinado sitio de muestreo, puede seleccionar un sitio alternativo en un radio de 100 m.

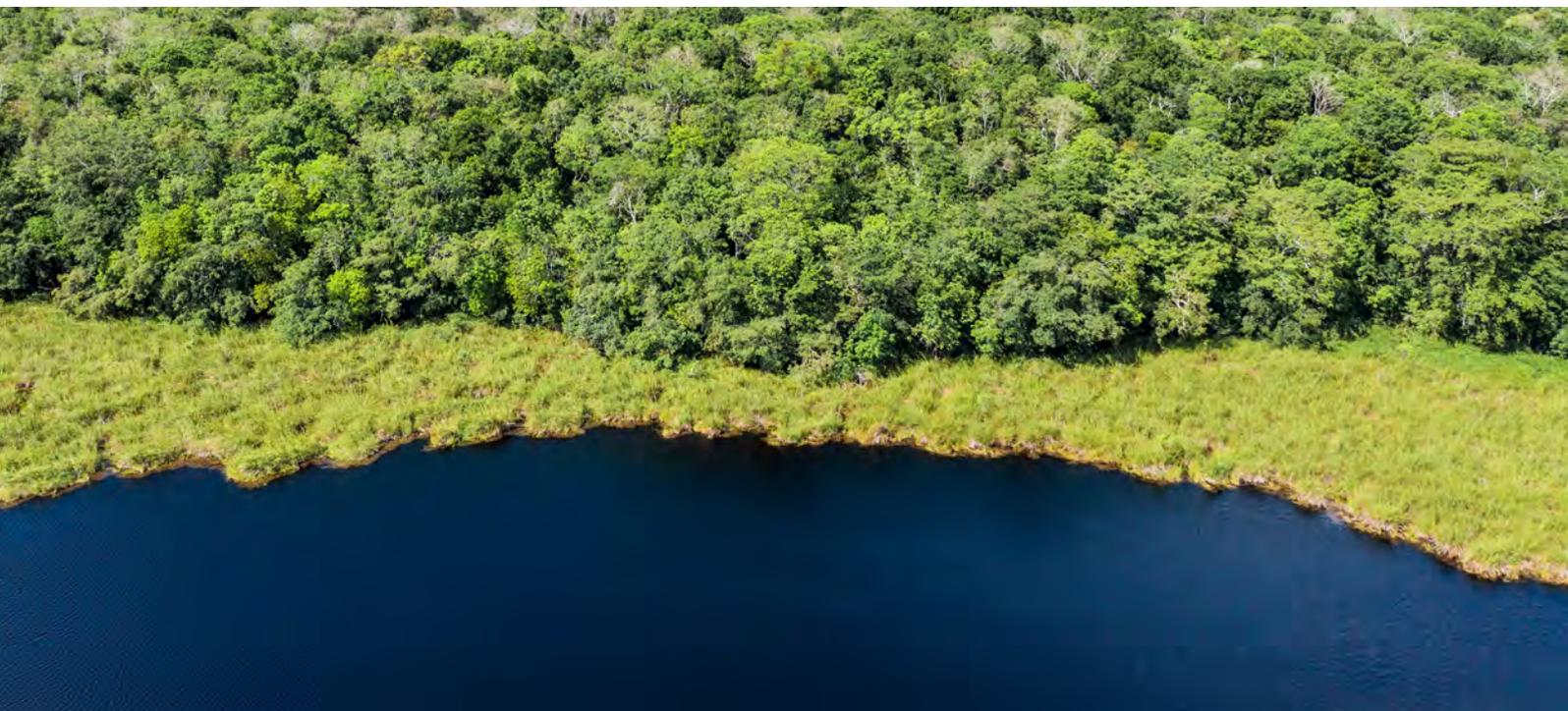
Tabla 3.3. Resumen de los principales métodos de muestreo

Método de muestreo	¿Qué es?	¿Cuándo se utiliza?	¿Cómo se utiliza?
Muestreo aleatorio	Selección aleatoria de un subconjunto de sitios de un conjunto más amplio de sitios potenciales, en el que cada sitio tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.	Población/área objetivo homogénea	Se asigna un número único a cada posible sitio de muestreo, se determina el tamaño de la muestra y se utiliza una herramienta online de generación aleatoria de números (por ejemplo, esta) para seleccionar de forma aleatoria los números que formarán parte de la muestra.
Muestreo aleatorio estratificado	Se divide el área del proyecto de SE en subgrupos o subáreas relativamente homogéneas (es decir, estratos) en función de características relevantes (por ejemplo, tipo de hábitat, régimen de manejo) y, a continuación, se aplica un muestreo aleatorio ponderado dentro de cada estrato.	Población/área objetivo heterogénea con estratos conocidos	Se crean estratos y se determina el tamaño de la muestra por estrato. Para cada estrato, se asigna un número único a cada posible sitio de muestreo y se utiliza una herramienta de generación aleatoria de números online (por ejemplo, esta) para seleccionar de forma aleatoria los números que forman parte de la muestra por estrato.
Muestreo sistemático	Aplicación de un intervalo de muestreo espacial coherente desde un punto de partida seleccionado al azar (por ejemplo, superponiendo el área del proyecto de SE con una cuadrícula de muestreo de 500 m x 500 m, que incluya uno de cada ocho hogares de la encuesta).	Población/área objetivo homogénea o población/área objetivo heterogénea con estratos desconocidos, sin riesgo de patrones (por ejemplo, efectos de borde, como que todas las muestras se encuentren a la misma distancia de una carretera).	Se determina el tamaño de la muestra, se determina el intervalo entre muestras y se selecciona de forma aleatoria un punto de partida (por ejemplo, si el intervalo es 8, se escriben los números del 1 al 8 en un papel, se introducen en un recipiente y se selecciona uno al azar). El intervalo determinará otros sitios/personas que se incluirán en la muestra.

Variabilidad natural

Se recomienda analizar si existe una variación natural en el indicador de resultados y cómo tenerla en cuenta en la estrategia de muestreo. Podría existir variabilidad entre un punto de medición y otro dentro del mismo periodo de recopilación de datos (variabilidad espacial). Si es así, se recomienda estratificar el área de muestreo (por ejemplo, bosque de conservación/ protegido frente a bosque de producción) o la población (por ejemplo, sexo, edad).

Por otra parte, también podría haber variabilidad estacional, anual o periódica (por ejemplo, El Niño, La Niña) entre los valores de los indicadores de resultados (variabilidad temporal). Por ejemplo, las poblaciones de fauna suelen seguir patrones cíclicos basados en factores como la disponibilidad de alimentos, el clima, la dinámica de predador-presa y las enfermedades. La cantidad y la calidad del agua fluctúan con las estaciones y las condiciones meteorológicas. Debe intentarse adaptar la frecuencia y el calendario de muestreo para tener en cuenta esta variabilidad temporal.



MÓDULO 4: ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

Este módulo es la continuación del proceso de recopilación de datos del módulo anterior.



Enlace al ES PRO: Cláusulas 7.9-8.2 (Pasos 6-7).

4.1 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Tras la recopilación de datos, el siguiente paso consiste en limpiar y organizar los datos para garantizar su integridad y viabilidad para el análisis. Este paso implica realizar comprobaciones de calidad de los datos (por ejemplo, filtrar los errores debidos al doble registro de valores de medición, completar la información sobre las muestras o eliminar las muestras cuando no se puede completar la información que falta) y puede implicar la introducción de datos en un software (por ejemplo, Excel, SPSS, SIG) y la codificación de los datos.

A continuación, puede comenzar a realizar análisis del conjunto de datos para comprobar si estos respaldan la lógica de la teoría del cambio de su proyecto de SE, identificando patrones, correlaciones y conclusiones, y traduciendo sus datos en conocimiento. Piense en los resultados que le gustaría presentar, así como en la forma en que quiere presentarlos (consulte la [Sección 4.4](#)) y en cómo extrapolar los resultados de las muestras a todo el proyecto de SE. Lo anterior incluye, como mínimo: un valor indicador de resultados que represente el valor actual, el valor de referencia y la comparación entre ambos. El tratamiento de los datos también puede incluir el cálculo de la significación estadística de los resultados de la comparación entre el valor actual y el valor de referencia (consulte la [Sección 4.3](#) sobre conservadurismo).

4.2 REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

Para cada indicador de resultados, es importante identificar cualquier factor que pueda haber influido o creado un sesgo en los resultados de la recopilación y los análisis de datos, tanto para los valores actuales como para los de referencia. La Tabla 4.1 proporciona ejemplos de fuentes de incertidumbre y medidas de mitigación para reducirla.

Tabla 4.1. Ejemplos de fuentes de incertidumbre y medidas de mitigación propuestas

Indicador de resultados		
Fuente de incertidumbre	Valores del indicador de resultados	Medidas de mitigación
Gran variación natural del indicador de resultados	Valor actual y valor de referencia*	<ul style="list-style-type: none"> Estratificación Muestreo en temporadas/épocas del año múltiples o específicas Eliminación de valores atípicos durante el tratamiento de datos
Diferentes equipos recopilan datos en las UM A, B, C y las UM X, Y, Z	Valor actual	<ul style="list-style-type: none"> Formación sobre el protocolo de recopilación de datos Los jefes de equipo celebran reuniones de calibración para armonizar las decisiones tomadas durante la recopilación de datos El mismo equipo analiza los datos
Errores en la recopilación de datos	Valor actual	<ul style="list-style-type: none"> Probar el protocolo de recopilación de datos Control de calidad
Condiciones meteorológicas	Valor actual	<ul style="list-style-type: none"> Recopilación de datos en días con condiciones meteorológicas similares
Valor por defecto	Valor de referencia	<ul style="list-style-type: none"> Buscar en diferentes fuentes Elegir la más reciente

*Inclúyalos en la misma fila solo si la medida de mitigación es la misma para ambos; de lo contrario cree filas separadas (duplicando la fuente de incertidumbre).

4.3 CONSERVADURISMO

Si bien puede intentar mitigar la incertidumbre en la medida de lo posible, siempre quedará algo en sus resultados. A fin de evitar un exceso de confianza en los resultados y la emisión de declaraciones inexactas, la mejor práctica consiste en comunicarlos de forma conservadora y ser transparente sobre el nivel de incertidumbre.

Hay dos formas de hacerlo (consulte las Cláusulas 7.10–7.12 del Procedimiento de SE, Paso 7):

1. De manera cuantitativa:
 - a. calculando el intervalo de confianza;
 - b. aplicando a continuación un factor de deducción.
2. De manera cualitativa: describiendo el carácter conservador.

✓ En el caso de los SLIMF y los bosques comunitarios, vaya directamente al punto 2) Descripción del carácter conservador.

Cuadro 4.1. Términos utilizados para expresar la incertidumbre de los resultados

Rango de incertidumbre: el intervalo de valores posibles dentro del cual se espera que se encuentre el valor verdadero de una medición. Representa la variabilidad de las estimaciones y expresa el grado de incertidumbre asociado a un resultado. En estadística, los rangos de incertidumbre suelen expresarse como intervalos de confianza.

Intervalo de confianza: rango de valores, obtenido a partir de datos de muestreo, que es probable que contenga el verdadero valor del indicador. Este intervalo tiene un límite superior y un límite inferior, cuya posición está relacionada con el nivel de confianza aplicado. Un nivel de confianza más bajo da lugar a intervalos de confianza más estrechos, un nivel de confianza más alto a intervalos de confianza más amplios.

Nivel de confianza: expresado en porcentaje, como 90 %, 95 % o 99 %.

Margen de error: el margen de error es la mitad de la anchura del intervalo de confianza.

1a) Cálculo del intervalo de confianza

Para poder calcular el intervalo de confianza se necesitan varios parámetros:

- tamaño de la muestra
- mediana
- desviación estándar
- nivel de confianza (consulte la Tabla 3.2 Valores recomendados de los parámetros estadísticos para determinar el tamaño de la muestra).

Si aún no dispone de estos datos tras el análisis, [esta calculadora en línea](#) puede ayudarle a calcular la media y la desviación estándar de la muestra.

Además, existen varias calculadoras en línea que pueden utilizarse para calcular el intervalo de confianza. Tenga en cuenta que hay una diferencia entre calcular el intervalo de confianza para una mediana y para una proporción. Algunas calculadoras también permiten utilizar datos en bruto. Todas las calculadoras en línea que se enumeran a continuación ofrecen explicaciones sobre la fórmula utilizada.

Calculadoras del intervalo de confianza de una mediana:

<https://www.mathsisfun.com/data/confidence-interval-calculator.html>

<https://www.calculator.net/confidence-interval-calculator.html>

<https://www.omnicalculator.com/statistics/confidence-interval#how-to-calculate-confidence-interval>

Calculadora del intervalo de confianza de una proporción:

<https://sample-size.net/confidence-interval-proportion/>

A continuación, se calcula el rango de incertidumbre (%) mediante la siguiente fórmula:

Rango de incertidumbre (%) = (límite superior del intervalo de confianza - límite inferior del intervalo de confianza / 2 * mediana o proporción) * 100 %

Por ejemplo, si el intervalo de confianza del 95 % es 68 ± 6,39 (61,61 a 74,39), el rango de incertidumbre es: (74,39 - 61.61 / 2 * 68) * 100 % = 9,40 %.

1b) Aplicación de un factor de deducción

El factor de deducción también se denomina factor de conservadurismo o deducción por conservadurismo. Basándose en el rango de incertidumbre calculado, aplique un factor de deducción a los valores del indicador de resultados con el fin de corregir el resultado a la baja en función del grado de incertidumbre para evitar que se emitan declaraciones inexactas por exceso. La tabla siguiente ofrece orientación sobre el factor de deducción que debe aplicarse al resultado de la comparación.

Tabla 4.2. Rango de incertidumbre y factores de deducción que deben aplicarse

Rango de incertidumbre estimado con un nivel de confianza del 95 %	Factor de deducción (multiplique su resultado, es decir, la comparación entre el valor de referencia y el valor actual, por estos valores)
< +/- 15 %	1
> +/- 15 %, ≤ +/- 30 %	0,943
> +/- 30 %, ≤ +/- 50 %	0,893
> +/- 50 %, ≤ +/- 100 %	0,836

Fuente: adaptado de CDM, 2008.

Si dispone del rango de incertidumbre tanto para el valor actual como para el valor de referencia, puede:

1. Sumar el rango de incertidumbre del valor actual y el rango de incertidumbre del valor de referencia. A continuación, la suma de los dos rangos de incertidumbre determina el factor de deducción que debe aplicarse. Por ejemplo, si el valor de referencia tiene un rango de incertidumbre del 10 % y el valor actual tiene un rango de incertidumbre del 6 %, el rango de incertidumbre conjunto es del 16 %.
2. Corregir a la baja el resultado de la comparación entre el valor actual y el valor de referencia utilizando el límite superior del intervalo de confianza para el valor de referencia y el límite inferior del intervalo de confianza para el valor actual.

Si solo dispone del rango de incertidumbre para el valor actual, aplique el factor de deducción asociado al resultado de la comparación, tras elegir un valor de referencia conservador.



2) Descripción del carácter conservador

Cuando una metodología no proporciona datos cuantitativos o cuando se manejan SLIMF o bosques comunitarios, en lugar de calcular el rango de incertidumbre y aplicar un factor de deducción, se puede describir cómo se presentan los valores del indicador de resultados de forma conservadora.



Enlace al ES PRO: Cláusulas 7.11 y 7.12

Tenga en cuenta las fuentes de incertidumbre y cómo la incertidumbre residual (la parte que no se puede mitigar) puede afectar a los resultados. Si tiene dudas sobre el nivel de confianza en los resultados, es aconsejable adoptar un enfoque cauteloso para evitar hacer declaraciones inexactas por exceso. Por ejemplo, si detecta un cambio positivo menor, un enfoque precautorio sería hacer una declaración de mantenimiento en lugar de una declaración de mejora.



Ejemplo de reducción de la incertidumbre y descripción del carácter conservador: Ejido la Selva

Ejido la Selva es un bosque natural manejado de forma comunitaria en México. Con el fin de demostrar los impactos positivos del manejo forestal sostenible en los servicios hídricos, el Ejido la Selva utiliza el Protocolo de Evaluación Visual de Cursos de Agua (Stream Visual Assessment Protocol, SVAP, ES3-D). De los 16 elementos incluidos en el SVAP, se incluyen 14 elementos que se puntúan entre 1 y 10 (dos elementos se consideran no aplicables). Cada uno de los elementos recibe una puntuación (véase la figura a continuación).

No.	Elemento	Puntaje
1	Condición de la corriente	9
2	Alteración hidrológica	9
3	Condición del margen de la corriente	8
4	Cantidad de la zona riparia	8
5	Calidad de la zona riparia	9
6	Cobertura del dosel	8
7	Aspecto del agua	9,5
8	Acumulación de nutrientes	9
9	Presencia de estiércol y residuos de origen humano	NA
10	Pozas	9,0
11	Barreras al movimiento de especies acuáticas	9
12	Complejidad del hábitat para los peces	8
13	Hábitat de invertebrados acuáticos	8
14	Comunidad de invertebrados acuáticos	7
15	Presencia de rabiones	9
16	Salinidad	NA
A	Suma de todos los elementos	119.5
B	Número de elementos calificados	14

Figura 4.1. Puntuación de un arroyo en Ejido la Selva, México, utilizando el Protocolo de Evaluación Visual de Cursos de Agua

Como puede verse en la Figura 4.1, la puntuación por elemento varía entre 7 y 9,5. La puntuación media es de 8,56 (119,5/14), lo que se traduce en una buena calidad del agua; véase la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Rangos de puntuación y su interpretación de la calidad del agua

Rango de puntuación	Calidad del agua
1–2,9	Muy degradada
3–4,9	Pobre
5–6,9	Normal
7–8,9	Buena
9–10	Excelente

Reducción de la incertidumbre

Aunque en el SVAP se proporcionan una serie de pautas, la puntuación de los elementos conlleva un cierto grado de subjetividad. Esto significa que cada evaluador puede otorgar una puntuación ligeramente diferente.

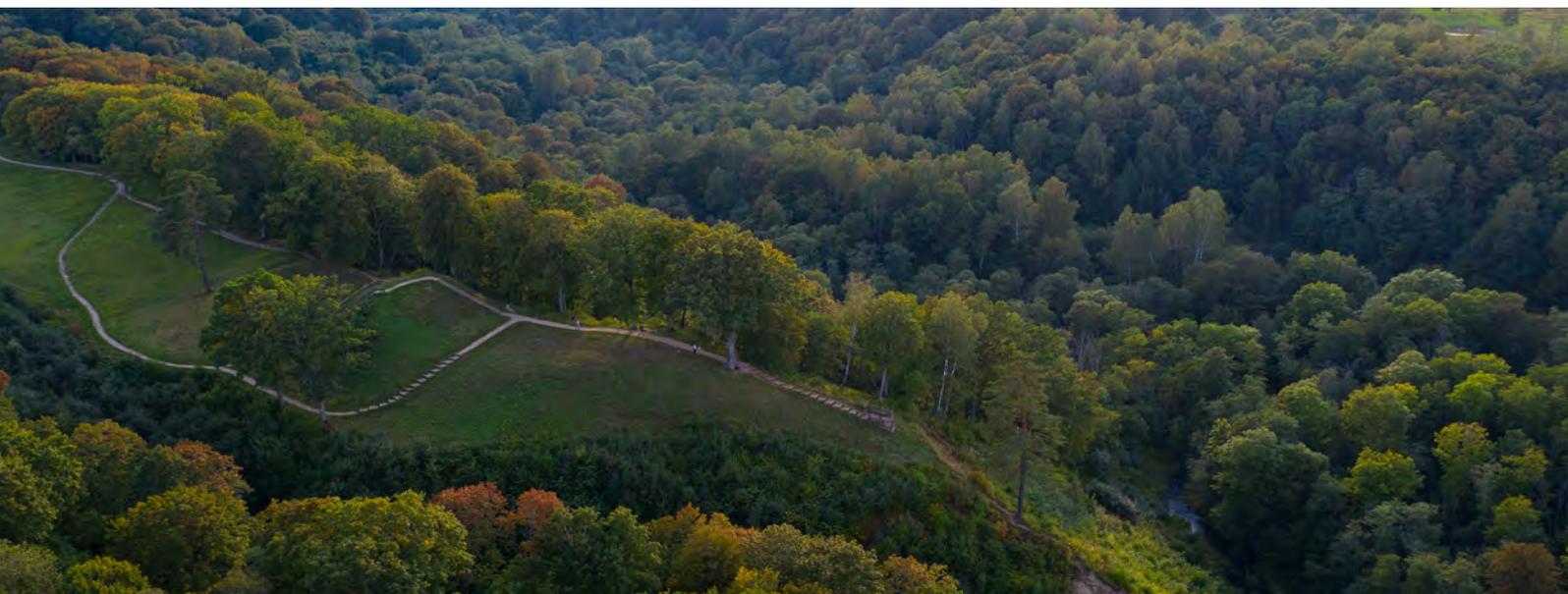
Imaginemos que esta evaluación se repite cada año para mostrar una tendencia a lo largo del tiempo. La incertidumbre y la subjetividad pueden minimizarse:

1. Contando con varios evaluadores en un equipo, en lugar de con una sola persona.
2. Asegurándose de que la composición del equipo de evaluación sea siempre la misma, o al menos de incluir a miembros del equipo de evaluación anterior para garantizar la comparabilidad de los resultados.
3. Tomando fotografías de los cursos de agua forestales y conservándolas junto con las puntuaciones como referencia para futuras evaluaciones.

