



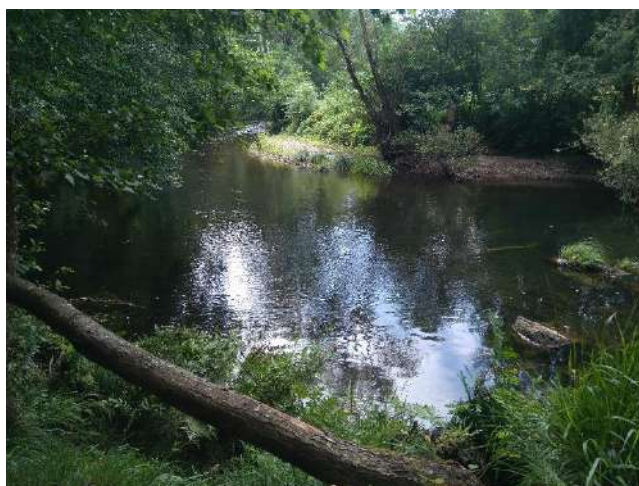
life
fluvial

LIFE16 NAT/ES/000771



ACCIÓN D3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS

Informe de los impactos del proyecto
sobre las funciones y servicios de los ecosistemas



Marzo 2022

LIFE 16/NAT/ES/000771

ACCIÓN D3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS

Informe de los impactos del proyecto sobre las funciones y servicios de los ecosistemas

INDUROT (UNIOVI)

Laura García de la Fuente

Pilar García Manteca

Mauro Sanna

Elena Fernandez Iglesias

Jesús Valderrabano Luque

Antonio Torralba Burrial

María Fernández García

Gil González Rodríguez

Coordinación del proyecto

Pilar García Manteca

Dirección del Proyecto

Gil González Rodríguez

Este informe debe citarse como: García de la Fuente, L., García Manteca, P., Sanna, M., Fernández García, M., Fernández Iglesias E., Valderrabano Luque, J., Torralba Burrial, A. & González Rodríguez, G. (2022) *Acción D3. Evaluación del impacto del proyecto sobre las funciones ecosistémicas. Informe de los impactos del proyecto sobre las funciones y servicios de los ecosistemas*. Informe realizado para el proyecto LIFE Fluvial (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinador: Pilar García Manteca. Director del proyecto: Gil González Rodríguez.

Recommended citation: García de la Fuente, L., García Manteca, P., Sanna, M., Fernández García, M., Fernández Iglesias E., Valderrabano Luque, J., Torralba Burrial, A. & González Rodríguez, G. (2022): *Acción D3. Evaluación del impacto del proyecto sobre las funciones ecosistémicas. Informe de los impactos del proyecto sobre las funciones y servicios de los ecosistemas*. Report developed within the LIFE Fluvial project (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinator: Pilar García Manteca. Project director: Gil González Rodríguez.

ÍNDICE

1. RESUMEN/ABSTRACT	1
1.1 RESUMEN	1
1.2 ABSTRACT	2
2. INTRODUCCIÓN	3
3. METODOLOGÍA	5
2.1 ENFOQUE GENERAL Y DISEÑO INICIAL DE LA ACCIÓN D3	5
2.2 REVISIÓN METODOLÓGICA Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES DE FSE	10
2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN Y FUENTES DE CÁLCULO	13
2.4 METODOLOGÍA DE CÁLCULO	19
4. RESUMEN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	21
BIBLIOGRAFÍA	27
GLOSARIO	31
ANEXO 1. PROTOCOLO DE CÁLCULO Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES	33