Descripción del carácter conservador

Imagine que el equipo de evaluación está formado por José, Ana y Pablo. Si José puntúa la calidad de la zona ribereña con un 8,5, Ana con un 8,5 y Pablo con un 8, sería conservador utilizar la puntuación de Pablo porque es la más baja.

Inspirado en el DCSE de Ejido la Selva, México, aprobado en noviembre de 2023.



4.4 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para cada valor del indicador de resultados derivado de múltiples valores de medición, se recomienda presentar, como mínimo, la siguiente información:

- El valor del indicador de resultados, en forma de mediana o proporción (por ejemplo, 2,1; 35 %).
- El intervalo de confianza (por ejemplo, 1,8–2,4; 32–38 %) O BIEN el margen de error (por ejemplo, ± 3 %).
- El nivel de confianza (por ejemplo, 95 %).

Los valores del indicador de resultados para el valor de referencia y el valor actual deben ser comparables; en otras palabras, los valores deben estar en las mismas unidades de medida y tener el mismo nivel de precisión (por ejemplo, en cuanto a las unidades, kg y kg en lugar de kg y toneladas; en cuanto a la precisión, 3,48 y 4,85 en lugar de 3,4778 y 5).

Siempre que se disponga de datos correspondientes a un periodo de tiempo más largo que permitan la comparación, es preferible incluir varios valores y mostrar una tendencia a lo largo del tiempo, en lugar de comparar datos de solo dos momentos concretos. Siempre que sea posible, utilice un gráfico o una tabla. Los mapas y/o las fotos también pueden transmitir información útil y pueden ser parte de las pruebas utilizadas para demostrar un impacto positivo en los servicios del ecosistema. Se recomienda describir y explicar los resultados.

La variación natural de los indicadores de resultados (así como de los errores en las mediciones) implica el riesgo de que se interpreten de forma errónea como un cambio positivo o negativo causado por las actividades de manejo. En el caso de un impacto de mejora en el SE, es importante asegurarse de que el cambio positivo detectado en el valor del indicador de resultados no se encuentra dentro de su rango de variación natural. En el caso de un impacto de mantenimiento en el SE, una tendencia estable puede significar que se acepte un cambio negativo menor si este puede explicarse debido a la variación natural (en otras palabras, la interpretación de “estable” incluye tanto los cambios positivos menores como los cambios negativos menores, debido a la variabilidad natural). Aplicar el conservadurismo a la comparación entre el valor actual y el valor de referencia es útil para evitar la emisión de declaraciones inexactas por exceso.

Por último, debe formularse una conclusión sobre los resultados observados para cada uno de los indicadores de resultados por separado, además de una conclusión general sobre el impacto en el SE seleccionado basada en la combinación de resultados.



Ejemplo de presentación de resultados: conservación de la biodiversidad por Industrie Forestière de Ouessou

Industrie Forestière de Ouessou maneja un bosque tropical natural en la República del Congo. Está llevando a cabo una serie de actividades de manejo para proteger y mantener a los elefantes y gorilas en peligro crítico de extinción y a los chimpancés en peligro de extinción que habitan en sus bosques. Mediante un enfoque de muestreo sistemático (superponiendo una cuadrícula a su UM), se recopilaban datos durante las caminatas a través de los transectos, y se contaron los excrementos de elefante y los nidos de primates para estimar la abundancia de especies (cf. ES1-F). Los resultados se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 4.4. Resultados del monitoreo de especies emblemáticas en un bosque tropical natural de la República del Congo

	N.º de animales (2014) (nivel de confianza del 95 %)	N.º de animales (2021) (nivel de confianza del 95 %)	Diferencia (2014–2021) (valor P*)	Resultado (significación 0,05)
Gorilas	54,751 (33 119–90 515)	67 196 (51 810–87 152)	Aumento: +12 445 (P=0,22)	P>0,05 → Mantenimiento
Chimpancés	6590 (3818–11 374)	7312 (4767–11 215)	Aumento: +722 (P=0,38)	P>0,05 → Mantenimiento
Elefantes de bosque	3,299 (1882–5780)	2,956 (1.951–4.479)	Disminución: -343 (P=0,24)	P>0,05 → Mantenimiento

* el valor P expresa el nivel de significación estadística

La tabla anterior muestra que existe un amplio intervalo de confianza en torno al número medio de animales en la UM. Esto significa que para los gorilas, un aumento de 12 445 animales es una diferencia que no es significativa (P>0,05). Por lo tanto, la conclusión es que la población de gorilas se ha mantenido (no ha aumentado). Del mismo modo, en el caso de los elefantes, la disminución de la población observada entre 2014 y 2021 no es significativa, por lo que el resultado muestra mantenimiento.

Inspirado en el DCSE de Industrie Forestier de Ouessou, República del Congo, aprobado en diciembre de 2022.



PARTE II

Salvaguardias del proyecto de SE

MÓDULO 5: ADICIONALIDAD

En muchos casos, no es necesario demostrar la adicionalidad. El Procedimiento de SE exige la demostración de la adicionalidad en los siguientes casos:



Enlace al ES PRO: Cláusula 2.8 y Cláusula 4.3, Paso 3

1. Cuando un patrocinador quiera atribuir el impacto en el SE verificado a su contribución financiera (es decir, gracias al apoyo de <patrocinador> se ha logrado este impacto positivo).
2. Cuando la Organización quiera obtener patrocinios para múltiples impactos sobre los SE basados en el mismo conjunto de actividades de manejo de diferentes patrocinadores (es decir, esquema de acumulación, véase la Figura 5.1).
3. Cuando la Organización quiera recibir patrocinios para impactos en los SE en los que haya un solapamiento con proyectos o actividades incluidos en un programa externo de SE.

Por supuesto, además de lo anterior, un administrador forestal puede decidir demostrar la adicionalidad del proyecto de SE de forma voluntaria.

5.1 ¿QUÉ ES LA ADICIONALIDAD?

La adicionalidad se interpreta de distintas maneras. Lo que tienen en común estas maneras es la comprensión de que ha ocurrido algo "adicional" [en el bosque] debido al proyecto de SE que no habría ocurrido sin el beneficio previsto del proyecto de SE.

La adicionalidad en el Procedimiento de SE se centra en desarrollar una teoría del cambio del proyecto de SE y, a continuación, identificar aquellas actividades de manejo y resultados incluidos en la teoría del cambio que representan adicionalidad legal, o excedente regulatorio, que no se habrían implementado sin el apoyo financiero (previsto) de un patrocinador o el beneficio del proyecto de SE (adicionalidad financiera). Es importante tener en cuenta que el Procedimiento de SE no puede utilizarse para la compensación y neutralización más allá de la cadena de valor.

5.2 ¿POR QUÉ REALIZAR UNA PRUEBA DE ADICIONALIDAD?

Demostrar la adicionalidad de un proyecto de SE suele estar estrechamente relacionado con la obtención de patrocinio o pagos por los servicios del ecosistema que proporciona el bosque. Una prueba de adicionalidad demuestra que el impacto positivo en los servicios del ecosistema generado por el proyecto de SE no se habría producido de otro modo, es decir, sin la implementación de las mejores prácticas de manejo (que van más allá de los requisitos legales) y sin el apoyo financiero (previsto) de un patrocinador para el proyecto de SE. Una prueba de adicionalidad también sirve para justificar ante un patrocinador por qué su contribución es necesaria y tiene un impacto.

Aunque no sea obligatorio, puede que le resulte útil realizar una prueba de adicionalidad de forma voluntaria, especialmente si busca patrocinadores. Contar con una visión clara de la adicionalidad es útil para determinar el precio del impacto en los SE, así como para el marketing y las ventas.

5.3 CÓMO REALIZAR UNA PRUEBA DE ADICIONALIDAD



Enlace al ES PRO: Cláusula 4.4, Paso 3

Normalmente se lleva a cabo una prueba de adicionalidad por cada proyecto de SE, es decir, a partir de la implementación de un conjunto de actividades de manejo. Como ya se ha mencionado, el Procedimiento de SE se centra en identificar la adicionalidad legal, o excedente regulatorio, y la adicionalidad financiera.

Si se registran múltiples impactos y/o proyectos o actividades relacionados con los SE en el marco de un programa externo de SE como resultado de un único proyecto de SE (es decir, una o varias actividades de manejo conducen a múltiples impactos sobre los SE) y desea venderlos por separado (es decir, esquema de acumulación con separación de servicios, véase la Figura 5.1), tendrá que justificar la necesidad de múltiples fuentes de financiación para el mismo proyecto de SE.

Para grupos de manejo forestal:

En la medida de lo posible, se aconseja agrupar en un clúster las UM que compartan el mismo entorno legislativo y contexto financiero (por ejemplo, costes de los proyectos de SE, subvenciones recibidas, ingresos por proyectos de créditos de carbono, etc.).

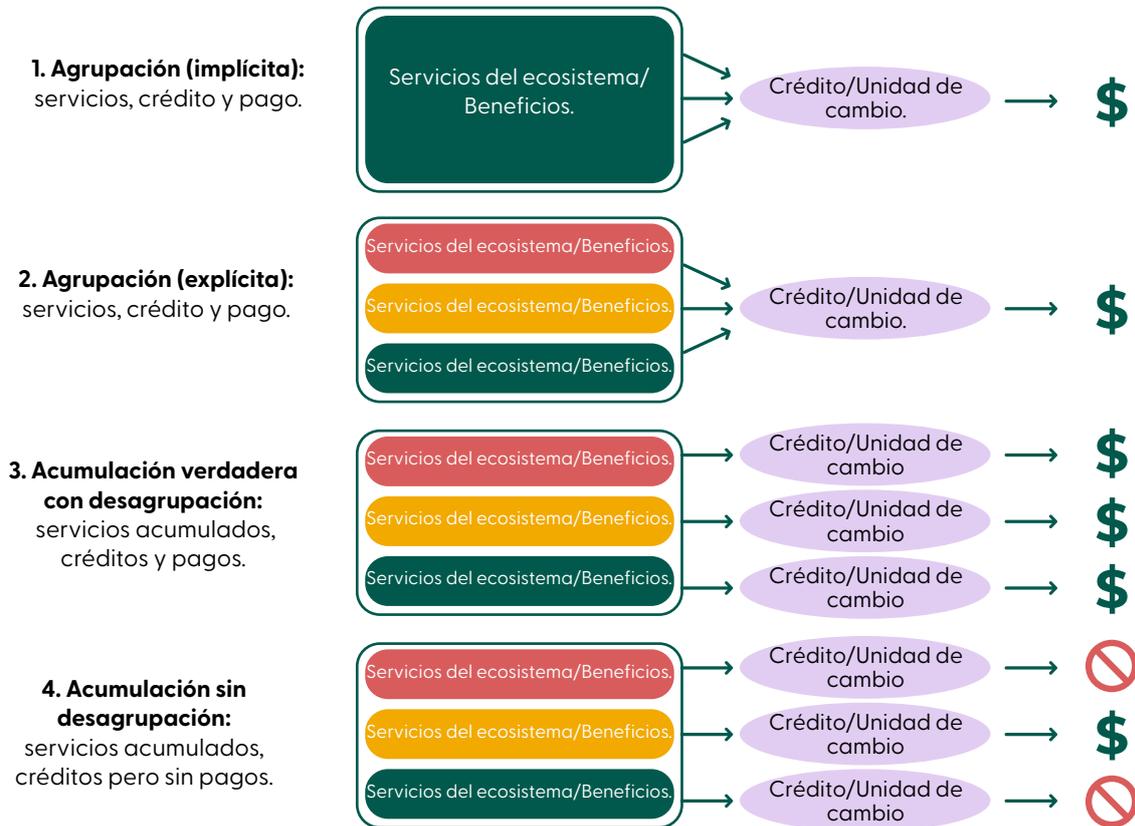


Figura 5.1. Agrupación de servicios y acumulación

Fuente: BBOP (2018). Véase también el módulo de FSC-GUI-30-006b sobre fijación de precios y venta de impactos en los SE.

Identificar la adicionalidad legal

Analice las actividades de manejo y los resultados incluidos en la teoría del cambio del impacto en el SE. Identifique aquellas que vayan más allá de los requisitos legales aplicables en su país y jurisdicción (región, estado, provincia). Puede ocurrir que ciertas actividades de manejo deban llevarse a cabo por imperativo legal, pero que el grado de implementación sea diferente al de las mejores prácticas de manejo que usted ha adoptado (por ejemplo, el área de amortiguamiento alrededor de los cuerpos de agua, para la que el requisito legal es de 15 m y usted aplica 30 m). En tal caso, especifique el excedente por encima del requisito legal (en este ejemplo, 15 m).

La prueba de adicionalidad legal conduce a un resultado de «sí/no»; está o no está. Con el tiempo, pueden introducirse nuevas leyes y normativas que afecten a la adicionalidad legal de su proyecto de SE. Es una buena práctica hacer un seguimiento de la evolución del marco jurídico aplicable a su proyecto de SE y ajustar la prueba de adicionalidad en caso necesario.

Demostrar adicionalidad financiera

1. Presente un resumen financiero de los costes del proyecto de SE, teniendo en cuenta la ejecución de las actividades de manejo incluidas en la teoría del cambio que representen un excedente legal, como los ingresos no percibidos (por ejemplo, por un menor aprovechamiento), los costes de monitoreo, la inversión de tiempo del personal en la preparación del ISE y los costes de evaluación del SE. En el caso de los impactos en los SE verificados, esto debería cubrir el periodo de tiempo desde el inicio del proyecto de SE (por ejemplo, el año de los valores de referencia de los indicadores de resultados) hasta el año de verificación del impacto. En el caso de los impactos en los SE validados, esto debería cubrir el periodo de tiempo desde

el inicio del proyecto de SE hasta el año en que se espera que se verifique el impacto en los SE (por ejemplo, cinco años desde el año de validación).

2. Identifique todos los ingresos derivados del proyecto de SE (por ejemplo, subvenciones, ventas de créditos de carbono u otros pagos por servicios del ecosistema emitidos en función de las mismas actividades de manejo).
3. Justifique la contribución financiera al impacto en los SE necesaria para que el proyecto de SE sea viable.

Tabla 5.1. Ejemplo de plantilla para crear un resumen financiero de los costes de un proyecto de SE

Partida de costes/ año	A1	A2	A3	A4	A5	Total (excedente legal)
Implementación de la actividad de manejo 1	Costes de producción 1 en A1 (excedente legal)	Costes de producción 1 en A2 (excedente legal)	Costes de producción 1 en A3 (excedente legal)	Costes de producción 1 en A4 (excedente legal)	Costes de producción 1 en A5 (excedente legal)	
Implementación de la actividad de manejo 2						
Implementación de la actividad de manejo 3						
Monitoreo						
Tiempo del personal/ contratación de consultores para desarrollo del proyecto de SE						
Evaluación de SE (entidad de certificación)					Costes de auditoría	
Otros						
Total						
Total (excedente legal)						





Ejemplo: demostrar la adicionalidad

A fin de promover la biodiversidad en un bosque templado de Europa, un administrador forestal deja madera muerta en el bosque y mantiene en pie los árboles grandes, creando así microhábitats que atraen a una gran variedad de aves y otras especies de fauna en 5 hectáreas de bosque.

Adicionalidad legal: No existe ninguna obligación legal de dejar madera muerta ni de proteger los árboles grandes y antiguos. Por lo tanto, el proyecto de SE supera la prueba de adicionalidad legal.

Adicionalidad financiera:

1. Los ingresos anuales no percibidos por estas actividades de manejo son de 20 m³/ha de madera, con un valor medio de 40 €/m³ (precio de mercado de la madera menos los costes de tala), lo que supone un coste de 800 €/ha. Para la superficie forestal total, esto supone 5 ha*800 €/ha = 4000 €. Los costes de monitoreo y auditoría de los SE son de 1250 € por cada cinco años, lo que supone un importe anual de 250 €. Los costes anuales totales son de 4250 €.
2. No hay subvenciones públicas para promover la biodiversidad ni otros ingresos derivados del proyecto de SE.
3. La contribución financiera para el impacto en los SE es necesaria para que este proyecto de biodiversidad sea viable para el administrador forestal. Por lo tanto, el proyecto de SE supera la prueba de adicionalidad financiera.

Al igual que con la adicionalidad legal, la situación financiera puede cambiar con el tiempo y afectar al resultado de la prueba de adicionalidad financiera, por ejemplo, si se dispone de nuevas subvenciones o si los ingresos no percibidos aumentan debido a los altos precios del mercado de la madera. En tales casos, es necesario realizar una nueva prueba de adicionalidad.



MÓDULO 6: PLAN DE MITIGACIÓN RIESGOS

Incluso aunque se adopten todas las medidas necesarias para mantener o mejorar un impacto sobre un SE, algunos acontecimientos escapan a nuestro control. Por ejemplo, un incendio forestal puede llegar a su región y afectar a (parte de) su UM y al área del proyecto de SE. El objetivo del plan de mitigación de riesgos es evitar que el impacto positivo sobre los SE se vea afectado de forma negativa o se anule por una amenaza que se manifieste durante el periodo en el que el impacto sobre los SE verificado/validado es válido y se pueden realizar declaraciones de SE. Su función es garantizar que todas las comunicaciones que promueven el impacto positivo sobre los servicios del ecosistema sigan correspondiendo a la realidad del bosque. Si se manifiesta una amenaza inevitable que afecta de manera negativa al proyecto de SE, el plan de mitigación de riesgos tiene como objetivo minimizar y restaurar el daño causado al proyecto de SE. El plan de mitigación de riesgos es una pieza clave para la integridad, ya que evita que los impactos positivos se reviertan y garantiza la credibilidad de las declaraciones de SE.



Enlace al ES PRO: Cláusula 4.6, Paso 3

El plan de mitigación de riesgos consta de los siguientes elementos:

- Amenazas, tanto de origen humano como natural.
- Probabilidad de que se manifieste la amenaza.
- Medidas de mitigación.
- Monitoreo de las amenazas.

Se recomienda elaborar el plan de mitigación de riesgos después de elaborar la teoría del cambio. Si la elaboración de la teoría del cambio fue un ejercicio en grupo, el mismo grupo también podría ayudar a elaborar el plan de mitigación de riesgos durante un taller, una sesión de lluvia de ideas o mediante la revisión de un borrador del plan de gestión de riesgos para el impacto en los SE.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS

Las amenazas pueden venir de dentro o de fuera de la UM. Pueden ser de origen natural (por ejemplo, acontecimientos meteorológicos extremos, enfermedades) o estar causadas por la acción humana (por ejemplo, desarrollo de infraestructuras, introducción de nuevas leyes, etc.). La Tabla 6.1 que figura a continuación ofrece más ejemplos de amenazas.

Mediante la aplicación del Criterio 10.9 del estándar de MF-FSC, ya se han identificado los riesgos derivados de amenazas naturales que también pueden ser relevantes para el proyecto de SE. Durante el desarrollo de la teoría del cambio, es posible que ya haya pensado en qué amenazas específicas podrían afectar de manera negativa al impacto en los SE y/o que haya identificado medidas de mitigación contra las amenazas clave y las haya incluido como actividades de manejo en la teoría del cambio.

6.2 DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD

La probabilidad de que una amenaza se materialice se clasifica como baja, media o alta, según la duración del plan de gestión de riesgos (como mínimo cinco años vista). Las amenazas pueden clasificarse teniendo en cuenta tanto la experiencia pasada como el futuro, sin olvidar que el cambio climático puede influir en la probabilidad de que se manifiesten las amenazas (por ejemplo, acontecimientos meteorológicos extremos).



6.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se aconseja dar prioridad a las medidas de mitigación eficaces contra las amenazas con una alta probabilidad de materializarse y las amenazas con una probabilidad media de manifestarse, pero con un impacto negativo significativo (medio-alto) si lo hacen.

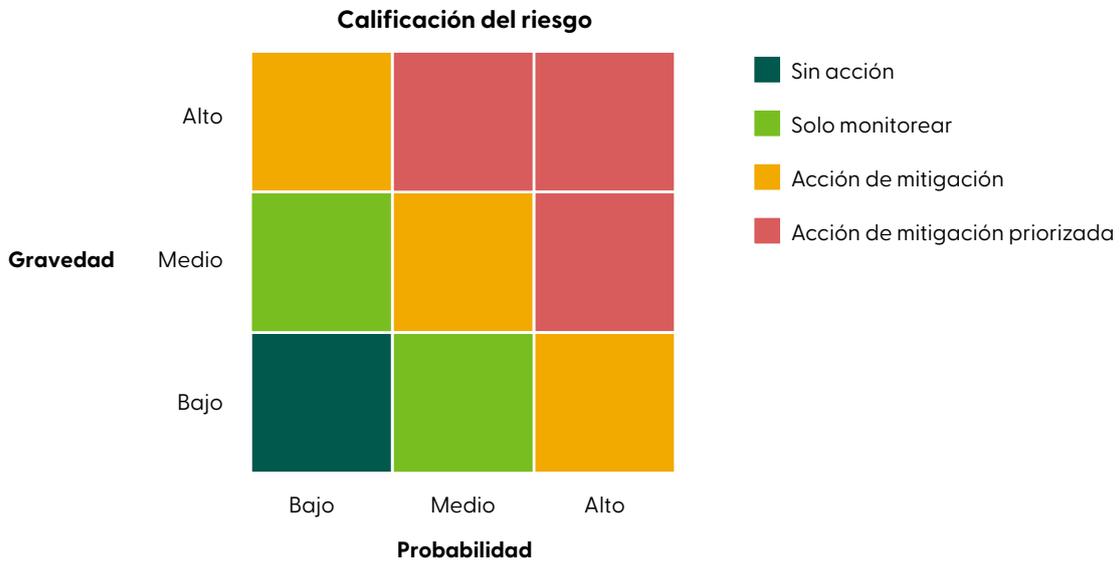


Figura 6.1. Priorizar las medidas de mitigación en función de la probabilidad de que se manifieste la amenaza y la gravedad del impacto negativo si se manifiesta



Las medidas de mitigación pueden situarse en un continuo, comenzando por las medidas preventivas (evitar que la amenaza afecte de manera negativa al impacto en los SE) y continuando por las medidas destinadas a minimizar los efectos negativos sobre el impacto en los SE. Por último, si el impacto en los SE se ha visto afectado de manera negativa o se ha revertido, deben adoptarse medidas para restaurar los servicios del ecosistema. En el caso de las amenazas que provienen del exterior de la UM, se recomienda colaborar con otros actores sociales.