1. RESUMEN/ABSTRACT

1.1 RESUMEN

Este informe presenta la metodología y una primera evaluación parcial y preliminar del impacto del proyecto en aquellas funciones y servicios ecosistémicos suministrados por los enclaves de la Red Natura 2000 en los que se van desarrollando las actuaciones de conservación. Tras una revisión y análisis del enfoque metodológico previsto en la Acción D3 de la candidatura del proyecto, aprovechando los avances más recientes habidos en la literatura y la experiencia práctica derivada del desarrollo de parte de las acciones del proyecto, se establecieron los indicadores definitivos. Para cada indicador se elaboró una ficha que muestra, entre otros aspectos, la metodología de cálculo y los resultados para diferentes escenarios temporales en el ámbito territorial del proyecto, cuando se dispuso de información. A la vista de la información generada, se ha configurado e interpretado un mapa relacional de presiones, condiciones y servicios ecosistémicos que se han visto modificados gracias a las intervenciones del proyecto LIFE-Fluvial; sus valores actuales y previsibles a futuro describen con precisión en qué medida el proyecto ha impactado sobre la funcionalidad y los servicios que estos corredores fluviales atlánticos proporcionan al ser humano.

1.2 ABSTRACT

This report presents the methodology and a first partial and preliminary evaluation of the impact of the project on those ecosystem functions and services provided by the enclaves of the Natura 2000 Network in which conservation actions are being carried out. After a review and analysis of the methodological approach foreseen in Action D3 of the project application, considering also the most recent advances in the literature and the practical experience derived from the development of part of the project actions, the definitive indicators were established. For each indicator, a fact sheet was prepared that shows, among other aspects, the calculation methodology and results for different time scenarios in the territorial scope the project, when information was available. According to the information generated, a relational map of pressures, conditions and ecosystem services that have been modified thanks to the interventions of the LIFE-Fluvial project has been configured and interpreted; its current and foreseeable future values describe precisely to what extent the project has impacted the functionality and services that these Atlantic river corridors provide to humans.

2. INTRODUCCIÓN

Conocer la efectividad y el valor económico de las políticas y actuaciones de conservación sobre los recursos ambientales que sustentan el bienestar de nuestras sociedades modernas es imprescindible para reconocer el desgaste del denominado *capital natural* y que las políticas públicas puedan contrarrestar estas pérdidas de riqueza. Así, dentro de las acciones dirigidas a evaluar el impacto del proyecto LIFE Fluvial se incluye la **Acción D3**, dedicada a **evaluar el impacto del proyecto sobre las funciones ecosistémicas**. Su propósito es evaluar el impacto del proyecto sobre las principales funciones y servicios ecosistémicos (en adelante FSE) suministrados por los enclaves de la Red Natura 2000 en los que se van desarrollando las actuaciones de conservación.

Esta tarea ha tenido dos etapas de ejecución. En la primera de ellas, entre marzo de 2019 y marzo de 2020, se realizó una **primera evaluación parcial y preliminar del impacto del proyecto en aquellos FSE en que ha sido posible identificar cambios significativos desde su puesta en marcha**. Adaptándonos a la situación originada por la pandemia COVID, en la segunda etapa fue aprobada una prórroga y se culminó el proceso de evaluación expresado en este informe.

Con la Acción D3 se han logrado los siguientes resultados:

- Desarrollo metodológico y aplicación específica de la metodología europea MAES a los corredores fluviales, uno de los casos con mayor dificultad e incertidumbres de aplicación en la actualidad, lo que representa una solución exportable/transferible y replicable en proyectos y contextos similares donde los corredores fluviales sean protagonistas.

- Indicadores de variación a medio plazo (al finalizar la vida del proyecto) de FSE evaluados como consecuencia del proyecto y simulación de variaciones a largo plazo en algunos de ellos.
- Indicadores de coste-efectividad y coste-beneficio del proyecto adicionales a los de la Acción D2.

La principal limitación asociada a esta acción tiene que ver con la propia escala temporal de los impactos positivos del proyecto, ya que es esperable que adquieran toda su envergadura una vez que los hábitats y enclaves restaurados se consoliden, e incluso expandan, pasados años y décadas. Para salvar la posible infravaloración derivada de evaluar sólo en los primeros años, se ha puesto esfuerzo en simular de forma aproximativa cuáles serán los impactos esperables sobre los principales FSE tras finalizar el proyecto, usando como referencia hábitats del mismo tipo localizados en otras zonas, que se encuentren en estado maduro y bien conservados. Asimismo, tras acabar el proyecto se contempla la necesidad de continuar con una evaluación *ex-post* de los indicadores más relevantes, lo que se tendrá en cuenta en el *Plan post-LIFE*.

La presente Memoria constituye el **entregable final de la Acción D3**, y recoge la ***Evaluación de los impactos del proyecto sobre FSE***.

3. METODOLOGÍA

2.1 ENFOQUE GENERAL Y DISEÑO INICIAL DE LA ACCIÓN D3

La **propuesta de candidatura del proyecto LIFE Fluvial** incluyó una acción específica, la **Acción D3**, destinada a evaluar el impacto del proyecto sobre las funciones ecosistémicas de las áreas intervenidas. En aquel momento (hace aproximadamente 5 años) este tipo de tareas constituían **un enfoque nuevo y poco experimentado hasta entonces en el marco de los proyectos LIFE**. En consecuencia, la aspiración del proyecto LIFE Fluvial no fue sólo la de conseguir cuantificar estos impactos, sino también la de desarrollar un marco de seguimiento novedoso que pudiera ser utilizado en otras evaluaciones y proyectos de restauración en contextos similares. Además, en el caso de los corredores fluviales, que por su complejidad representan uno de los casos de mayor dificultad para la evaluación de funciones y servicios ecosistémicos, la Acción D3 de LIFE Fluvial se diseñó intentando que fuese una herramienta de útil, exportable/transferible y replicable en aquellas intervenciones donde los corredores fluviales sean protagonistas.

Durante la **fase de diseño del proyecto** se esbozaron las bases metodológicas y el enfoque general de la Acción D3, así como una primera selección de posibles indicadores a evaluar y métricos/datos a utilizar. Entre los diferentes marcos metodológicos y de indicadores de FSE utilizados a nivel internacional -MEA, TEEB, IPBES, TESSA- (MEA, 2005; TEEB, 2010; IPBES, 2013; Díaz et al., 2015; Peh et al., 2013), LIFE Fluvial adoptó como referencia la **iniciativa europea MAES** (Maes et al., 2013) y la **clasificación internacional CICES V4.3** (Haines-Young & Potschin, 2013), debido al carácter

eminentemente europeo del proyecto y la recomendable coherencia de nuestros resultados con tipologías de FSE comúnmente utilizadas a nivel nacional e internacional¹.

En segundo lugar, se optó por que la **evaluación del impacto del proyecto se centrara en FSE asociados fundamentalmente a ecosistemas forestales**, tal y como los clasifica el marco europeo MAES (Maes et al., 2013; 2014), aunque incluyendo también servicios e indicadores propios de ecosistemas acuáticos, teniendo en cuenta los hábitats de mayor relevancia en el proyecto y su complejidad (con características e indicadores comunes a varios tipos de ecosistemas). La razón es que los bosques higrófilos asociados a riberas fluviales y colas de los estuarios constituyen el corazón del proyecto y aglutinan la mayor parte de superficie intervenida; las acciones de conservación no se dirigen al medio acuático, sino que representan medidas preferentemente forestales en bordes fluviales, fluvioestuarinos y el entorno de varios humedales para mejorar, principalmente, la calidad y continuidad de los bosques de ribera.