La Tabla 6.1 a continuación proporciona más ejemplos de medidas de mitigación. Es importante que estas medidas sean específicas para el impacto sobre los SE que se desea demostrar y para el contexto forestal particular. Además, los principios de escala, intensidad y riesgo desempeñan un papel fundamental en este sentido. No se espera que los SLIMF y los bosques comunitarios con menos recursos implementen tantas medidas de mitigación como las grandes empresas con más recursos.

6.4 MONITOREO DE LAS AMENAZAS

Entre los métodos para monitorear las amenazas se incluyen: seguir las noticias locales; hablar con los vecinos; suscribirse, consultar o crear sistemas de alerta de amenazas (por ejemplo, un número de teléfono específico al que llamar si las comunidades locales detectan humo o fuego); la teledetección; y patrullas o monitoreo específicos para amenazas que tienen lugar en el bosque. Consulte la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Ejemplos de amenazas, probabilidad, medidas de mitigación y monitoreo (las amenazas deberán identificarse específicamente a nivel forestal/nacional)

Amenaza	Probabilidad	Medidas de mitigación	Monitoreo
Incendio forestal	Alta en la estación seca	<ul style="list-style-type: none"> • Crear cortafuegos • Colaborar con las autoridades, los vecinos y/o las comunidades locales en la sensibilización, detección y respuesta • No realizar trabajos forestales durante la temporada de alto riesgo (evitar que la maquinaria provoque incendios, evitar accidentes por fumar durante el trabajo) • Equipo de respuesta rápida para extinguir el incendio • Seleccionar especies de árboles resistentes al fuego • Restaurar la zona quemada mediante regeneración natural asistida 	<ul style="list-style-type: none"> • Suscribirse al sistema local de alerta de incendios • Teledetección de la vegetación quemada en la UM • Mapa de la zona quemada/ afectada por el incendio forestal
Sequía		<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar especies arbóreas resistentes a la sequía/ utilizar especies autóctonas bien adaptadas a las condiciones locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Medir las precipitaciones in situ
Tormenta, inundación, huracán		<ul style="list-style-type: none"> • Limitar los volúmenes de tala rasa • Composición diversa de especies arbóreas • Tala selectiva/no talar en laderas 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsión meteorológica, suscribirse a alertas meteorológicas
Terremoto, corrimiento de tierras		<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la superficie talada 	
Plaga/ enfermedad		<ul style="list-style-type: none"> • Diversificar las especies y la variedad genética • Medidas oportunas para eliminar los árboles infestados • Trampas para plagas • Barreras para evitar la propagación de plagas/enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de la salud y el estado sanitario de los bosques
Especies invasoras		<ul style="list-style-type: none"> • Medidas oportunas para eliminar las especies invasoras • Prácticas adecuadas de regeneración forestal 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de la salud y el estado sanitario de los bosques
Tala ilegal		<ul style="list-style-type: none"> • Patrullas • Diálogo con los actores sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Patrullas
Construcción/ mantenimiento de carreteras		<ul style="list-style-type: none"> • Programación fuera de la temporada de nidificación • Pasos de fauna (ecoductos) • Limitar la anchura de las carreteras 	
Caza furtiva		<ul style="list-style-type: none"> • Patrullas • Diálogo con los actores sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Patrullas
Incidente de contaminación aguas arriba		<ul style="list-style-type: none"> • Involucrar a los actores sociales de la cuenca en la sensibilización, la educación 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir las noticias locales • Suscribirse al programa de monitoreo de la calidad del agua aguas arriba ejecutado por el gobierno local o la autoridad responsable del agua • Monitorear un punto representativo de la calidad del agua aguas arriba de su UM
Modificación de la legislación		<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración con las autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir la evolución y la publicación de nuevas leyes y modificaciones legislativas
Crecimiento de la población local		<ul style="list-style-type: none"> • Diálogo con los actores sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir las noticias sobre el censo de población local

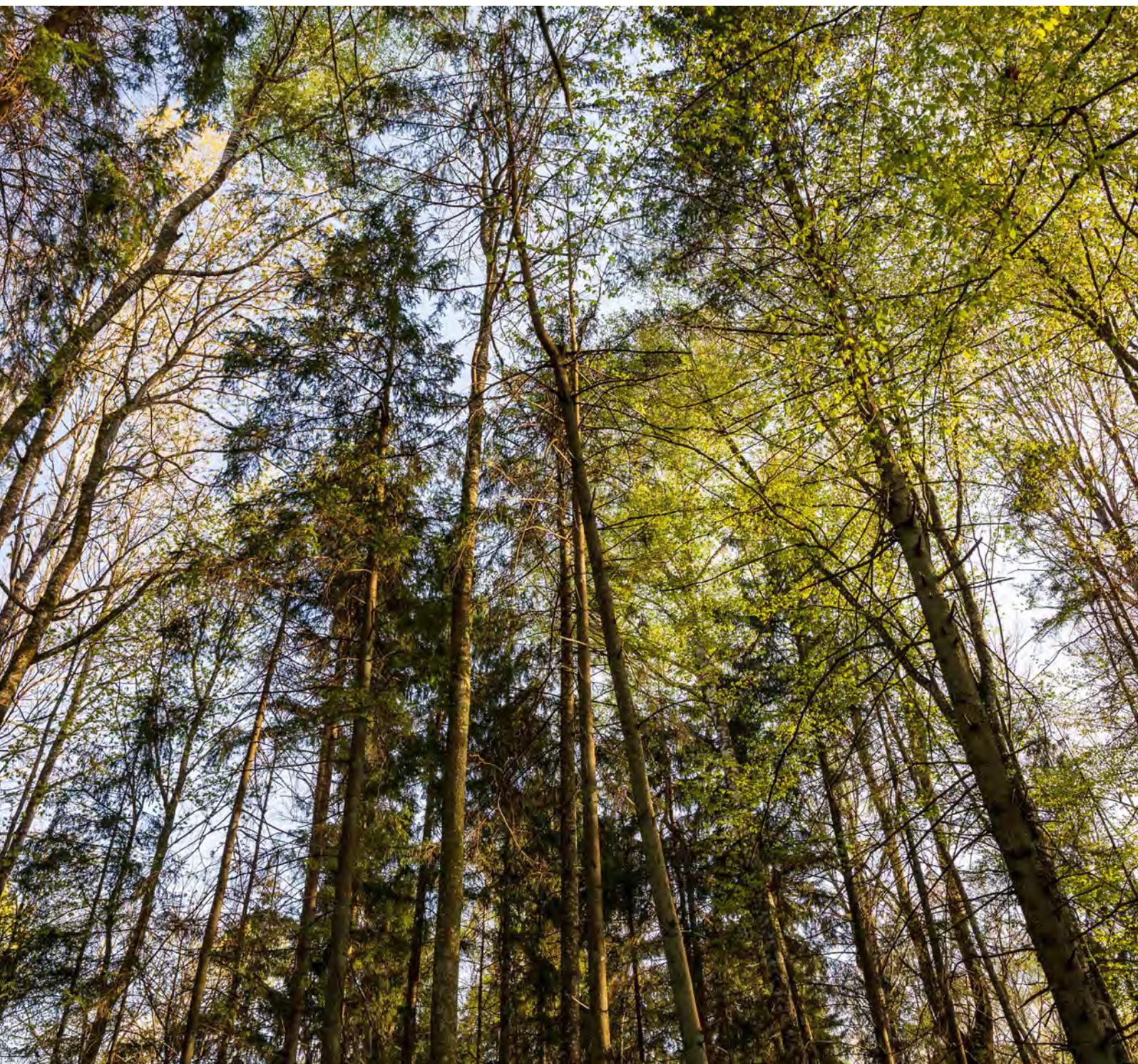
6.5 RESPUESTA A LAS AMENAZAS

En caso de que se haya manifestado una amenaza y esta haya afectado de manera negativa al proyecto de SE, deberá restaurar el bosque y las características del proyecto de SE. Si el daño es grave y ya no es plausible realizar declaraciones de SE sobre el impacto en el SE demostrado originalmente (ya que este ya no existe), se recomienda obtener la validación de la restauración del proyecto de SE eligiendo continuar con el tipo de impacto de mejora del impacto en el SE demostrado originalmente u otro impacto de mejora que parezca adecuado.

Por ejemplo, si un incendio forestal quema el 50 % del bosque en el área del proyecto de SE y ya no es creíble realizar declaraciones de SE basadas en en SE1.7 “Mantenimiento de la diversidad de especies nativas”, en función de la implementación de actividades de restauración, puede solicitar la validación del SE1.8 “Mejora de la diversidad de especies nativas”. En la sección de descripción del proyecto del ISE, puede incluir detalles sobre el acontecimiento que ha tenido lugar.



Enlace al ES PRO: Anexo A, Cláusula 6c



MÓDULO 7: ACUERDO DE REPARTO DE INGRESOS



Enlace al ES PRO: Sección 10

Si está recibiendo ingresos, debe establecer un acuerdo de reparto de ingresos.

Cuadro 7.1 Definición de ingresos

Los ingresos se definen como cualquier pago recibido de un patrocinador por el impacto validado o verificado en los servicios del ecosistema (SE), menos los cargos, impuestos o tasas similares que imponga el gobierno del país anfitrión y los organismos gubernamentales pertinentes.

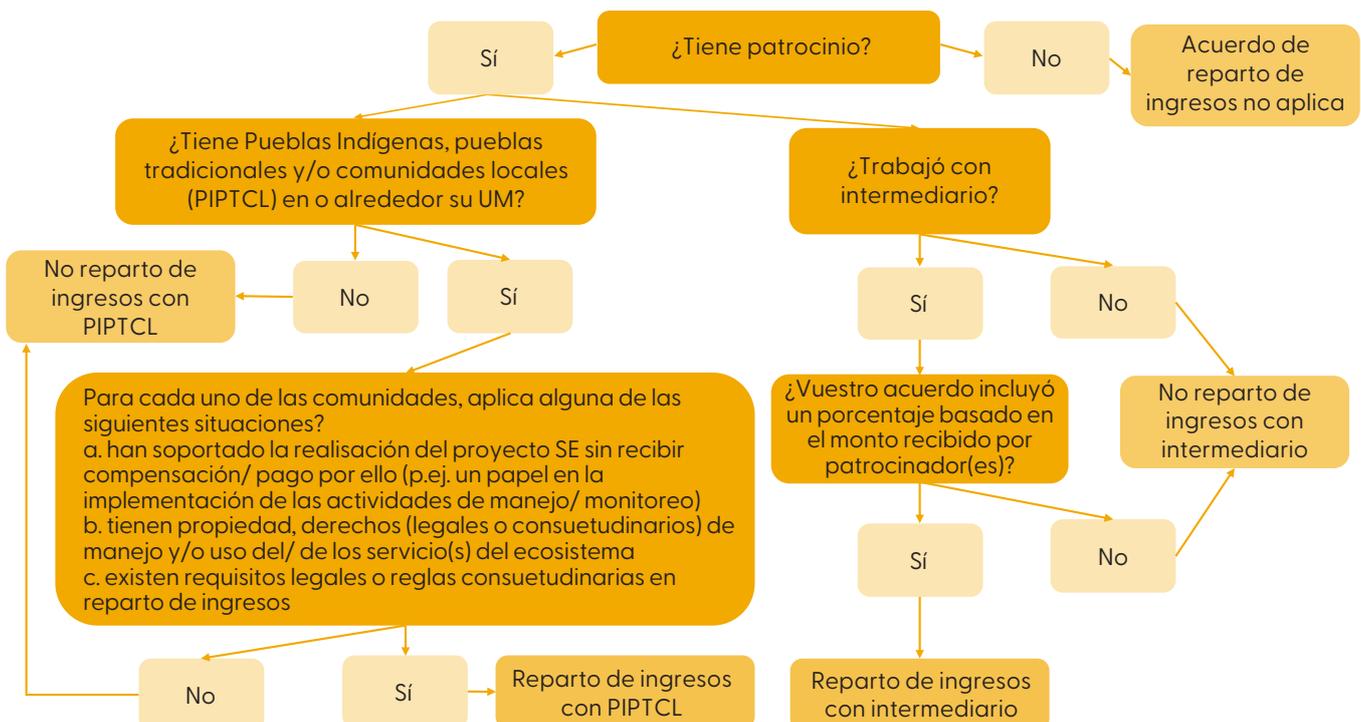
Fuente: sección "Términos y definiciones" del Procedimiento de SE.

También conocidos como mecanismos de distribución de beneficios, los acuerdos de reparto de ingresos se consideran una pieza clave para la integridad en los mercados actuales de clima y servicios del ecosistema. Por ejemplo, Plan Vivo incluye un límite máximo de ingresos para los encargados del desarrollo de proyectos en su Plan Vivo Standard (Plan Vivo, 2022), y el Panel Asesor Internacional sobre Créditos de Biodiversidad incluye la distribución de beneficios entre sus principios de alto nivel (IAPB, 2024).

El objetivo del acuerdo de reparto de ingresos es asegurar que la mayor parte de las inversiones de los patrocinadores lleguen al bosque y al proyecto de SE, y que los responsables del manejo de los servicios del ecosistema reciban realmente los beneficios y el apoyo, en lugar de que grandes sumas de dinero sean captadas por intermediarios o consultores.

7.1 PARTES EN UN ACUERDO DE REPARTO DE INGRESOS

En un proyecto de SE pueden participar diversos actores. Aunque puede haber un único acuerdo de reparto de ingresos, lo más probable es que, como administrador forestal, establezca múltiples acuerdos de reparto de ingresos, uno con cada parte identificada.



* Tenga en cuenta que la compensación por el uso de conocimientos Indígenas y tradicionales ya está cubierta por el estándar FSC-MF, así como la compensación por cualquier impacto negativo resultante del proyecto SE.

Figura 7.1 Árbol de decisiones para ayudar a identificar a las partes en el acuerdo de reparto de ingresos

A continuación, registre en el ISE la proporción que cada parte (o categoría de partes) recibió del total que pagó el patrocinador. Tenga en cuenta que esto puede diferir del importe total que usted reciba, si el intermediario es el destinatario directo de la inversión del patrocinador y le transfiere el importe después de deducir su parte para cubrir los gastos de obtención del patrocinio (véase la Figura 7.1).

7.2 ACUERDO DE REPARTO DE INGRESOS CON INTERMEDIARIO

Es probable que el intermediario le proponga una oferta en la que se estipule cuánto se le pagará por el impacto o los impactos en los SE, una vez que se haya encontrado un patrocinador. Puede haber una tarifa plana para cubrir sus costes (implementación de las actividades de manejo, posible subcontratación, recopilación y análisis de datos, cumplimentación del ISE, posible ayuda de un consultor, evaluación por parte de una entidad de certificación) y una tarifa adicional flexible que depende de la demanda del mercado, los precios y el importe total del patrocinio obtenido.

En algunos casos, el intermediario puede desempeñar de manera simultánea la función de encargado del desarrollo del proyecto. En general, cuanto mayor sea la inversión (en tiempo) y el riesgo asumido por el intermediario para el proyecto de SE, más necesitará recuperar de la subvención, por lo que mayor será su porcentaje de los ingresos totales. Su porcentaje de los ingresos debe registrarse en la ISE, por lo que el intermediario o el promotor del proyecto debe comunicar esta información al administrador forestal.

7.3 ACUERDO DE REPARTO DE INGRESOS CON PUEBLOS INDÍGENAS, PUEBLOS TRADICIONALES Y COMUNIDADES LOCALES

¿Cómo determinar lo que es justo y equitativo?

Cuando los Pueblos Indígenas, los pueblos tradicionales y/o las comunidades locales se identifican como parte en un acuerdo de reparto de ingresos (consulte el punto 7.1 anterior), deben tenerse en cuenta varios aspectos a la hora de determinar cuál sería una parte justa de los ingresos:

- Sus derechos sobre las tierras forestales y/o los servicios del ecosistema.
- Su función y contribución a la creación del impacto en los servicios del ecosistema (por ejemplo, la implementación de actividades de manejo, el monitoreo, la experiencia en la elaboración de teorías del cambio y/o planes de mitigación de riesgos).
- Cualquier requisito legal relacionado con la distribución de los beneficios de los servicios del ecosistema.
- Los acuerdos de reparto de ingresos existentes basados en productos y servicios forestales (como productos forestales maderables o no maderables).

Reparto justo, transparente e inclusivo de los ingresos dentro de la comunidad

Si bien las comunidades son soberanas en sus estructuras de gobernanza y normas de toma de decisiones, ciertas prácticas pueden impedir la apropiación por parte de las élites y promover la inclusividad, de modo que todos los miembros de la comunidad se beneficien de los ingresos compartidos. Se recomiendan las siguientes prácticas de buena gobernanza para asegurar una distribución justa y transparente de los ingresos dentro de la comunidad:

- El acuerdo de reparto de ingresos se firma ante toda la comunidad, para que todos sus miembros lo conozcan.
- Si los pagos se realizan en efectivo, hágalo ante la comunidad y muestre la cantidad, lo que promueve la rendición de cuentas de los líderes comunitarios.
- También puede organizarse una distribución justa, que incluya a los miembros vulnerables de la comunidad, a través de un fondo de desarrollo social creado para financiar proyectos comunitarios que se hayan identificado y priorizado de forma colectiva (por ejemplo, en reuniones comunitarias).

PARTE III

Directrices específicas para SE



Esta sección contiene, para cada una de las siete categorías de SE:

- Apoyo en la selección de un impacto específico en los SE
- Para algunas categorías de SE: directrices sobre el cumplimiento de los requisitos específicos de los SE
- Preguntas para ayudar a identificar a los beneficiarios
- Para algunas categorías de SE: actividades de manejo sugeridas
- Ejemplos de una teoría del cambio e indicadores de resultados asociados
- Metodologías sugeridas para cada indicador de resultado o impacto.

Se formulan recomendaciones específicas sobre los SLIMF y los bosques comunitarios.



MÓDULO 8: CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Los bosques albergan numerosas especies de árboles y plantas y proporcionan hábitats a numerosas especies, algunas de las cuales pueden ser de particular interés (por ejemplo, las especies focales) porque sean endémicas del área, raras, estén amenazadas o en peligro de extinción, o se recolecten con fines tradicionales o medicinales. Además, algunas especies o ecosistemas desempeñan un papel funcional, por ejemplo, proporcionando servicios de polinización al bosque y a las zonas agrícolas cercanas.

La biodiversidad no es un servicio del ecosistema, pero es esencial para el funcionamiento del ecosistema y **sustenta todos los demás servicios del ecosistema** (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Los ecosistemas forestales con una gran biodiversidad almacenan más carbono (Gamfeldt et al., 2013) y suelen ser más atractivos para las actividades recreativas que los ecosistemas menos ricos (Tyrväinen, 2014). Dada la importancia de la biodiversidad para los servicios del ecosistema, FSC la ha adoptado como una categoría de SE cuyo impacto puede demostrarse.

8.1 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Existen especies focales (endémicas de la zona; raras, amenazadas o en peligro; o recolectadas con fines tradicionales o medicinales) dentro de la UM y/o se han identificado áreas de alto valor de conservación (AVC) 1 (diversidad de especies) dentro de la unidad de manejo (UM)?	SE1.7/SE1.8
¿Contiene (parte de) la UM ecosistemas, hábitats o refugios endémicos o raros, amenazados o en peligro, o se han identificado áreas de AVC 3 (ecosistemas y hábitats) dentro de la UM?	SE1.11/SE1.12 SE1.3/SE1.4
¿La UM contiene o forma parte de un paisaje forestal intacto (PFI) y/o se han identificado áreas de AVC 2 (ecosistemas y mosaicos a nivel de paisaje) dentro de la UM?	SE1.2
¿Ha creado una red de áreas de conservación en su UM, conforme al Criterio 6.5 (Principios y Criterios de MF-FSC)?	SE1.3/SE1.4
¿Es la UM parte de una red de áreas de conservación más amplia que contiene poblaciones viables de especies focales?	SE1.3/SE1.4 SE1.7/SE1.8
¿Está el bosque en condiciones casi naturales en la UM?	SE1.5 SE1.7
¿Destaca la UM por el mantenimiento de la cubierta forestal, a diferencia de las áreas adyacentes?	SE1.5 SE1.7
¿Sirve la UM como lugar de refugio a las especies focales frente a importantes presiones de caza furtiva?	SE1.7/SE1.8
¿Pretende restaurar la cubierta forestal natural y/o la biodiversidad?	SE1.1 SE1.6 SE1.8
¿Prestan determinadas poblaciones de especies de la UM servicios específicos, como la polinización o el control de plagas?	SE1.9/SE1.10

Biodiversidad funcional

La biodiversidad funcional se refiere a la variedad de funciones biológicas o roles ecológicos que cumplen las distintas especies dentro de un ecosistema. Los roles ecológicos pueden verse como **"trabajos" específicos en el ecosistema** para que este funcione bien.