La **propuesta inicial de posibles servicios e indicadores a evaluar** (Tabla 1) intentó cubrir todos los tipos de servicios (provisión, regulación y culturales) y gran cantidad de sub-categorías, teniendo en cuenta la información disponible y la escala local del proyecto. Como sugiere el marco europeo (Maes et al. 2014), esta propuesta perseguía que buena parte de los servicios de provisión y regulación se evaluaran utilizando los inventarios forestales nacionales (datos, modelos, cartografía), mientras que la mayoría de servicios de regulación (especialmente de mediación de flujos) y buena parte de los culturales tendrían que ser evaluados con indicadores resultantes del análisis de diferentes fuentes cartográficas (cartografía de hábitats, de peligrosidad y riesgo de inundación, de usos del suelo, etc.), fotointerpretación y modelización GIS. Adicionalmente, la información recogida en las Acciones A1, D1 y D2 del propio proyecto podría servir como una rica fuente de datos locales (registro, caracterización y cartografiado de información *ex-ante* sobre la cubierta vegetal de los enclaves; almacenaje y gestión en una base de datos GIS de datos de campo de la Acción D1 de seguimiento; encuestas realizadas en la Acción D2) necesarios para el cálculo de otra parte de los indicadores.

¹ La propia iniciativa MAES utiliza la clasificación CICES de servicios ecosistémicos.

Tabla 1. Propuesta inicial de indicadores para evaluar el impacto del proyecto LIFE Fluvial en las funciones y servicios ecosistémicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de Maes et al. (2014)

Servicio	División	Grupo	Clase	Indicador
Provisión	Alimentación	Agua	Aguas superficiales para abastecimiento	Área de bosque designado para preservar los recursos hídricos
	Materiales	Biomasa	Fibras y otros materiales para uso directo o procesado	Stock de biomasa forestal
				Incremento de biomasa forestal
				Bosque con orientación productiva
				Volumen aprovechado de especies forestales comerciales
	Energía	Fuentes de energía basadas en biomasa	Recursos de origen vegetal	Área de bosque dedicado a preservar los recursos hídricos
				Stock de leñas
				Producción de leñas
Regulación / Mantenimiento	Mediación de residuos, tóxicos y otras perturbaciones	Por los ecosistemas y/o la biota	Filtro, secuestro, almacenamiento y acumulación	Superficie ocupada por el bosque de ribera
				Retención y eliminación de azufre (S) y nitrógeno (N)
	Mediación de flujos	Sólidos	Estabilización y control de la erosión	Área de bosque designada para prevenir la erosión
				Área erosionada por el agua
				Mitigación del riesgo de inundación
		Líquidos	Mantenimiento del ciclo hidrológico y del agua	Área de bosque designada para preservar los recursos hídricos
				Área de humedales
				Número de inundaciones
			Protección frente a inundaciones	Áreas de especial protección para prevenir flujos de sólidos asociados a los Planes de Gestión de las Cuencas
				Reforestación de zonas boscosas contra inundaciones
				Superficie de áreas inundables
				Superficie de humedales localizados en zonas con riesgo de inundación
				Número de inundaciones
		Gaseosos	Protección frente a tormentas	Área de bosque designada para proteger infraestructuras y recursos naturales sometidos a gestión

Servicio	División	Grupo	Clase	Indicador
	Mantenimiento de condiciones físicas, químicas y biológicas	Ciclos de vida, hábitat y reservas genéticas	Funciones de vivero y criadero para poblaciones y hábitat	Superficie de bosque
				Área de bosque designada para protección de hábitats/paisajes (Natura 2000, etc.)
				Riqueza arbórea y arbustiva
		Control de plagas y enfermedades	Control de plagas	Especies invasoras, exóticas y especies ribereñas introducidas
				Superficie de bosques sanos
				Número de plagas y enfermedades
				Superficie afectada por plagas y enfermedades
		Formación y composición de suelos	Procesos de fijación y descomposición	Superficie de áreas inundables
				Grosor de la capa orgánica del suelo
				Cantidad de madera muerta
		Condiciones hídricas	Condiciones químicas del agua dulce	Superficie de bosque
				Estado ecológico de la masa de agua
				Área de bosque designada para preservar los recursos hídricos
		Composición atmosférica y regulación climática	Regulación climática global por reducción de las concentraciones de GEI	Almacenamiento de carbono en bosques
				Secuestro de carbono por el bosque (PPN, PEN)
Culturales	Interacción física e intelectual con la biota, los ecosistemas y paisajes	Experiencia e interacción física	Experiencias de uso de plantas, animales y paisajes y de utilización física del paisajes en diferentes ambientes	Zonas de Especial Protección para las Aves asociadas a bosques
				Superficie de bosque accesible para usos recreativos
				Número de visitantes
				Superficie de bosques ribereños y humedales localizada cerca de senderos, rutas y recorridos.
	Interacción intelectual y representativa	Interacción intelectual y representativa	Ciencia, educación, patrimonio, entretenimiento y estética	Citas, estudios, proyectos de investigación y educativos
				Actividades culturales organizadas
				Publicaciones
	Interacción espiritual, simbólica y de otro tipo con la biota, los ecosistemas y paisajes	Otros productos culturales	Existencia y legado	Distribución de áreas importantes para la biodiversidad forestal y su estado de conservación
				Condición de bosque asociado a especies prioritarias según las directivas de hábitats y aves
				Número de visitantes

Leyenda de fuentes y metodologías para evaluar cada indicador

	Información procedente de los inventarios forestales nacionales e información de campo del proyecto
	Análisis de información de diferentes fuentes cartográficas (hábitats Dir., inundabilidad, mapa forestal, etc.), fotointerpretación y modelización GIS
	Información recogida en otras acciones del propio proyecto (acciones A1, D1 y D2)
	Modelización

2.2 REVISIÓN METODOLÓGICA Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES DE FSE

Tras la aprobación y puesta en marcha del proyecto LIFE Fluvial, en 2019 se procedió a **actualizar, discutir y revisar el enfoque metodológico inicial de la Acción D3**, aprovechando los avances más recientes (2014-2019) habidos en la literatura y la experiencia práctica derivada del desarrollo de parte de las acciones del proyecto (Figura 1).

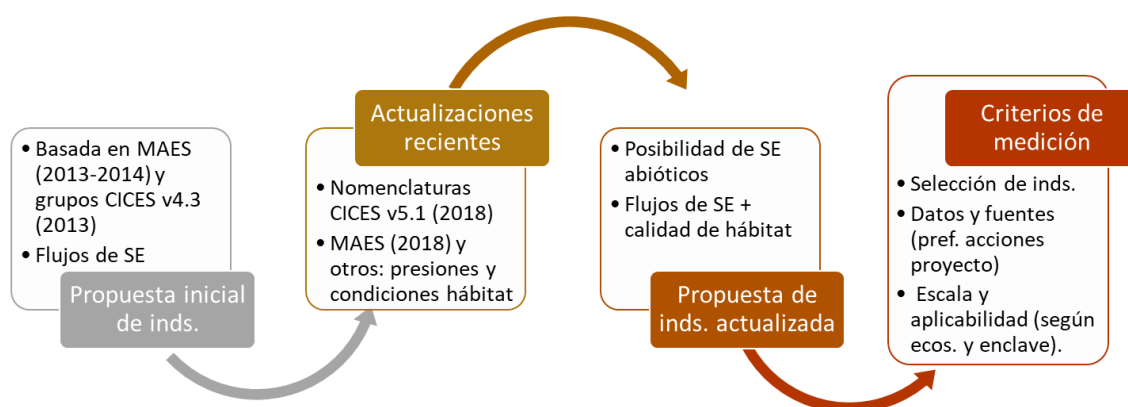


Figura 1. Proceso de revisión y actualización en 2019 del enfoque metodológico inicialmente diseñado para la Acción D3.
Fuente: elaboración propia.