La polinización es un tipo de trabajo en un ecosistema. La llevan a cabo los polinizadores, que pueden ser, entre otros, abejas, mariposas, polillas, escarabajos, murciélagos, moscas, avispas y ciertas aves (por ejemplo, colibríes, pájaros sol). Algunas especies también desempeñan un papel en **la dispersión de las semillas**: los frugívoros, entre los que se encuentran los monos y ciertas aves (cálaos, palomas), comen frutos y dispersan las semillas en sus heces; las ardillas, que esconden frutos secos para el invierno y olvidan el escondite de algunos; y los animales con pelaje al que se adhieren las semillas. En cuanto al **control de plagas**, los insectívoros (por ejemplo, aves como los papamoscas, los pájaros carpinteros y los murciélagos)

desempeñan un importante papel, así como ciertos escarabajos y otras especies que se alimentan de las plagas forestales o las parasitan. Las especies vegetales se encargan de crear biomasa mediante la fotosíntesis, es decir, tienen el trabajo de **producir materia prima**. Los herbívoros se alimentan de plantas y son presa de los carnívoros. Por último, algunas especies tienen el **trabajo de limpiar**: Entre ellas se incluyen los carroñeros como los buitres, las hienas, los cuervos y las hormigas. Los distintos niveles tróficos del ecosistema (es decir, plantas, herbívoros, carnívoros primarios, carnívoros secundarios y carroñeros) mantienen equilibrada la dinámica de la población de especies.

Cuantas más especies diferentes ocupen el mismo puesto (es decir, cuanto mayor sea la diversidad), mayor será la capacidad de recuperación del ecosistema: Si una especie se ve afectada por una enfermedad o es objeto de una intensa depredación en un año determinado, las demás especies pueden seguir desempeñando el trabajo. Si ninguna especie del ecosistema puede desempeñar un determinado trabajo, puede que esta vacante tenga que ser cubierta por la intervención humana - por ejemplo, el control químico de plagas.

8.2 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

Además de los beneficios proporcionados a la comunidad en general y el valor intrínseco de la biodiversidad, a la hora de identificar a otros beneficiarios, puede tener en cuenta las siguientes preguntas:

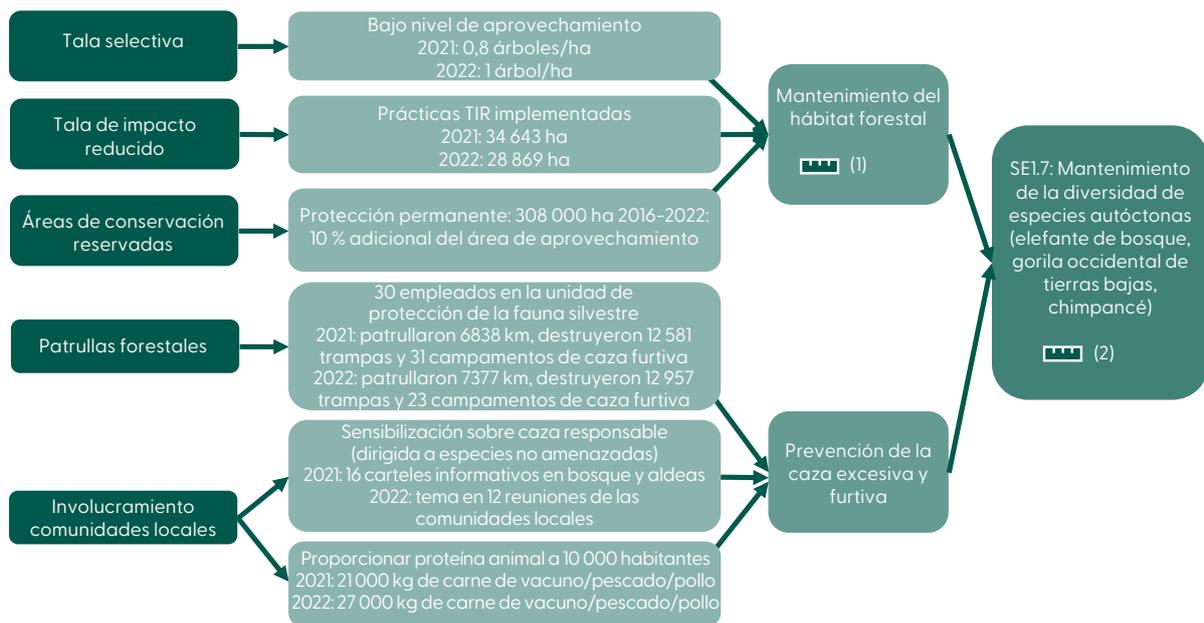
- ¿Se benefician los agricultores o las comunidades cercanas de los servicios de polinización proporcionados por las abejas del bosque u otros polinizadores?
- ¿Existen cazadores tradicionales en áreas cercanas que cacen especies para las cuales el bosque proporciona un refugio?
- ¿Recolectan plantas medicinales los Pueblos Indígenas y/o las comunidades locales dentro o cerca de la UM?
- ¿Existen bosques conectados a la UM que (potencialmente) ayuden a los animales a desplazarse por el paisaje en general, de forma permanente o estacional (por ejemplo, especies migratorias), lo que sería de interés para los administradores de los parques nacionales cercanos o las ONG activas en estos bosques conectados?
- ¿Existen universidades o institutos de investigación que lleven a cabo actividades de investigación o educación relacionadas con la biodiversidad?

→ Véase también [la identificación de beneficiarios en el apartado de servicios recreativos](#).

8.3 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.

Ejemplo 1: bosque tropical natural en África

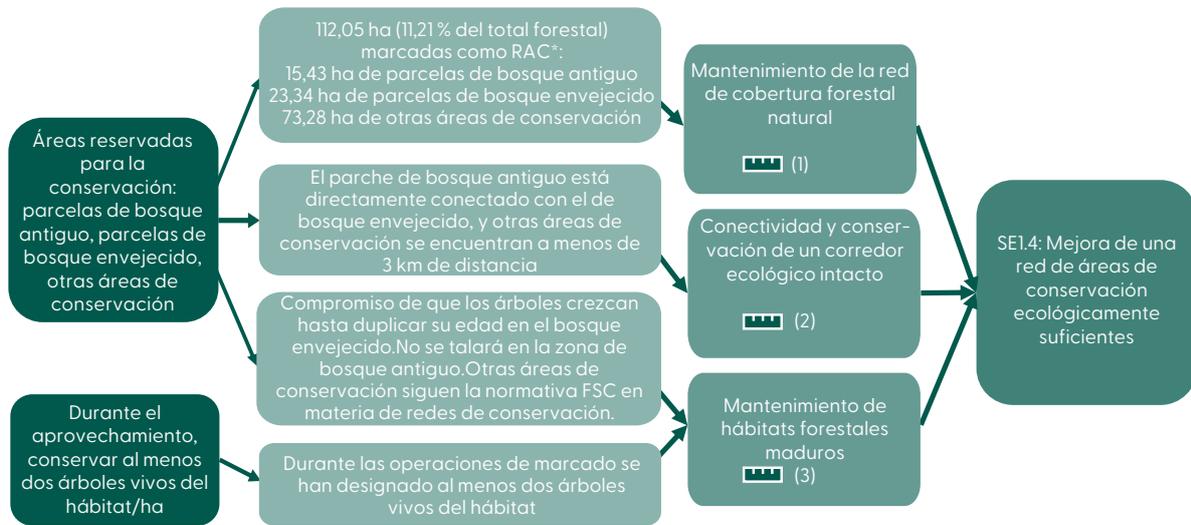


▬ (1): Indicador de resultados = Área de hábitat disponible (ha)

▬ (2): Indicador de resultados = Abundancia de especies seleccionadas (elefante de bosque, gorila occidental de tierras bajas, chimpancé)

Ejemplo basado en el DCSE de Industrie Forestier de Ouessou, República del Congo, aprobado en diciembre de 2022.

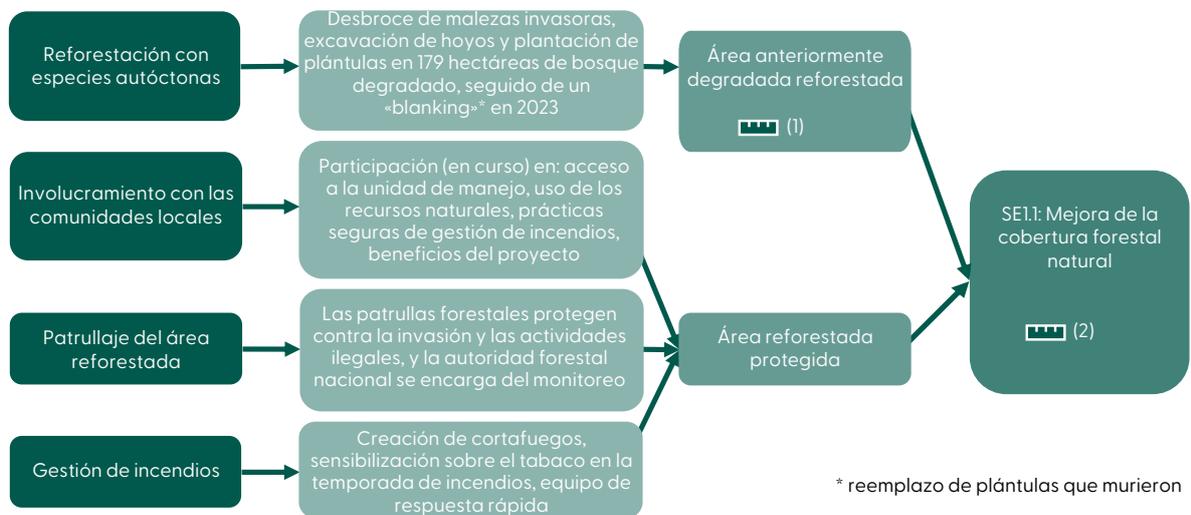
Ejemplo 2: bosque templado en Europa



1): Indicador de resultados 1 = superficie de la red de áreas de conservación (ha) * Red de áreas de conservación
 2): Indicador de resultados 2 = conectividad de la red de áreas de conservación
 3): Indicador de resultados 3 = presencia de valores ambientales naturales e idoneidad del hábitat

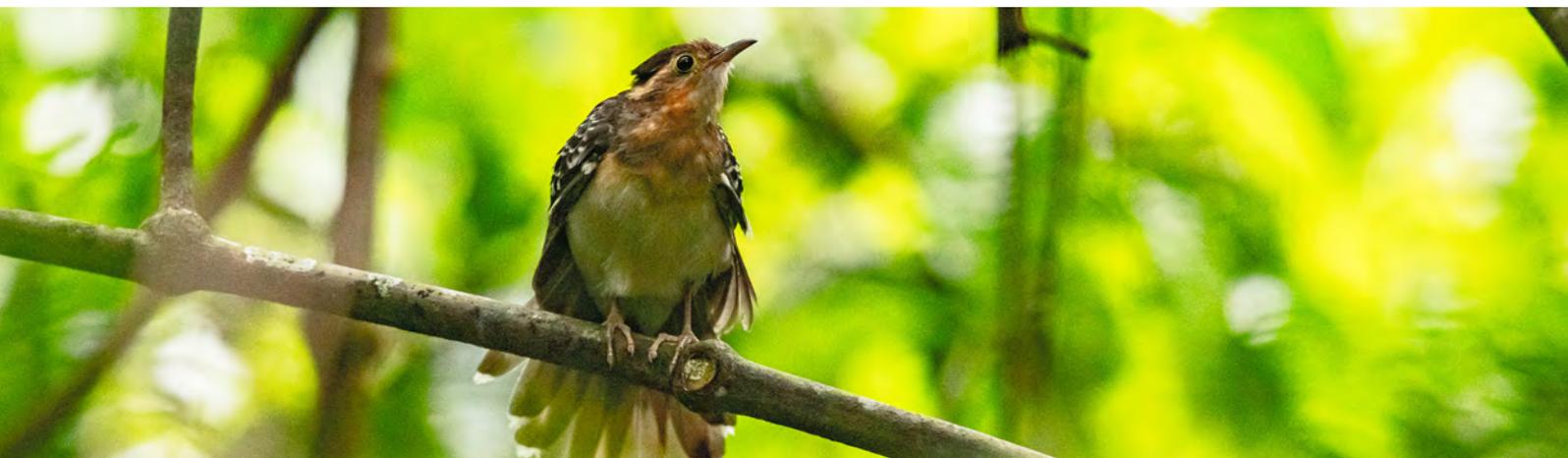
Ejemplo basado en el DCSE de Cabinet Bechon, Francia, aprobado en enero de 2023.

Ejemplo 3: reforestación mediante SLIMF (bajo impacto) en África



1): Indicador de resultados 1 = Superficie forestal degradada (ha) proporcional a la superficie total (UM) (%)
 2): Indicador de resultados 2 = Superficie degradada/deforestada con plantones de árboles autóctonos establecidos con éxito

Ejemplo basado en el DCSE de la Timber Growers Association de Uganda, aprobado en junio de 2023.



8.4 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE1.1	Mejora de la cubierta forestal natural	
Extensión de la cubierta forestal natural procedente de actividades de restauración	Área de cobertura forestal natural resultado de la reforestación	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Área forestal restaurada como proporción del área forestal total	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
Calidad de la cobertura forestal natural resultado de las actividades de reforestación/restauración	Densidad forestal	SE1-B LiDAR SE1-J Índice de potencial de biodiversidad ✓
	Tasa de supervivencia de las especies autóctonas plantadas	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Variedad de la composición de especies vegetales	
	Diversidad de la estructura forestal	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓ SE1-B LiDAR
SE1.2	Mantenimiento de paisajes forestales intactos	
Extensión de los paisajes forestales intactos en la UM	Área de paisajes forestales intactos	SE1-C Evaluación del área de paisajes forestales intactos ✓
	Área de zonas núcleo de paisajes forestales intactos	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Área de paisajes forestales intactos protegidos	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
SE1.3	Mantenimiento de una red de áreas de conservación suficiente a nivel ecológico.	
SE1.4	Mejora de una red de áreas de conservación suficiente a nivel ecológico	
Conectividad de la red de áreas de conservación	Conectividad de la red de áreas de conservación	SE1-D Cálculo de la conectividad de los hábitats SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Conectividad con las áreas de conservación exteriores a la unidad de manejo	SE1-D Cálculo de la conectividad de los hábitats SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Conectividad con hábitats naturales fuera de la red de áreas de conservación	SE1-D Cálculo de la conectividad de los hábitats SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Tamaño del corredor ecológico	SE1-A Imágenes por satélite y SIG

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
Calidad del hábitat de la red de áreas de conservación	Área de la red de áreas de conservación dentro de la unidad de manejo (incluidas las áreas de muestra representativas, las zonas de conservación, las áreas de protección, las áreas de conectividad y las áreas de alto valor de conservación)	Área: Medido como parte del MF-FSC Calidad del hábitat: SE1-J ✓, SE1-K ✓
	Área con alto valor de conservación (AVC)	Área: Medido como parte del MF-FSC Calidad del hábitat: SE1-J ✓, SE1-K ✓
	Proporción del área de AVC dentro de la red de áreas de conservación	Porcentaje del área: Medido como parte del MF-FSC Calidad del hábitat: SE1-J ✓, SE1-K ✓
	Área de hábitats de importancia para la conservación	Área: Medido como parte del MF-FSC Calidad del hábitat: SE1-J ✓, SE1-K ✓
	Área de hábitats adecuados para especies con valor de conservación	Área: Medido como parte del MF-FSC Calidad del hábitat: SE1-J ✓, SE1-K ✓
	Área de grandes ecosistemas y mosaicos a nivel de paisaje (AVC 2)	Área: Medido como parte del MF-FSC Calidad del hábitat: SE1-L
	NOTA: además de medir el área, puede medir la calidad del hábitat de esa área utilizando las metodologías sugeridas	
SE1.5	Mantenimiento de la estructura forestal natural	
SE1.6	Mejora de la estructura forestal natural	
Estructura forestal	Clase de edad del bosque	
	Estructura del ecosistema forestal	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓ SE1-B LiDAR
	Índice de condición estructural del bosque	
	Estructura vertical y/u horizontal del bosque	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓ SE1-B LiDAR SE1-J Índice de potencial de biodiversidad ✓
	Cantidad de madera muerta en pie y caída u otros microhábitats naturales importantes	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓ SE1-B LiDAR SE1-J Índice de potencial de biodiversidad ✓
SE1.7	Mantenimiento de la diversidad de especies nativas	
SE1.8	Mejora de la diversidad de especies nativas	
Diversidad de las especies nativas	Índices de ensamblaje o composición de especies nativas (por ejemplo, índice de diversidad de Shannon).	SE1-E ADN medioambiental SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico SE1-L Índice de integridad forestal
	Proporción de especies nativas clasificadas como en riesgo	

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
Abundancia o viabilidad de especies focales, endémicas o raras, amenazadas y en peligro de extinción	Abundancia de las especies seleccionadas	SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico
	Disponibilidad de especies seleccionadas para el uso tradicional sostenible (por ejemplo, plantas medicinales)	
Disponibilidad de hábitats dentro de la unidad de manejo para especies focales, endémicas o raras, amenazadas y en peligro de extinción	Área del hábitat disponible	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Idoneidad del hábitat	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓ SE1-L Índice de integridad forestal
	Conectividad del hábitat	SE1-D Cálculo de la conectividad de los hábitats
	Área protegida de la caza ilegal	SE1-H Control acústico
SE1.9	Mantenimiento de la biodiversidad funcional	
SE1.10	Mejora de la biodiversidad funcional	
Función ecológica	Índices de polinización	SE1-I TESSA Método de polinización 5: Índice de visitas florales como indicador
	Dispersión de semillas	
	Control de plagas	
	Producción de materia prima bruta o neta	
	Dinámica de la población	
Biodiversidad funcional	Riqueza de especies de polinizadores autóctonos	SE1-E ADN medioambiental
	Abundancia de enemigos naturales (por ejemplo, murciélagos) que limitan las plagas	SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico
	Variedad de grupos de especies funcionales	SE1-E ADN medioambiental
	Diversidad de rasgos morfológicos de las especies	
	Diversidad del microbioma del suelo	SE1-E ADN medioambiental
Disponibilidad de hábitats dentro de la unidad de manejo para la biodiversidad funcional	Evidencia de dormideros y refugios utilizados por especies funcionales	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓
	Área de hábitat disponible para especies funcionales para la biodiversidad	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Idoneidad del hábitat para la biodiversidad funcional	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓
	Disponibilidad de madera muerta en pie y caída y/u otros microhábitats naturales importantes	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓ SE1-B LiDAR SE1-J Índice de potencial de biodiversidad ✓

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE1.11	Mantenimiento de hábitats o ecosistemas raros, endémicos, amenazados o en peligro de extinción	
SE1.12	Mejora de hábitats o ecosistemas raros, endémicos, amenazados o en peligro de extinción	
Extensión de hábitats o ecosistemas raros, endémicos, amenazados o en peligro de extinción	Área de hábitats o ecosistemas endémicos	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Área de ecosistemas amenazados o en peligro de extinción	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Área de ecosistemas o hábitats clasificados como amenazados en sistemas nacionales o internacionales	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Área de hábitats y ecosistemas prioritarios para la conservación a nivel mundial, regional, nacional y/o local	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
Condición de hábitats o ecosistemas raros, endémicos, amenazados o en peligro de extinción	Índice de integridad ecológica	
	Proporción de áreas forestales intactas	SE1-L Índice de integridad forestal
	Nivel de perturbación	SE1-K Herramienta de evaluación de la integridad forestal 
	Presencia de especies indicadoras de buena calidad del hábitat/ecosistema	SE1-E ADN medioambiental
	Proporción de hábitats degradados en relación con el total	SE1-L Índice de integridad forestal



MÓDULO 9: SECUESTRO Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

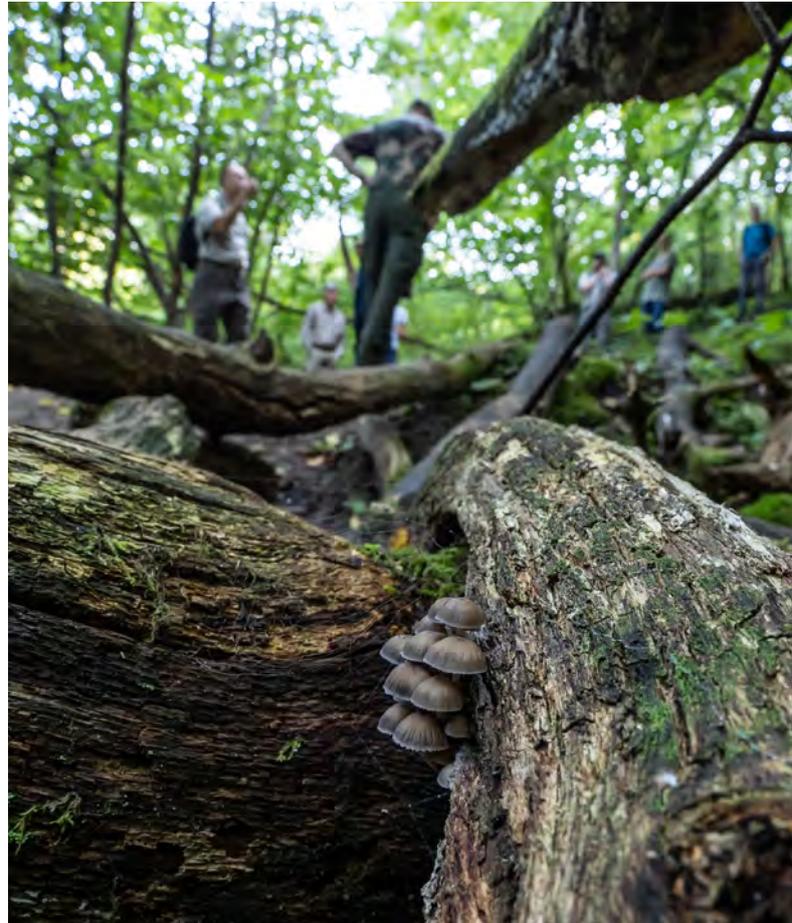
Los bosques juegan un papel fundamental en la mitigación del cambio climático debido a su capacidad para almacenar carbono y actuar como sumidero de carbono. Los árboles secuestran y almacenan carbono a medida que crecen. El carbono forestal se almacena en cinco tipos de reservas:

- biomasa aérea
- biomasa subterránea
- suelo (carbono orgánico en el suelo)
- madera muerta
- residuos

La cantidad de carbono almacenada en los bosques y la almacenada en las diversas reservas de carbono varía según los diferentes tipos de bosque. Por ejemplo, en los bosques boreales, la mayor parte del carbono se almacena en el suelo (carbono orgánico del suelo); en cambio, en los bosques tropicales, más de la mitad del carbono se almacena en la biomasa viva (biomasa aérea y subterránea) (Merger y Seebauer, 2014).

La plantación de árboles y las actividades de manejo como las áreas protegidas, tratamientos silvícolas y gestión de incendios dan lugar al secuestro de carbono, mientras que la deforestación, la tala de árboles, los incendios y otras perturbaciones naturales o inducidas por los seres humanos (p. ej., viento, plagas y enfermedades) provocan emisiones de carbono a la atmósfera.

El carbono también se almacena fuera del bosque en forma de productos de madera. El efecto positivo sobre las emisiones procedente de la utilización de madera en lugar de otros materiales no forma parte del alcance del Procedimiento de SE.



9.1 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL CARBONO

Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Existen áreas forestales que se protegen por sus elevadas reservas de carbono forestal?	SE2.1
¿Se ha convertido alguna área forestal de bosque de producción a bosque de conservación?	SE2.1
¿Se han identificado áreas de AVC 4 (servicios del ecosistema críticos) en la unidad de manejo (UM) basándose en las reservas de carbono forestal?	SE2.2
¿Tiene como objetivo específico aumentar las reservas de carbono forestal ampliando la edad de rotación?	SE2.4
¿Se están adoptando prácticas de tala de impacto reducido (anchura reducida de los caminos, tala direccional, etc.)?	SE2.5
¿Se pueden modificar las actividades de manejo para reducir las pérdidas de carbono forestal?	SE2.5
¿Se está restaurando el bosque, ya sea mediante regeneración natural asistida o plantando árboles en la UM?	SE2.3
¿Se están implementando técnicas de manejo forestal para mejorar la resiliencia frente a plagas, enfermedades o incendios?	SE2.5

9.2 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS ESPECÍFICOS DE CARBONO

La tabla siguiente muestra qué requisitos adicionales deben cumplirse para cada uno de los impactos sobre el carbono.

Tabla 9.1 Resumen de los requisitos adicionales sobre el impacto en el carbono

	Definir los sumideros de carbono y asegurar comparaciones fiables	Justificar la ausencia de fugas dentro de la UM*	Implementar medidas que promuevan la eliminación de carbono/reducción de GEI*	Calcular la media a largo plazo**	Demostrar el impacto en la biodiversidad
SE2.1	X	X			
SE2.2	X	X			X (SE1.5/SE1.6)
SE2.3	X	X			X (SE1.1)
SE2.4	X	X	X	X	
SE2.5	X	X	X	X	

* En las NOTAS del ES PRO se ofrece orientación al respecto.

** Consulte la Sección 3.1.3. “Una hipótesis calculada” para obtener más información.

9.3 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

Los servicios del ecosistema relacionados con el carbono importantes para la comunidad mundial. Estos se asumen y no es necesario enumerarlos en el ISE.

9.4 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.



Ejemplo 1: restauración de bosques naturales mediante SLIMF (pequeños propietarios) en Vietnam

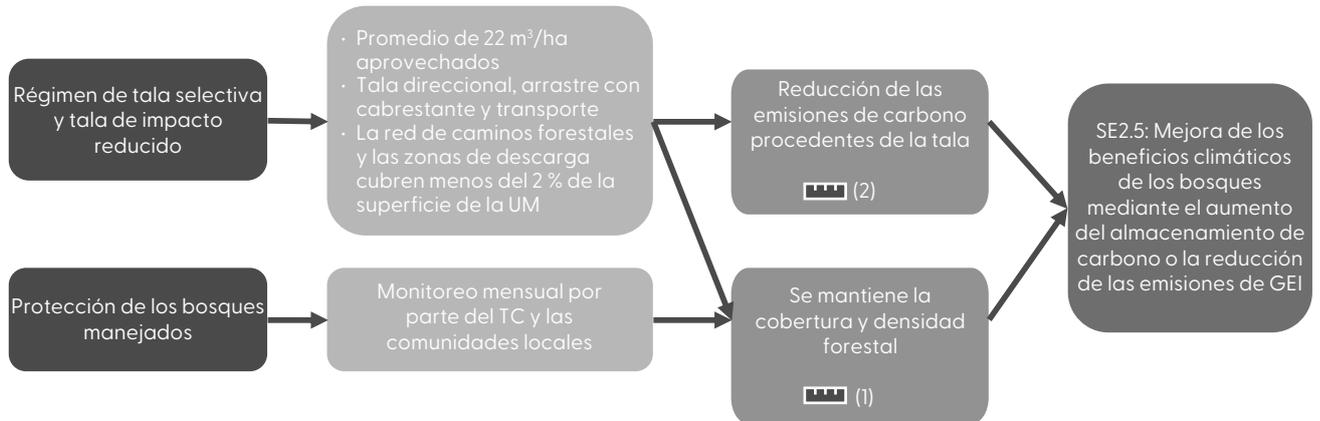


Icono 1): Indicador de resultados 1 = reservas de carbono en la zona del proyecto de SE (tC/ha)

Ejemplo basado en el DCSE de la Association of Quang Tri Smallholder Forest Certification Groups, Vietnam, aprobado en enero de 2023.



Ejemplo 2: tala de impacto reducido en un bosque tropical natural de Brasil

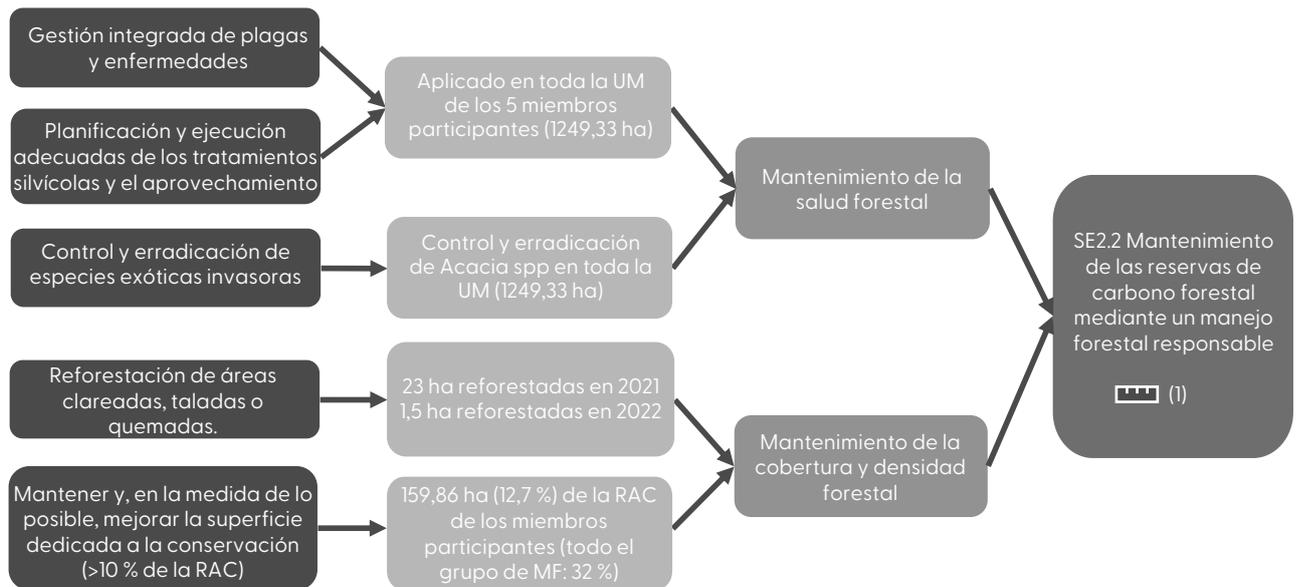


(1): Indicador de resultados 1 = reservas de carbono forestal de los bosques manejados (tC)

(2): Indicador de resultados 2 = emisiones de GEI relacionadas con las operaciones de tala en los bosques manejados

Ejemplo basado en el DCSE de Mil Madeiras, Brasil, aprobado en febrero de 2022.

Ejemplo 3: manejo forestal sostenible (certificado de grupo) en España



(1): Indicador de resultados 1 = Reservas de carbono en toda la unidad de manejo (tC)

Ejemplo basado en el DCSE de la Xunta de Galicia, España, aprobado en abril de 2023.



9.5 ACTIVIDADES DE MANEJO PROPUESTAS

La siguiente tabla ofrece una visión general de las actividades de manejo sugeridas para promover el almacenamiento de carbono en un bosque.

Tabla 9.2 Actividades de manejo para mantener, mejorar o restaurar el almacenamiento de carbono en el bosque

Tala de impacto reducido	Prácticas sugeridas
<p>La mejora de las prácticas de aprovechamiento y manejo forestal puede reducir los daños evitables causados por la tala a los bosques residuales, el suelo y los procesos críticos del ecosistema. En comparación con la tala convencional, se dañan o mueren menos árboles y se conserva más carbono en los bosques vivos. Por otra parte, la capacidad de regeneración permanece y las cubiertas forestales abiertas acumulan carbono a un ritmo relativamente rápido (Tyrrell et al., 2009).</p> <p>Esta práctica solo es aplicable a la tala selectiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación y construcción de infraestructuras, redes de carreteras, senderos de deslizamiento y estructuras de drenaje para reducir los impactos sobre las reservas de carbono y la huella de carbono • Corte de trepadoras previo a la tala • Utilización de técnicas apropiadas de tala y tronzado (incluyendo la tala direccional, el corte de tocones a baja altura para evitar desperdicios, y el corte transversal óptimo de los tallos de los árboles en troncos para maximizar la recuperación de madera útil) • Retención de árboles huecos • Mayor utilización de los árboles talados • Transporte de troncos a senderos de deslizamiento planificados y troncos no transportados fuera de los senderos de deslizamiento • Suspensión de los troncos por encima del suelo o minimización del impacto en el suelo • Tratamientos tras el aprovechamiento
Conservación y restauración	Prácticas sugeridas
<p>La conservación de los bosques existentes y la restauración de los degradados son otros ejemplos de actividades clave para mantener y aumentar el carbono forestal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de algunas áreas como bosques protegidos • Restauración de bosques degradados
Cambio de la longitud de rotación	Prácticas sugeridas
<p>La ampliación de la edad de rotación proporciona beneficios en términos de carbono en la UM al aumentar la densidad de carbono por hectárea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de los ciclos de tala o del turno de rotación prescritos
Tratamientos silvícolas	Prácticas sugeridas
<p>Se pueden implementar y aplicar varios tratamientos silvícolas antes y después de las operaciones de tala para promover un mayor almacenamiento de carbono. Esta clase de tratamiento es muy general y debe adaptarse a las condiciones locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección y manejo de especies para aumentar y optimizar el secuestro y almacenamiento de carbono • Mantenimiento o restauración de la diversidad vertical y la estructura de edad de los rodales, incluyendo la presencia de árboles viejos grandes • Implementación de métodos de reproducción que aumenten la estructura del bosque, la diversidad del hábitat y la resiliencia general del bosque (por ejemplo, madera para refugios y variaciones en torno a clases estructurales y edades) • Clareo • Aumento del almacenamiento de carbono a través de la forestación/ reforestación • Prevención de la reducción de las proporciones de madera viva muerta en todas las clases de tamaños y tipos de especies (coníferas frente a caducifolias) o restauración de la proporción de madera viva muerta de las masas forestales en relación con la condición natural • Mantenimiento de árboles individuales, parches de árboles y tocones bien distribuidos en todas las áreas de aprovechamiento • Retención de árboles y parches individuales a través de varias rotaciones

Manejo del drenaje

A fin de aumentar la producción forestal, especialmente en turberas y zonas de humedales forestales, en ciertas partes del mundo se han gestionado artificialmente los niveles de agua mediante la creación de acequias y canales. Esto ha provocado cambios en la hidrología y la calidad del agua de las vías fluviales aguas abajo (Hasselquist et al., 2018). Las turberas también son importantes para el almacenamiento de carbono. El drenaje de las turberas aumenta considerablemente el riesgo de incendios y las emisiones de GEI asociadas, y el suelo anteriormente húmedo genera emisiones a medida que se seca y se descompone (Page et al., 2002).

Prácticas sugeridas

- Evitar el drenaje en turberas
- Restauración/rehumedecimiento de turberas

Manejo de fertilizantes

En muchos ecosistemas forestales, el nitrógeno es un factor limitante para el crecimiento de los árboles. Por lo tanto, la fertilización es una práctica común para aumentar el crecimiento forestal y, en consecuencia, las tasas de almacenamiento y secuestro de carbono forestal. No obstante, existen compensaciones con la producción de fertilizantes que crean emisiones de GEI debido al uso de combustibles fósiles.

Prácticas sugeridas

- Evitar el uso de fertilizantes como medio principal para mejorar, restaurar y mantener el carbono

Manejo del incendios

Reducir el riesgo de incendio es una buena estrategia para reducir la pérdida total de carbono a largo plazo.

Prácticas sugeridas

- Desarrollo de un plan de manejo de incendios, incluido un plan de detección y comunicación de incendios
- Desarrollo de un programa de sensibilización, preparación y educación sobre incendios para los trabajadores y otros actores sociales que puedan verse afectados por los incendios
- Implementación de actividades previas a la temporada de incendios para reducir el riesgo de incendio (por ejemplo, planificación de la infraestructura, eliminación de la carga de combustible, incendios planificados)
- Restauración de áreas quemadas



9.6 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE2.1		
Mantenimiento de las reservas forestales de carbono mediante la protección o conservación de los bosques		
Reservas forestales de carbono	Reservas de carbono en el área del proyecto de SE	SE2-A Herramienta FSC de monitoreo de carbono ✓ SE2-B Monitorización participativa del carbono ✓ SE2-C Metodologías del Verified Carbon Standard de Verra SE2-F Teledetección óptica para el carbono
SE2.2		
Mantenimiento de las reservas forestales de carbono mediante manejo forestal responsable		
Reservas forestales de carbono	Reservas de carbono en toda la unidad de manejo	SE2-A Herramienta FSC de monitoreo de carbono ✓ SE2-B Monitorización participativa del carbono ✓ SE2-F Teledetección óptica para el carbono
SE2.3		
Aumento de las reservas forestales de carbono mediante la forestación, reforestación y restauración		
Reservas forestales de carbono	Reservas de carbono en el área del proyecto de SE	SE2-A Herramienta FSC de monitoreo de carbono ✓ SE2-B Monitorización participativa del carbono ✓ SE2-C Metodologías del Verified Carbon Standard de Verra SE2-D Metodología de forestación y reforestación de Gold Standard SE2-E Metodologías de Plan Vivo Carbon Standard ✓ SE2-F Teledetección óptica para el carbono
SE2.4		
Mejora de la absorción de carbono forestal mediante manejo forestal responsable		
Reservas forestales de carbono	Reservas de carbono en el área del proyecto de SE	SE2-C Metodologías del Verified Carbon Standard de Verra SE2-D Metodología de forestación y reforestación de Gold Standard
Emissiones de GEI	Emissiones de GEI relacionadas con las operaciones forestales	SE2-E Metodologías de Plan Vivo Carbon Standard ✓ SE2-F Teledetección óptica para el carbono
SE2.5		
Mejora de los beneficios climáticos de los bosques mediante el incremento de las reservas de carbono o la reducción de las emisiones de GEI		
Reservas forestales de carbono	Reservas de carbono en el área del proyecto de SE	SE2-C Metodologías del Verified Carbon Standard de Verra SE2-D Metodología de forestación y reforestación de Gold Standard
Emissiones de GEI	Emissiones de GEI relacionadas con las operaciones forestales en el área del proyecto de SE	SE2-E Metodologías de Plan Vivo Carbon Standard ✓ SE2-F Teledetección óptica para el carbono



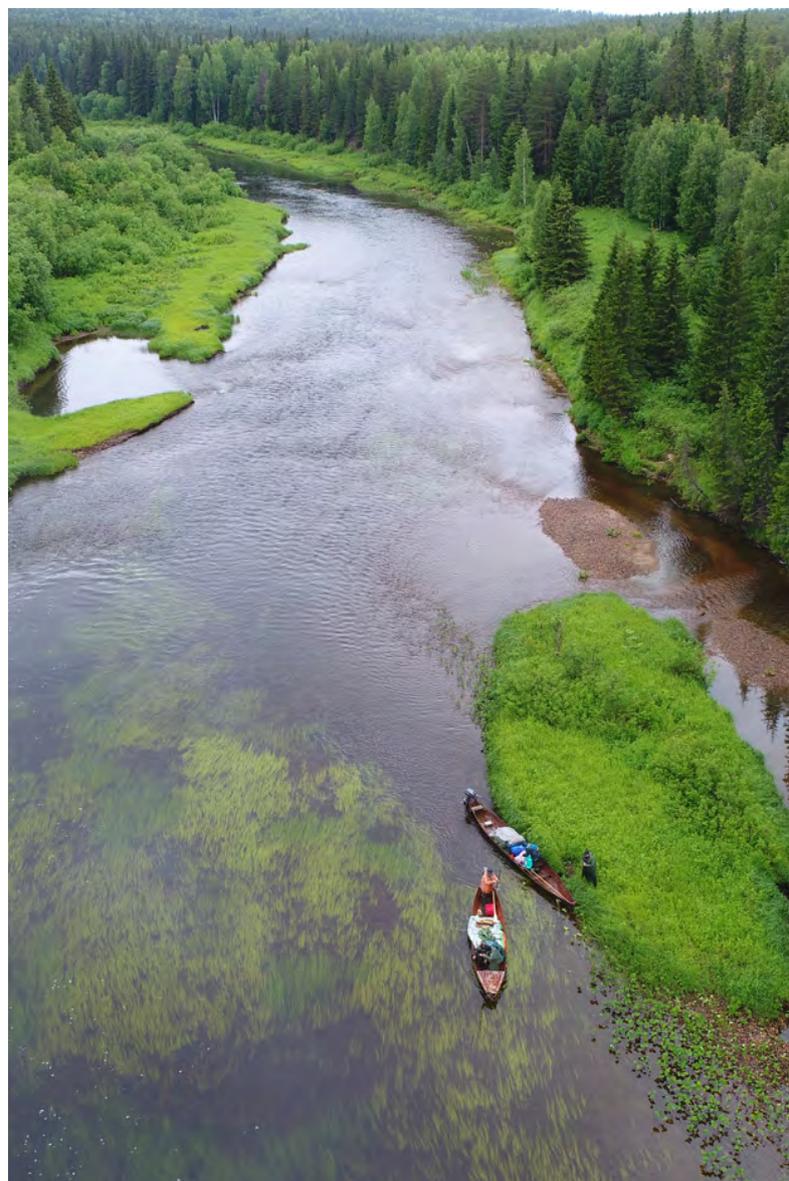


MÓDULO 10: SERVICIOS HÍDRICOS

Los bosques influyen en el ciclo hidrológico (del agua) de diversas maneras, por lo que los vínculos entre el manejo forestal y los servicios del ecosistema relacionados con el agua son innumerables. Las redes de raíces del bosque afectan a la estructura del suelo, **aumentando la captación, el almacenamiento y la filtración del agua**, y previniendo (o reduciendo) la escorrentía superficial del agua. Asimismo, los bosques estabilizan el suelo, y **reducen la erosión y la escorrentía** hacia los cuerpos de agua, especialmente en pendientes pronunciadas, lo que a menudo beneficia a los usuarios de agua río abajo. Los bosques “consumen” más agua que la mayoría de los demás tipos de vegetación (a través de una mayor evapotranspiración). Como consecuencia, algunos bosques pueden reducir la escorrentía a través de la recarga de ríos o de aguas subterráneas (o acuíferos). No obstante, en los bosques nubosos los árboles también capturan agua interceptando la niebla, las nubes y la condensación. **La “sed” de un bosque varía** de manera considerable de un tipo de bosque a otro, dependiendo de elementos como las especies arbóreas dominantes (coníferas o poblaciones frondosas), la edad del bosque y las condiciones climáticas. Por último, los bosques **influyen sobre el microclima** ya que afectan a los patrones de precipitaciones locales, y probablemente también al clima a mayor escala en regiones como la Amazonia y la cuenca del Congo (Wunder y Thorsen, 2014).