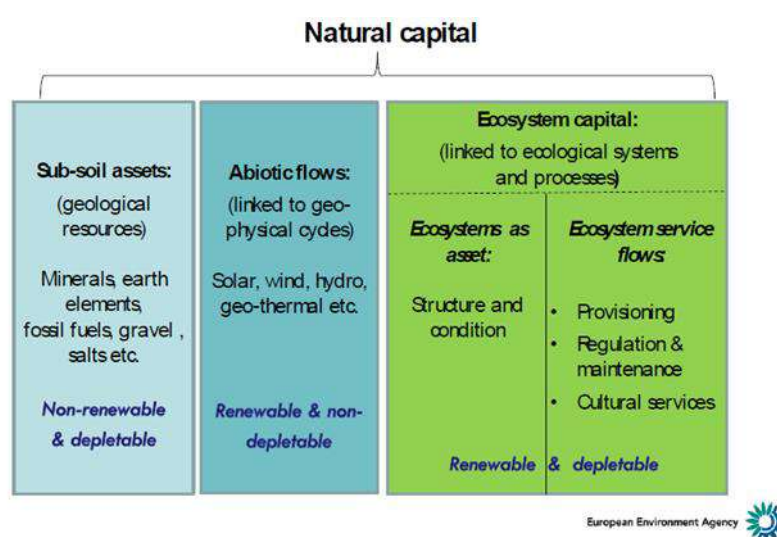


Figura 2. Componentes del capital natural. Fuente: Maes et al. (2013)

En 2018 la clasificación CICES de servicios ecosistémicos se actualizó (Haines-Young & Potschin, 2018), incorporando como principal novedad la distinción entre servicios

bióticos y abióticos; de esta manera se diferencian explícitamente categorías e indicadores pertenecientes a los tres grandes componentes del capital natural: el capital ecosistémico como combinación de factores bióticos y abióticos (sistemas y procesos ecológicos), los activos abióticos no renovables y los recursos abióticos renovables (Figura 2). Asimismo, los avances en la iniciativa europea MAES (EU Commission et al., 2017) han puesto el énfasis recientemente en el hecho de que la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios está condicionada por las presiones antrópicas y las condiciones (calidad y atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas) que les caracterizan (Figura 3), refinando el marco conceptual previo de indicadores para que éstos reflejen con mayor claridad presiones, condiciones/estados, flujos de servicios resultantes de los grandes grupos de ecosistemas y respuestas en términos de políticas (Maes et al., 2018).