Por lo general, los bosques tienen un impacto positivo en la calidad del agua (la reducción de la erosión del suelo da como resultado un agua más clara y la filtración del agua a través del suelo forestal reduce los contaminantes y los nutrientes) y la variabilidad de la cantidad de agua (reduciendo la escorrentía en superficie y disminuyendo la frecuencia y los efectos de las inundaciones y avalanchas).

Los servicios de las cuencas hidrográficas pueden estar estrechamente vinculados a la conservación del suelo (erosión), la biodiversidad (los humedales y otros cuerpos de agua son hábitats ricos y fuentes vitales de agua potable) y los servicios recreativos (por ejemplo, la belleza escénica, el nado y la pesca).



10.1 EVALUACIÓN HÍDRICA

A la hora de demostrar el impacto hídrico, debe realizarse una evaluación para identificar las zonas de estrés hídrico, escasez de agua e inundaciones dentro de su UM.



[Enlace al ES PRO: Cláusula 18.1](#)

Para identificar estas zonas, puede utilizar el [atlas de riesgo hídrico](#) del World Resources Institute. En la categoría «cantidad de riesgos físicos», puede seleccionar:

- ‘water stress’
- ‘riverine flood risk’
- ‘coastal flood risk’.

Otra herramienta que puede utilizarse es [el filtro de riesgo de agua de WWF](#).

Si bien los impactos sobre el agua pueden demostrarse en cualquier zona de la UM, sería más eficaz desarrollar un proyecto de SE en zonas con estrés hídrico. **La mejor práctica** consiste en tener en cuenta los resultados de la evaluación hidrológica al desarrollar el proyecto de SE y seleccionar los indicadores de resultados.

10.2 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LOS SERVICIOS HÍDRICOS

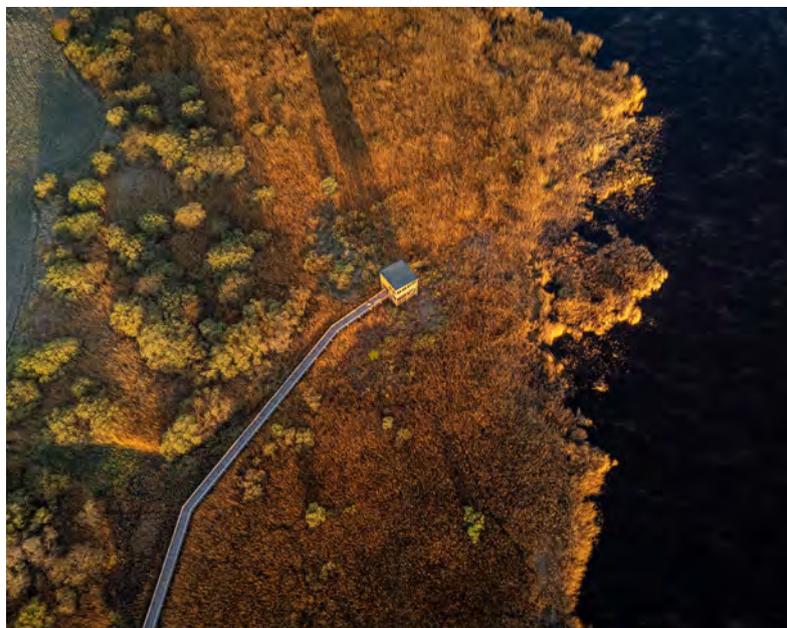
Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Está el bosque ubicado en un área de alto riesgo hídrico?	SE3.3/SE3.4
¿Tiene la unidad de manejo (UM) un papel importante en la provisión de servicios hídricos en la cuenca?	SE3.1/SE3.2 SE3.3/SE3.4
¿Existen humedales o turberas en la UM?	SE3.3/SE3.4
¿Se han identificado áreas de AVC 4 (servicios críticos del ecosistema) en la UM basándose en los servicios hídricos críticos que están siendo provistos por el bosque?	SE3.1/SE3.2
¿Existen cuerpos de agua dentro de la UM o adyacentes a ella?	SE3.1/SE3.2
¿La población local/regional o las ciudades río abajo utilizan los cuerpos de agua para el consumo de agua potable, para fines domésticos, para la recreación o para el riego de los cultivos?	SE3.1/SE3.2
¿Se utilizan aguas subterráneas en el área de la UM?	SE3.1/SE3.2 SE3.3/SE3.4
¿Existen pendientes pronunciadas en la UM y/o áreas propensas a la escorrentía de las aguas superficiales y a la erosión?	SE3.3/SE3.4
¿Ha habido alguna vez alguna inundación? ¿Hay inundaciones recurrentes (o estacionales) que puedan atribuirse a una mala gestión del terreno?	SE3.3/SE3.4
¿Está la cuenca relativamente intacta y en buenas condiciones forestales en relación con las áreas adyacentes?	SE3.3/SE3.4
¿Se están planificando y ejecutando actividades de manejo específicas para mantener y/o mejorar los servicios hídricos (por ejemplo, conservar la cobertura forestal, regulando así la evaporación y manteniendo la retención de agua; eliminar especies que consumen grandes cantidades de agua; clarear los bosques en zonas con exceso de vegetación para mejorar la disponibilidad de agua; diseñar caminos forestales para evitar la canalización del agua y la erosión)?	SE3.1/SE3.2 SE3.3/SE3.4
¿Se pueden restaurar las áreas degradadas de la UM que tienen un impacto directo en la regulación de la calidad o del caudal del agua?	SE3.2 SE3.4

Aunque el impacto de una superficie forestal grande es más notable a nivel de cuenca hidrográfica, los efectos sobre el agua pueden demostrarse en unidades de manejo de cualquier tamaño.

10.3 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

Para identificar a los beneficiarios, puede plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Hay comunidades cercanas o aguas abajo que utilicen el agua suministrada por los cuerpos de agua del bosque?
- ¿La fauna silvestre o el ganado utilizan los cuerpos de agua del bosque como fuente importante de agua potable, ya sea durante todo el año o en estaciones específicas?
- ¿Hay agricultores aguas abajo que utilicen el agua para regar los campos agrícolas?
- ¿Existe alguna central hidroeléctrica, fábrica de cerveza, alquiler de canoas u otra empresa aguas abajo que utilice el agua como insumo principal en su proceso de producción o servicios?
- ¿Existen casas, aldeas, pueblos o ciudades que correrían un mayor riesgo de inundaciones (o avalanchas) sin el bosque, o si el bosque no se manejara específicamente para reducir el riesgo?

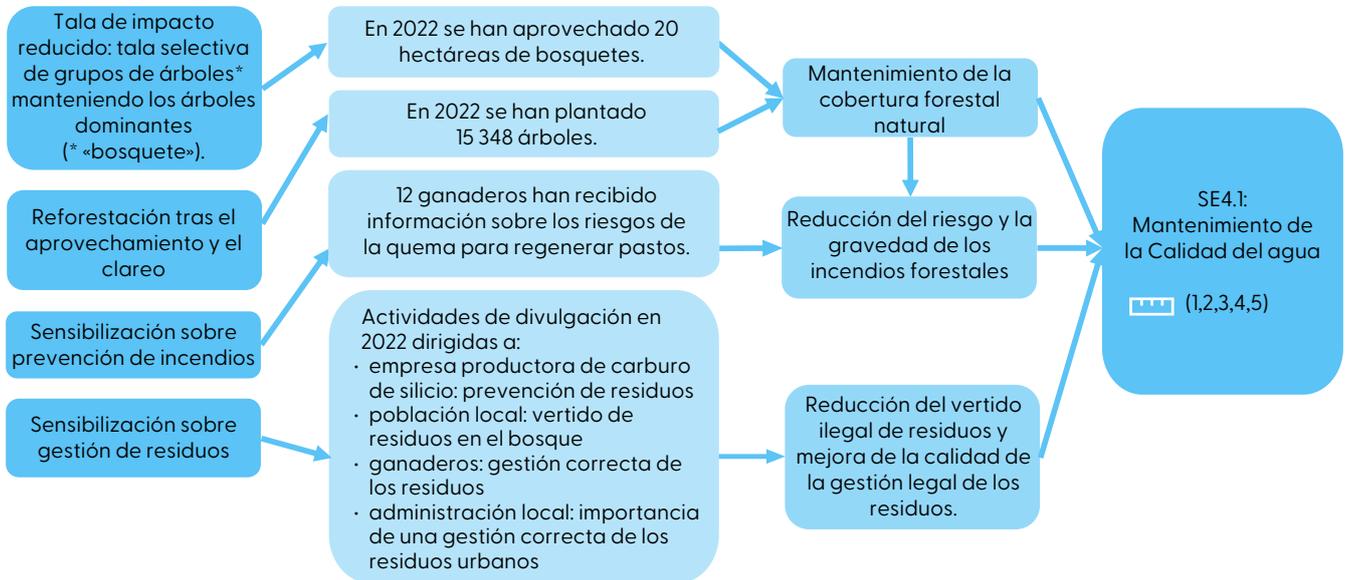


10.4 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.



Ejemplo 1



- (1): Indicador de resultados 1 = pH
- (2): Indicador de resultados 2 = turbidez
- (3): Indicador de resultados 3 = sílice
- (4): Indicador de resultados 4 = concentración de nitrógeno y fósforo
- (5): Indicador de resultados 5 = niveles de patógenos (E.coli)

Ejemplo basado en el DCSE de la Xunta de Galicia, España, aprobado en abril de 2023.

10.5 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE3.1	Mantenimiento de la calidad del agua	
SE3.2	Mejora de la calidad del agua	
Calidad del agua	Turbidez del agua	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua SE3-B Teledetección para la calidad del agua
	Temperatura del agua	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua SE3-B Teledetección para la calidad del agua
	Oxígeno disuelto	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua
	pH del agua	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua
	Bioindicadores de la salud de los cursos de agua (macroinvertebrados, peces)	SE3-D Protocolo de evaluación visual de cursos de agua
	Patógenos en el agua (bacterias como <i>E. coli</i> , virus)	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua

ES impact		
Outcome indicator type	Example outcome indicator	Suggested methodologies
Calidad del agua	Nutrientes en agua (fósforo, nitrógeno)	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua ✓
	Total de sólidos en suspensión	SE3-B Teledetección para la calidad del agua
	Nivel de sedimentación/carga de sedimento del agua (gramos por litro)	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua ✓ SE3-B Teledetección para la calidad del agua
	Contaminación orgánica: demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y/o demanda química de oxígeno (DQO)	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua ✓
	Nivel de contaminación por metales (por ejemplo, mercurio, arsénico, cadmio, plomo)	SE3-A Método TESSA para el agua 5A: medición de la contribución de un humedal a la calidad del agua ✓
SE3.3	Mantenimiento de la regulación del volumen de agua	
SE3.4	Mejora de la regulación del volumen de agua	
Cubierta y densidad de bosque nativo	La cubierta forestal natural de la unidad de manejo se superpone con la cuenca hidrográfica pertinente	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Densidad de bosque nativo	SE1-J Índice de potencial de biodiversidad ✓
	Proporción de bosque degradado en relación con el área total de tierra	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
Condición de las cuencas hidrográficas	Porcentaje de humedales naturales que quedan	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Porcentaje de cobertura forestal en la cuenca hidrográfica pertinente sin perturbar	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Porcentaje de bosque degradado en relación con el área total de tierra	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Porcentaje de la orilla de un cuerpo de agua con cobertura forestal	SE3-D Protocolo de evaluación visual de cursos de agua ✓
	Porcentaje de fuentes de agua sin perturbar	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
Volumen de agua regulado	Volumen de infiltración y recarga de aguas subterráneas	SE3-C Herramienta de evaluación del suelo y el agua
	Volumen de escorrentía evitado o reducido	SE3-C Protocolo de evaluación del suelo y el agua
	Reducción de la descarga máxima	
	Flujo del agua	
	Nivel de protección contra inundaciones	

MÓDULO 11: CONSERVACIÓN DEL SUELO

Un suelo sano es vital para el crecimiento de las plantas y, por lo tanto, constituye la base de la vida terrestre en la Tierra. La red de raíces de un bosque mantiene el suelo en su lugar y, por lo tanto, lo protege y lo conserva mediante la **prevención de la erosión**. La vegetación forestal intercepta la lluvia, reduce su impacto físico en el suelo del bosque y conserva la capa superior del suelo. La descomposición de las hojas muertas, los residuos y la madera muerta **aumenta la materia orgánica del suelo**, que es un material esencial para la formación del suelo. Por otra parte, ciertas **actividades forestales**, especialmente la construcción de carreteras y el uso de maquinaria pesada, afectan de manera negativa al suelo.

Existe una estrecha relación entre la conservación del suelo y los servicios de las cuencas hidrográficas, como se ha descrito anteriormente. El suelo es también un hábitat (potencialmente) rico en biodiversidad. Tal y como se ha señalado en el Módulo 9, el suelo puede almacenar cantidades significativas de carbono. Por último, las actividades recreativas y el desarrollo de infraestructuras pueden afectar de manera negativa a la salud del suelo a través de los efectos del sellado, la compactación y la erosión del suelo.

11.1 EVALUACIÓN DEL SUELO

Al demostrar cualquier impacto en el suelo, es necesario identificar los suelos vulnerables o de alto riesgo dentro de la UM, incluidos los suelos poco profundos, los suelos con mal drenaje y propensos al encharcamiento, y los suelos propensos a la compactación, la erosión, la inestabilidad y la escorrentía.



Enlace al ES PRO: Cláusula 19.1

Para ello, puede utilizar la información existente sobre el suelo de su UM, como mapas o evaluaciones del suelo (por ejemplo, de las autoridades locales o de institutos del suelo). Además, puede utilizar la metodología de evaluación visual del suelo (SE4-F).

Aunque los impactos en el suelo pueden demostrarse en cualquier zona de la UM, sería más eficaz hacerlo en las zonas de suelo vulnerable o de alto riesgo dentro de la UM. La mejor práctica consiste en tener en cuenta los resultados de la evaluación del suelo al desarrollar el proyecto de SE y seleccionar los indicadores de resultados.



11.2 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL SUELO

Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Se han identificado áreas de AVC 4 (servicios críticos del ecosistema) en la unidad de manejo (UM) basándose en los servicios críticos del suelo proporcionados por el bosque?	SE4.3/SE4.4
¿Existen pendientes pronunciadas en la UM y/o áreas propensas a la erosión del suelo o a los desprendimientos de tierras?	SE4.3/SE4.4
¿Existen suelo vulnerable dentro de la UM?	SE4.3/SE4.4
¿Se aplican técnicas de tala de impacto reducido en la planificación y construcción de carreteras y/o en las técnicas de aprovechamiento?	SE4.1/SE4.2
¿Existen áreas exentas de tala en la UM establecidas para proteger el suelo?	SE4.3/SE4.4
¿Hay riesgo de compactación del suelo y existen medidas para evitarlo?	SE4.1/SE4.2
¿Se pretende conservar o restaurar el suelo de forma específica?	SE4.1/SE4.2 SE4.3/SE4.4
¿Se puede restaurar el suelo degradado de la UM?	SE4.3/SE4.4

11.3 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

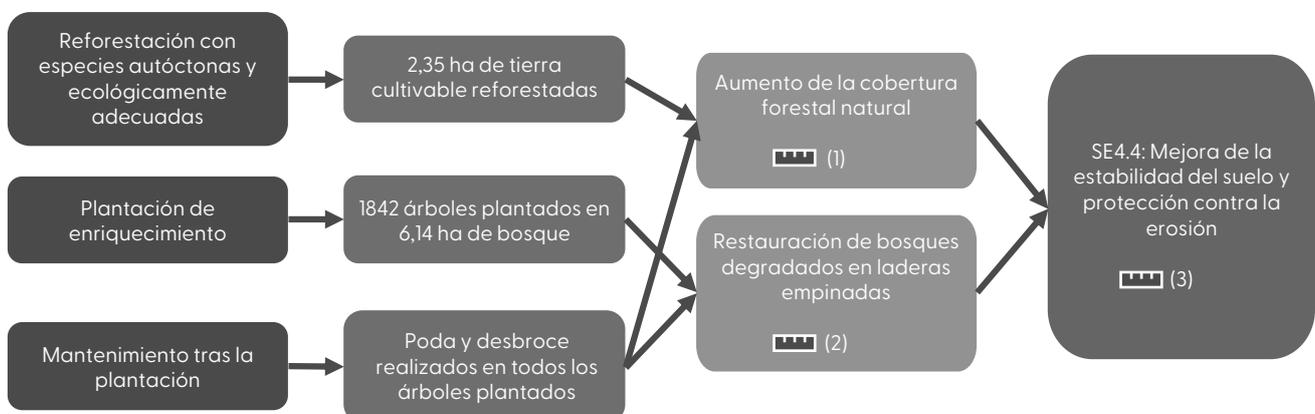
Para identificar a los beneficiarios, puede plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Hay agricultores en las zonas adyacentes al área forestal?
- ¿Existen lugares en los que se depositen sedimentos después de que se hayan dado incidentes de erosión del suelo que resulten en esfuerzos de limpieza o en costes para empresas o particulares, por ejemplo, para plantas hidroeléctricas río abajo?
- ¿Existen casas, aldeas, pueblos o ciudades que correrían un mayor riesgo de sufrir un deslizamiento de tierras o avalanchas de lodo sin el bosque, o si el bosque no se manejara específicamente para reducir el riesgo?

11.4 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.

Ejemplo 1



 (1): Indicador de resultados 1 = Superficie de bosque natural cubierta como resultado de la forestación/reforestación (ha)

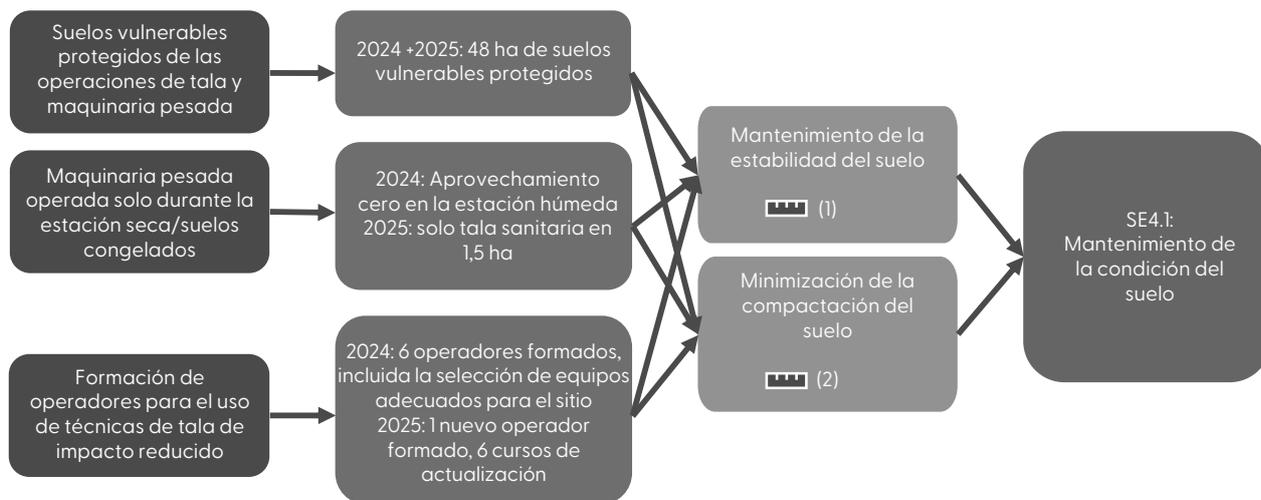
 (2): Indicador de resultados 2 = Superficie de bosque protector en laderas empinadas (ha)

 (3): Indicador de resultados 3 = Tasa de erosión (toneladas/ha/año)

Ejemplo adaptado del DCSE por el grupo de manejo forestal de Etifor, FMU Bosco Limite, Italia aprobado en enero de 2023.



Ejemplo 2



(1): Indicador de resultados 1 = Estabilidad del suelo

(2): Indicador de resultados 2 = Grado de compactación del suelo en las zonas operadas (carreteras y áreas de aprovechamiento)

11.5 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE4.1	Mantenimiento de la condición del suelo	
SE4.2	Mejora de la condición del suelo	
Propiedades y calidad del suelo	Profundidad del suelo	SE4-F Evaluación visual del suelo
	Estabilidad del suelo (agregado)	
	Espesor de la capa de materia orgánica del suelo	
	Contenido de materia orgánica (%)	
	pH del suelo	SE4-B Kits de análisis del suelo
	Contenido de nutrientes (por ejemplo, nitrógeno, fósforo, potasio) del suelo	SE4-B Kits de análisis del suelo
	Concentración de sal en el suelo	SE4-B Kits de análisis del suelo
	Humedad del suelo	SE4-C Sensores y herramientas para el suelo
	Abundancia de macrofauna en el suelo	SE4-F Evaluación visual del suelo
Condición del suelo	Extensión de tierra con cubierta forestal o sotobosque	SE4-A Método de evaluación de la cubierta forestal y de la erosión de los transectos lineales-puntuales
	Porcentaje de cobertura forestal sin perturbar	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Proporción de bosque degradado en relación con el área total de tierra	SE4-D Cálculo de la neutralidad de la degradación de las tierras realizado por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)
	Porcentaje de suelo dañado	

ES impact		
Outcome indicator type	Example outcome indicator	Suggested methodologies
SE4.1	Mantenimiento de la condición del suelo	
SE4.2	Mejora de la condición del suelo	
Condición del suelo	Grado de compactación del suelo en las áreas en las que se opera (carreteras y áreas de aprovechamiento)	ES4-E Penetrómetro de suelo
	Tasa de infiltración de agua	SE4-C Sensores y herramientas para el suelo
	Escorrentía	SE3-C Herramienta de evaluación del suelo y el agua
	Incidencia de desprendimientos de tierras	SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Productividad (forestal y agrícola) por unidad	SE4-D Cálculo de la neutralidad de la degradación de las tierras realizado por la CNULD
SE4.3	Mantenimiento de la estabilidad del suelo y protección contra su erosión	
ES4.4	Mejora de la estabilidad del suelo y protección contra su erosión	
Cobertura forestal en áreas vulnerables o de alto riesgo	Cobertura forestal protectora en pendientes pronunciadas	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Cobertura forestal protectora de humedales y/o zonas costeras	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Cobertura forestal natural en zonas vulnerables	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Área forestal degradada como proporción del área forestal total	SE4-D Cálculo de la neutralidad de la degradación de las tierras realizado por la CNULD
Erosión del suelo	Área afectada por la erosión del viento y/o del agua.	SE4-A Método de evaluación de la cubierta forestal y de la erosión de los transectos lineales-puntuales ✓ SE4-F Evaluación visual del suelo ✓
	Cantidad de erosión (metros cúbicos, área afectada)	
	Niveles de erosión y sedimentación del suelo.	
	Tiempo dedicado a la retirada de sedimentos	SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Costes de eliminación de sedimentos	SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Impactos del sedimento depositado por la erosión del viento y/o del agua en terrenos o cuerpos de agua cercanos	SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Porcentaje de núcleos familiares dentro de las comunidades locales afectadas por deslizamientos de tierra.	SE5-E Entrevista a informadores clave ✓ SE5-C Cuestionarios a las familias ✓
Actividades de reforestación/restauración eficaces	Superficie de cobertura forestal natural resultante de la forestación/reforestación	SE1-A Imágenes por satélite y SIG
	Área forestal restaurada como proporción del área forestal total	<i>Medición o cálculo sencillo</i>



MÓDULO 12: SERVICIOS RECREATIVOS

Los bosques son lugares muy populares para realizar actividades recreativas y turísticas (por ejemplo, pasear a los perros, practicar deportes, hacer senderismo y observar la fauna silvestre). Las actividades recreativas en los bosques reducen el estrés y mejoran **la salud y el bienestar** psicológico y fisiológico. La disponibilidad y la calidad de las infraestructuras forestales (por ejemplo, senderos, campings), el grado de naturalidad del bosque y la intensidad de su manejo influyen en el atractivo de un bosque para las actividades recreativas (Tyrväinen, 2014).

12.1 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS RECREATIVOS



Enlace al ES PRO: Cláusula 20.1

Al demostrar cualquier impacto de los servicios recreativos, debe implementar prácticas para proteger la salud y la seguridad de los visitantes, por ejemplo, garantizar la seguridad de los senderos mediante la supervisión y reparación periódicas de barandillas/plataformas, etc., si es necesario, talar árboles con riesgo de caída en zonas accesibles a los visitantes, disponer de un botiquín de primeros auxilios en el sitio, supervisar la calidad del agua para uso recreativo, etc.

También debe implementar prácticas para proteger la vida silvestre de las perturbaciones causadas por las actividades recreativas o turísticas, por ejemplo, cerrando las áreas de anidación/reproducción durante la temporada, exigiendo que los perros vayan con correa, asegurando la gestión adecuada de los residuos, etc.



Enlace al ES PRO: Cláusula 20.2

12.2 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LOS SERVICIOS RECREATIVOS

Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Existe alguna infraestructura para el turismo/recreación en la unidad de manejo (UM) (por ejemplo, senderos para caminar, bancos, papeleras, torres de vigilancia, postes indicadores)?	SE5.1
¿Se puede restaurar las atracciones degradadas, senderos u otra infraestructura recreativa?	SE5.2
¿El bosque atrae a visitantes que realizan actividades como kayak, senderismo, ciclismo, equitación o baños de bosque?	SE5.1/SE5.2
¿El bosque cuenta con lugares u ofrece excursiones para la observación de aves, mamíferos (por ejemplo, safaris) o insectos (por ejemplo, mariposas), la pesca recreativa o el disfrute de plantas, flores o especies arbóreas específicas?	SE5.3/SE5.4

12.3 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

Para identificar a los beneficiarios, puede plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes son los usuarios de los servicios recreativos?
- ¿Existen empresas que ofrezcan bienes y servicios a los visitantes (operadores turísticos, cafeterías, restaurantes, centro de visitantes y tienda, alquiler de bicicletas y piraguas)?
- ¿Hay algún individuo/aldeano o comunidad que ofrezca alojamiento, comidas u otros servicios a los visitantes?

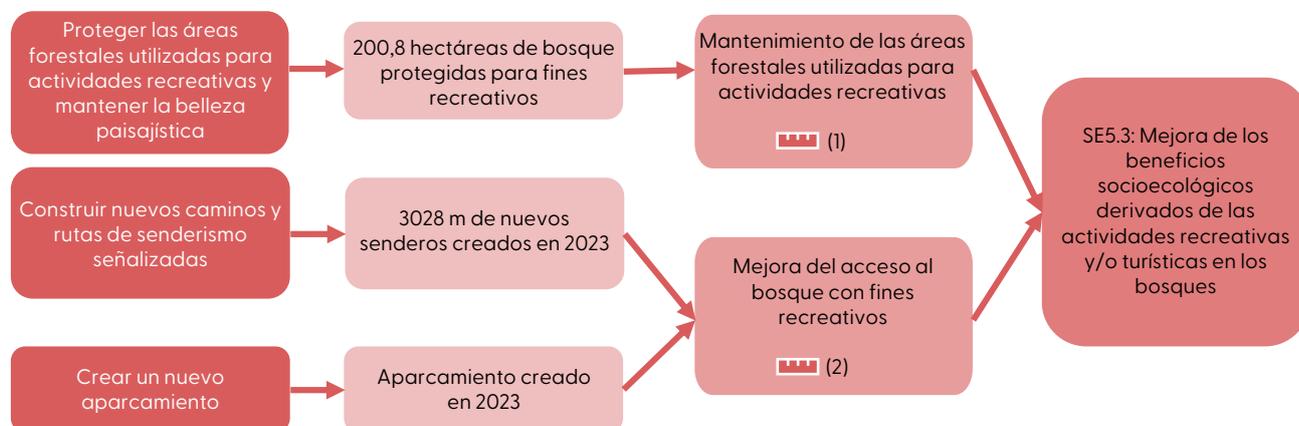


12.4 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.



Ejemplo 1



- (1): Indicador de resultados 1 = Área protegida y utilizada para actividades recreativas basadas en la naturaleza (ha)
- (2): Indicador de resultados 2 = Km de senderos con accesibilidad adecuada

Ejemplo basado en el DCSE de Ardura Community Forest, Escocia, aprobado en julio de 2023

12.5 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE5.1	Mantenimiento de los beneficios socioecológicos derivados de las actividades recreativas y/o turísticas en los bosques	
SE5.2	Mejora de los beneficios socioecológicos derivados de las actividades recreativas y/o turísticas en los bosques	
Extensión de las zonas protegidas y utilizadas para actividades recreativas basadas en la naturaleza	Zona protegida y utilizada para actividades recreativas basadas en la naturaleza (por ejemplo, baños de bosque)	Medición o cálculo sencillo
	La proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que están abarcados en áreas protegidas y se utilizan como recreativas, por tipo de ecosistema	Medición o cálculo sencillo
	Cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la conservación de la biodiversidad utilizados para las visitas turísticas	Medición o cálculo sencillo
Instalaciones y servicios para visitantes	Km de rutas de senderismo con accesibilidad adecuada	Medición o cálculo sencillo
	Cobertura de los paneles de interpretación	Medición o cálculo sencillo
	Instalaciones de refugio/descanso para visitantes	Medición o cálculo sencillo
	Adecuación de los procesos de gestión de residuos	Medición o cálculo sencillo
	Señalización de senderos y marcas en la superficie	Medición o cálculo sencillo

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
Experiencia de los visitantes	Nivel de satisfacción, comentarios o reacciones de los visitantes	SE5-A Método de recreación de TESSA 1: Censo para estimar el número de visitas a los sitios ✓ SE5-B Cuestionarios a los visitantes ✓
	Número de visitas recurrentes por experiencia recreativa	SE5-B Cuestionarios a los visitantes ✓
Beneficios para las comunidades locales, los Pueblos Indígenas y/o los pueblos tradicionales derivados del turismo basado en la naturaleza	Nivel de bienestar de las comunidades locales, los Pueblos Indígenas y/o los pueblos tradicionales (teniendo en cuenta factores como la salud, la educación, los ingresos, la infraestructura de vivienda, etc.)	SE5-C Encuestas a las familias ✓ SE5-D Grupos de debate ✓
	Número de nuevos empleos generados por las actividades recreativas	SE5-D Grupos de debate ✓ SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Número de personas/hogares que participan en actividades recreativas	SE5-D Grupos de debate ✓ SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Nivel de ingresos generado por las actividades recreativas	SE5-C Encuestas a las familias ✓
	Mejora de las necesidades sociales (por ejemplo, sanidad, educación, seguridad alimentaria) generadas por las actividades recreativas	SE5-D Grupos de debate ✓
SE5.3	Mantenimiento de las poblaciones de especies de interés para el turismo basado en la naturaleza	
SE5.4	Mejora de las poblaciones de especies de interés para el turismo basado en la naturaleza	
Para especies de interés seleccionadas, indicadores de la abundancia de población	Abundancia de especies seleccionadas de interés recreativo	SE1-G Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-H Estudios con cámaras trampa SE1-I Monitoreo acústico
	Número de avistamientos de especies carismáticas (p.ej. durante la observación de aves).	SE5-B Cuestionarios a los visitantes ✓
Pruebas de que el hábitat está en las condiciones adecuadas	Área del hábitat de las especies protegidas seleccionadas	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Idoneidad del hábitat para las especies seleccionadas	SE1- K Herramienta de evaluación de la integridad forestal ✓
	La proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que están abarcados en áreas protegidas, por tipo de ecosistema	<i>Medición o cálculo sencillo</i>





MÓDULO 13: PRÁCTICAS Y VALORES CULTURALES

Los Pueblos Indígenas y los pueblos tradicionales suelen sentir una fuerte conexión entre los bosques y/o el paisaje de su territorio y su cultura e identidad. **El significado cultural y espiritual de la naturaleza** está profundamente arraigado en las prácticas y creencias de los Pueblos Indígenas y los pueblos tradicionales. Las prácticas y valores culturales de los Pueblos Indígenas y los pueblos tradicionales, caracterizados por una visión holística de la interconexión de las especies y los elementos de un ecosistema, guían la forma en que **administran y conservan sus territorios**, mientras que el ecosistema (el bosque) proporciona el espacio socioambiental para mantener y mejorar esas prácticas y valores culturales. Los beneficios mutuos de las comunidades indígenas y tradicionales que viven en armonía con la naturaleza también abarcan la libre determinación, la salud y el bienestar de las comunidades.

Los Pueblos Indígenas y los pueblos tradicionales defienden que la preservación de su lengua y sus prácticas culturales es vital para mantener sus comunidades, conservar los bosques y asegurar que las generaciones más jóvenes **sigan conectadas con sus valores culturales**. En este sentido, es importante destacar que, si bien se puede demostrar su impacto positivo en los bosques, los Pueblos Indígenas, los pueblos tradicionales y sus culturas tienen un valor intrínseco que va más allá de cómo sus prácticas y valores culturales se relacionan con la conservación forestal (Matta, 2024).

A la hora de demostrar el impacto positivo sobre (y de) las prácticas y valores culturales, los Pueblos Indígenas y/o los pueblos tradicionales deben tener **un papel (co)protagonista** en el reconocimiento y la identificación de los conocimientos y prácticas culturales relacionados con el bosque (véase la Cláusula 21.1 del Procedimiento de SE), a fin de respetar y garantizar su autodeterminación y su poder de decisión. En el caso de los impactos de los SE en las prácticas y valores culturales, es especialmente importante aplicar los procesos de CLPI a los que se refieren los Principios 3 y 4 del estándar <FSC-STD-01-001 Principios y Criterios del FSC para el Manejo Forestal Responsable>. Los proyectos de SE sobre prácticas y valores culturales deben llevarse a cabo con **un profundo respeto y confianza entre los participantes en el proyecto**, velando por un enfoque abierto hacia la cultura indígena y tradicional. Por último, estos proyectos requieren un enfoque ético del monitoreo y la comunicación en relación con el proyecto de SE, lo que incluye el reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual que pertenecen a los Pueblos Indígenas y los pueblos tradicionales.

13.1 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS PRÁCTICAS Y LOS VALORES CULTURALES

Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Hay áreas de AVC 6 en su unidad de manejo (UM)?	SE6.1/SE6.2
¿Su UM contiene o forma parte de un paisaje cultural indígena?	SE6.1/SE6.2
¿Hay especies vegetales o animales en su UM que tengan un significado especial para los Pueblos Indígenas o pueblos tradicionales?	SE6.3/SE6.4
¿Existen áreas de AVC 5 en su UM, relacionadas con especies vegetales o animales?	SE6.3/SE6.4



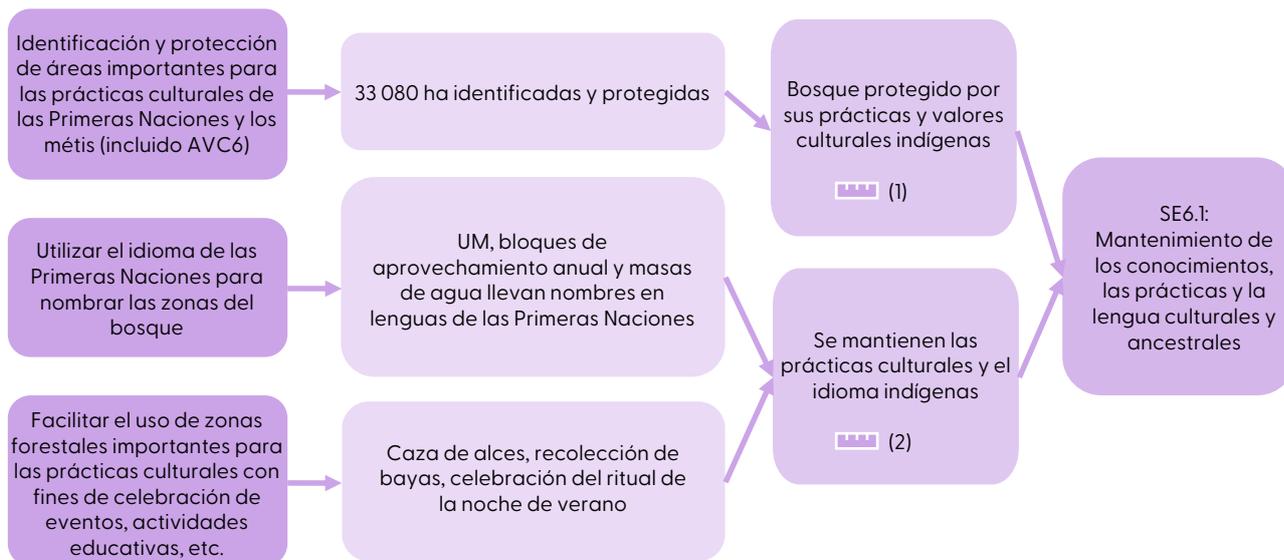
13.2 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

Además del beneficio para los Pueblos Indígenas y/o pueblos tradicionales, cuyo valor y prácticas culturales se encuentran en el centro del impacto demostrado, mantener y mejorar las prácticas y valores culturales tiene un valor intrínseco para la sociedad en su conjunto.

13.3 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.

Ejemplo 1



(1): Indicador de resultados 1 = Área protegida para prácticas y valores culturales (ha)
 (2): Indicador de resultados 2 = Sentido/nivel de conexión con el bosque entre generaciones

Ejemplo 2



(1): Indicador de resultados 1 = Sitios utilizados para la sensibilización cultural, el intercambio cultural o con importancia cultural o espiritual que están protegidos

13.4 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE6.1	Mantenimiento de los conocimientos, prácticas y lenguas culturales y ancestrales	
SE6.2	Mejora de los conocimientos, prácticas y lenguas culturales y ancestrales	
Extensión de las áreas protegidas o de los lugares del bosque importantes para las prácticas culturales	Tierra indígena protegida o área protegida basada en pruebas como resultado de actividades culturales, patrimonio cultural, identidad o sentido de pertenencia	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Lugares sagrados o lugares designados o reconocidos a nivel nacional por poseer un alto valor cultural	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Superficie cubierta por el paisaje cultural indígena	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Extensión de los lugares de especial interés intelectual, científico, arqueológico o utilizados para actividades educativas	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Lugares utilizados para la sensibilización cultural, el intercambio cultural o de importancia cultural y espiritual que están protegidos	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
Beneficios socioculturales y medioambientales derivados de su conexión con el bosque	Actividades y materiales educativos, formativos, de capacitación o de aprendizaje desarrollados para revelar la importancia cultural e histórica de las áreas protegidas, y personas involucradas	SE5-C Encuestas a las familias ✓ SE5-D Grupos de debate ✓ SE5-E Entrevista a informadores clave ✓
	Actos de gran importancia espiritual, intergeneracional, tradicional o patrimonial que se celebran en las áreas (por ejemplo, narración de cuentos, folclore, danza, canciones o ceremonias e iniciativas artísticas).	SE6-A Cuestionario ✓
	Transmisión intergeneracional de conocimientos y lenguas indígenas o tradicionales (por ejemplo, mediante el reconocimiento y el uso de términos indígenas para designar lugares y prácticas).	SE6-A Cuestionario ✓ SE5-D Grupos de debate ✓
	Actividades que reconozcan y potencien la contribución de los conocimientos y prácticas culturales tradicionales indígenas al bienestar y la conservación del medio ambiente	SE6-A Cuestionario ✓
SE6.3	Mantenimiento de poblaciones o especies de valor cultural	
SE6.4	Mejora de poblaciones o especies de valor cultural	
Especies o poblaciones de valor cultural	Diversidad de especies o poblaciones culturales, históricas o icónicas que se utilizan como emblemas o significantes culturales de algún tipo	SE1-E ADN medioambiental SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico
	Riqueza de especies que se considera que tienen un significado cultural, sagrado o espiritual para las personas, incluidos los valores y el sentido de pertenencia de los Pueblos Indígenas o pueblos tradicionales	SE1-E ADN medioambiental SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico
	Existencia de especies en peligro cuya preservación es necesaria por valores patrimoniales o identitarios o para las generaciones futuras	SE1-F ADN medioambiental SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE6.3	Mantenimiento de poblaciones o especies de valor cultural	
SE6.4	Mejora de poblaciones o especies de valor cultural	
Especies o poblaciones de valor cultural	Especies asociadas a actividades alimenticias, de conocimiento, terapéuticas y medicinales espirituales, tradicionales o culturalmente relevantes	SE1-E ADN medioambiental SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico
	Especies importantes para el sustento, la subsistencia y la soberanía alimentaria	SE1-E ADN medioambiental SE1-F Técnicas de estudio de especies de fauna SE1-G Estudios con cámaras trampa SE1-H Control acústico
Hábitats protegidos por prácticas tradicionales indígenas	Superficie de especies seleccionadas protegidas por prácticas culturales indígenas y tradicionales	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que se encuentran bajo manejo indígena o tradicional sostenible	<i>Medición o cálculo sencillo</i>
	Hábitat protegido de presiones externas, utilizando conocimientos indígenas y tradicionales (por ejemplo, control de incendios forestales)	<i>Medición o cálculo sencillo</i>





MÓDULO 14: CALIDAD DEL AIRE

Los bosques reducen la contaminación atmosférica, gracias a que las hojas de los árboles absorben los contaminantes gaseosos y la superficie de los árboles (por ejemplo, las hojas cerosas) captura las partículas en suspensión. Estos servicios de calidad del aire son especialmente útiles para los **bosques urbanos**.

El impacto positivo de un bosque en la calidad del aire depende de factores como el tamaño del bosque, la densidad de los árboles, los patrones de viento, los niveles de contaminación y la geografía local. Las ciudades situadas dentro o muy cerca de un bosque (0-10 km) son las que experimentan los beneficios más significativos, entre los que se incluyen niveles más altos de oxígeno, reducción de las partículas en suspensión y menores concentraciones de dióxido de carbono. Si una ciudad se encuentra a sotavento de un gran bosque, puede disfrutar de un aire más limpio, incluso a mayores distancias. Por el contrario, las emisiones urbanas y la contaminación industrial pueden contrarrestar los beneficios si son más dominantes en la zona.

Por último, los incendios forestales provocan una mala calidad del aire, y las partículas en suspensión (PM_{2.5}) se consideran específicamente un problema de salud pública (OMS, 2024). Esto implica que el **manejo activo para prevenir los incendios forestales** mantiene la calidad del aire (ya que evita que se deteriore).

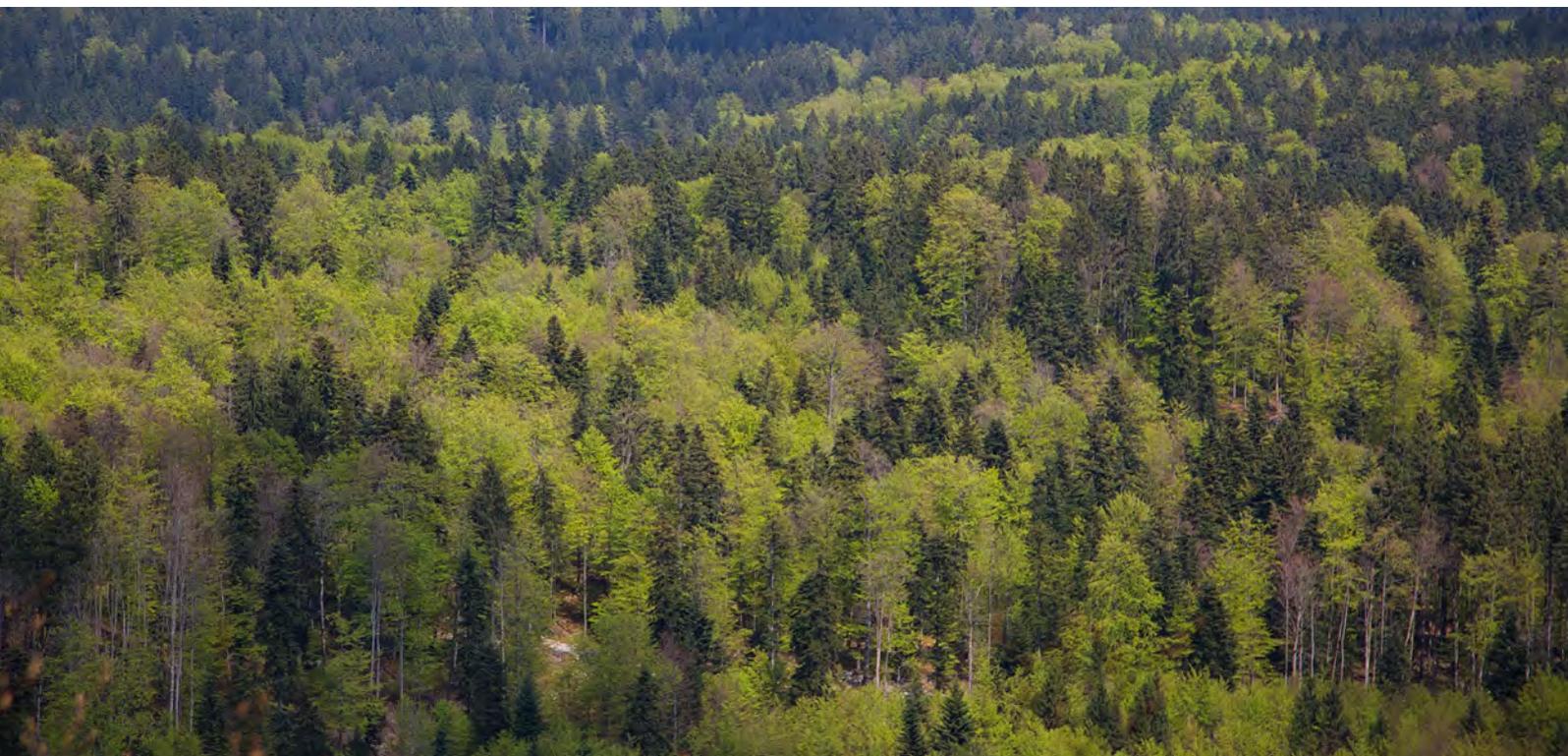
14.1 SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE

Pregunta	Si la respuesta es "sí", considere el impacto en el SE:
¿Es la zona conocida por la incidencia de incendios forestales en bosques no manejados? ¿Está implementando actividades de manejo para prevenir incendios forestales?	SE7.1
¿Está cambiando la composición de especies, la estructura forestal o implementando otras actividades de manejo en su bosque para mejorar la calidad del aire?	SE7.2
¿Tiene especies bioindicadoras de buena calidad del aire en su bosque?	SE7.1/SE7.2

14.2 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIARIOS

Para identificar a los beneficiarios, puede plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Se beneficia alguna localidad de los servicios de calidad del aire que ofrece su bosque?
- ¿Existen en la zona industrias con un impacto negativo en la calidad del aire que dependen de su bosque para mejorar la calidad del aire local?



14.3 EJEMPLOS: TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES DE RESULTADOS

Consulte el [Módulo 2](#) para obtener pautas sobre cómo desarrollar una teoría del cambio.

Ejemplo 1



 (1): Indicador de resultados 1 = Cargas críticas de deposición atmosférica de nitrógeno y sulfuro
 (2): Indicador de resultados 2 = Índice de área foliar (LAI)

14.4 METODOLOGÍAS

Impacto en el SE		
Tipo de indicador de resultados	Ejemplo de indicador de resultados	Metodologías propuestas
SE7.1	Mantenimiento de la calidad del agua	
SE7.2	Mejora de la calidad del agua	
Calidad del aire	Cargas críticas de deposición atmosférica de nitrógeno y/o sulfuro	SE7-C Herramientas i-Tree SE7-B Despliegue de sensores en el bosque
	Concentración de NO ₂ y/o O ₃	SE7-A Teledetección para la calidad del aire SE7-B Despliegue de sensores en el bosque
	PM _{2,5} o PM ₁₀	SE7-C Herramientas i-Tree SE7-A Teledetección para la calidad del aire
	Bioindicadores de la calidad del aire, como líquenes y musgos	SE7-D Estudio de bioindicadores 
Estructura forestal	Índice de área foliar (LAI, leaf area index)	SE1-A Imágenes por satélite y SIG SE1-B LiDAR
	Estructura vertical y/u horizontal del bosque	SE1-B LiDAR
	Índice de condición estructural del bosque	

BIBLIOGRAFÍA

BBOP (2018) Theory and Practice of 'Stacking' and 'Bundling' Ecosystem Goods and Services: A Resource Paper. Business and Biodiversity Offsets Programme, Forest Trends, Washington, D.C., 28 pp. (También disponible en <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/11/Stacking-Bundling-Resource-Paper-01-11-18.pdf>, consultado el 10 de marzo de 2025).

CDM, (2008), Annex 14 Proposed guidance on addressing bias uncertainty – REPORT OF THE THIRTY-SECOND MEETING OF THE METHODOLOGIES PANEL UNFCCC Headquarters, Bonn, Alemania 7-11 de abril de 2008. (También disponible en https://cdm.unfccc.int/Panels/meth/meeting/08/032/mp_032_an14.pdf, consultado el 27 de marzo de 2025).

Gamfeldt, L., Snäll, T., Bagchi, R., Jonsson, M., Gustafsson, L., Kjellander, P., Ruiz-Jaen, M.C., Fröberg, M., Stendahl, J., Philipson, C.D., Mikusinski, G., Andersson, E., Westerlund, B., Andrén, H., Moberg, F., Moen, J. y Bengtsson, J. (2013) Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature Communications* 4: 1340. doi: 10.1038/ncomms2328

Gold Standard (2024) Methodology for Afforestation/Reforestation (A/R) GHGs Emission Reduction & Sequestration, V2.1., Gold Standard, Châtelaine, 17 pp. (También disponible en https://globalgoals.goldstandard.org/standards/403_V2.1_LUF_AR-Methodology-GHGs-emission-reduction-and-Sequestration-Methodology.pdf, consultado el 10 de marzo de 2025).

Hasselquist, E.M., Lidberg, W., Sponseller, R.A., Agren, A. y Laudon, H. (2018) Identifying and assessing the potential hydrological function of past artificial forest drainage. *Ambio* 47 (5): 546-556. (Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6072640/>, consultado el 4 de noviembre de 2020).

IAPB (2024) Framework for High Integrity Biodiversity Credit Markets, International Advisory Panel on Biodiversity Credits, London/Paris, 100 pp. (También disponible en <https://drive.google.com/file/d/1fY8EfmEfAr7zeL2d59vuZhiuiwc8xQaw/view>, consultado el 10 de marzo de 2025).

Korea Forest Service (nd) Overview of the Forest Carbon Offset Scheme. Korea Forest Service, Daejeon. https://www.forest.go.kr/newkfsweb/html/HtmlPage.do?pg=/fcme/UI_FCS_161000.html&mn=KFS_35_16_10&orgId=fcme (consultado el 28 de febrero de 2025).

Matta, P. (2024) Ecosystem Services Procedure: Inclusion of Services and Market Claims for Indigenous and Traditional Peoples (to implement the Motion 53/2021) – REPORT ON INTERVIEWS AND FIELD RESEARCH IN OAXACA, MÉXICO, Forest Stewardship Council, Bonn.

Merger, E., y Seebauer, M. (2014) Feasibility of Integrating 'High Carbon Density' Forests as a High Conservation Value. *UNIQUE Forestry and Land Use*, Friburgo.

Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC, 89 pp. (disponible en <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf>, consultado del 4 de noviembre de 2020)

Mousaei Sanjerehei, M. (2021) Sample size calculations for vegetation studies. *Macedonian Journal of Ecology and Environment* 23: 85-97. (También disponible en <https://www.mjee.org.mk/index.php/mjee/article/view/162/187>, consultado el 13 de febrero de 2025).

Page, S. E., Siegert, F., Rieley, J. O., Boehm, H.-D. V., Jaya, A. y Limin, S. (2002) The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature* 420: 61-65. (También disponible en <https://www.nature.com/articles/nature01131>, consultado el 4 de noviembre de 2020).

Plan Vivo (2022) Plan Vivo Standard: Project Requirements, Version 5.0. Plan Vivo Foundation, Edimburgo, 31 pp..

Tyrrell, M. L., Ashton, M. S., Spalding, D. y Gentry, B. (2009) Synthesis and conclusions. En: Tyrrell, M. L., Ashton, M. S., Spalding, D. y Gentry, B. (eds) *Forests and Carbon: A Synthesis of Science, Management, and Policy for Carbon Sequestration in Forests*, pp. 507-518. Yale School of Forestry and Environmental Studies, New Haven, CT. (También disponible en <https://elischolar.library.yale.edu/fes-pubs/42/>, consultado el 4 de noviembre de 2020).

Tyrväinen, L. (2014) Forests and recreational services. En: Thorsen, B. J., Mavsar, R., Tyväinen, L., Prokofieva, I. y Stenger, A. (eds) *The Provision of Forest Ecosystem Services, Vol. I: Quantifying and Valuing Non-Marketed Ecosystem Services*, pp. 32-26. European Forest Institute, Joensuu.

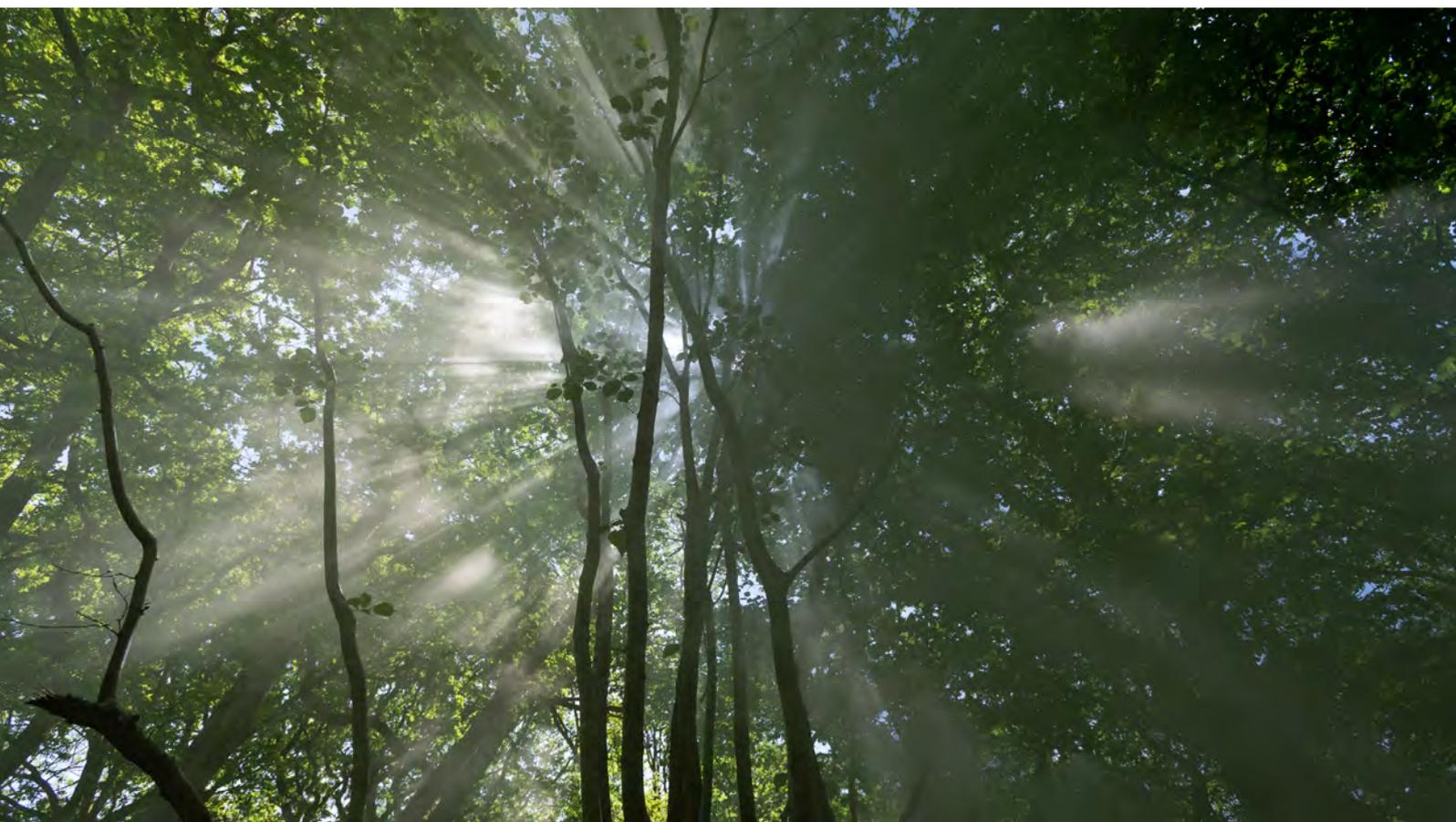
OMS (2024) Wildfires. Organización Mundial de la Salud, Ginebra https://www.who.int/health-topics/wildfires#tab=tab_2 (consultado el 1 de octubre de 2024).

Wunder, S., y Thorsen, B.J. (2014) Quantifying water externalities from forests. En: Thorsen, B. J., Mavsar, R., Tyväinen, L., Prokofieva, I., and Stenger, A. (eds) *The Provision of Forest Ecosystem Services, Vol. I Quantifying and Valuing Non-Marketed Ecosystem Services*. European Forest Institute, Joensuu.



LISTA DE ABREVIATURAS

MFC	Manejo forestal controlado
SE	Servicios del ecosistema
DCSE	Documento de certificación de servicios del ecosistema
ISE	Informe sobre los servicios del ecosistema
MF	Manejo forestal
CLPI	Consentimiento libre, previo e informado
FSC	Forest Stewardship Council
GEI	Gases de efecto invernadero
SIG	Sistema de información geográfica
ha	hectárea
AVC	Alto valor de conservación
PFI	Paisaje forestal intacto
UM	Unidad de manejo
ONG	Organización no gubernamental
PM	Partículas en suspensión
SLIMF	Bosque manejado a pequeña escala y de baja intensidad
SVAP	Protocolo de evaluación visual de cursos de agua
CNULD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación



CRÉDITOS DE LAS FOTOGRAFÍAS

Portada: © FSC Germany / Stefan Lechner,
© FSC / Emilio White, © FSC / Iván Castro

Página 1: © FSC / Elettra Gallone

Página 3: © FSC Europe / Nyani Quarmyne

Página 4: © FSC / Bablu Singh

Página 5: © FSC UK/Edward Parker

Página 6: © FSC / Jesús Antonio Moo Yam

Página 7: © FSC / Julián Manrique

Página 11: © FSC UK / P.Croucher

Página 13: M&A Creative Agency

Página 14: © FSC / Sebastián Castañeda

Página 19: © FSC / Julián Manrique

Página 22: © FSC / Julián Manrique

Página 24: © FSC / Marius Čepulis

Página 26: © FSC / Ben Beech

Página 29: © FSC / Jonathan Perugia

Página 30: © FSC / Milan Reška

Página 31: © FSC / Jonathan Perugia

Página 32: © FSC / Jonathan Perugia

Página 34: © FSC / Jonathan Perugia

Página 37: © FSC China / Feiyue Liu

Página 41: © FSC / Emilio White

Página 46: © FSC / Marius Čepulis

Página 47: © FSC Brazil

Página 48: © FSC Sweden / K Örjavik

Página 50: © FSC Sweden / K Örjavik

Página 51: © FSC / Iván Castro

Página 52: © Igor Shpilenok

Página 53: © FSC / Jonathan Perugia

Página 56: © FSC / Jonathan Perugia

Página 60: © FSC / Ivan Castro

Página 62: © FSC / Jjumba Martin

Página 63: © FSC Brazil / Célio Cavalcante Filho

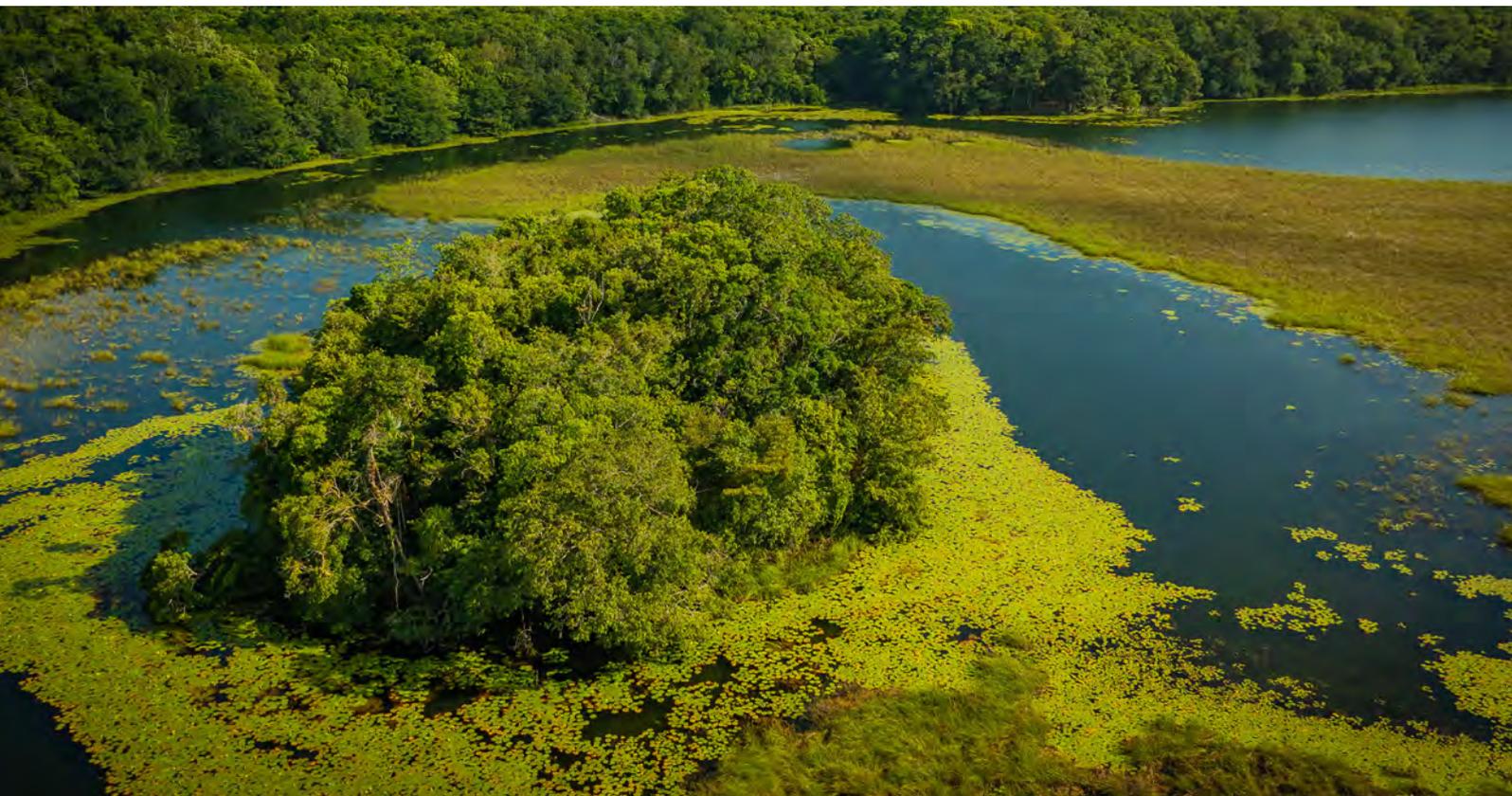
Página 66: © FSC / Bablu Singh

Página 67: © FSC Italy / Vasja Marinč

Página 70: © FSC Italy / Christian Patrick Ricci
and Mirko Sotgiu

Página 71: © FSC UK / Edward Parker

Página 72: © FSC / Ivan Castro





ic.fsc.org

FSC International Center GmbH
Adenauerallee 134, 53113 Bonn, Alemania



All Rights Reserved FSC® International 2025 FSC®F000100