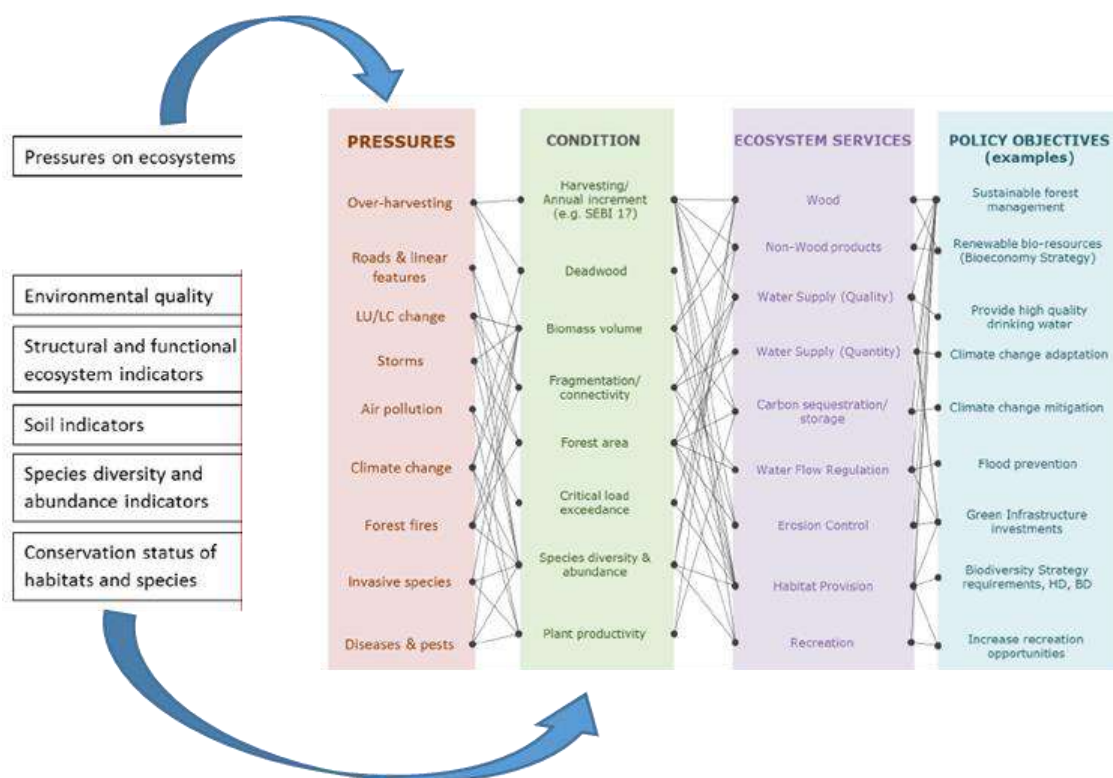


Figura 3. Esquema relacional de indicadores representativos de presiones, condiciones, servicios ecosistémicos y políticas en el caso de los ecosistemas forestales. Fuente: adaptado a partir de Maes et al. (2018).

Estos avances han sido el punto de partida para hacer una revisión y actualización metodológica del planteamiento en la Acción D3, perfilando **un sistema básico de indicadores de FSE para los corredores fluviales atlánticos mejor alineado con el marco europeo reciente (2018)**. Por un lado, la nomenclatura y clasificación de los servicios inicialmente recogidos en la Tabla 1 se actualizó conforme a la versión CICES V5.1. Por otro lado, la batería de indicadores se revisó y validó a la luz de los incluidos en el último informe MAES (Maes et al., 2018) para el caso de los ecosistemas forestales, ríos

y lagos, y humedales y llanuras inundables, valorándose la posibilidad de incluir algunos adicionales en alguna clase de servicio. La **principal ganancia metodológica derivada de estos ajustes** ha sido **configurar un sistema que ahora pueda cuantificar no sólo flujos de servicios ecosistémicos, sino también reflejar las ganancias de calidad de hábitat y reducción de presiones ambientales que influyen en primer término sobre los servicios y que son, por otro lado, los aspectos en los que fundamentalmente se centran las intervenciones del proyecto.**

Tabla 2. Indicadores de presiones (P) y condiciones (C) de los tres grandes grupos de ecosistemas relacionados con corredores fluviales susceptibles de ser medidos en la Acción D3 de LIFE Fluvial (sombreados en color aparecen los indicadores ya incluidos en la propuesta inicial del proyecto). *Fuente:* Elaboración propia a partir de Maes et al. (2018).

INDICADORES VINCULADOS A PRESIONES Y CONDICIONES DE LOS ECOSISTEMAS (Maes et al., 2018)	FORESTS	FRESHWATERS	WETLANDS
P_Introducción anual de especies alóctonas invasoras			
P_Brotes de insectos, daños de plagas y parásitos			
P_Sobreexplotación: Bosque con orientación productiva no sostenible			
C_Porcentaje de bosque designado para preservar los recursos hídricos			
C_Cantidad de madera muerta (SEBI 018)			
C_Fragmentación y conectividad del bosque (SEBI 013)			
C_Estructura forestal			
C_Stock de biomasa forestal (SEBI 017)			
C_Stock de carbono almacenado en bosques			
C_Superficie de bosque			
C_Especies alóctonas invasoras (número o riqueza)			
C_Diversidad de especies, riqueza			
C_Riqueza arbórea, composición arbórea			
C_Especies amenazadas (lista roja) (SEBI 002)			
C_Porcentaje (de bosque, de humedal, de ríos y lagos) cubierto por la Red Natura 2000			
C_Hábitats amenazados relacionados con (bosques, humedales, ríos y lagos)			
C_Estado de conservación y tendencia de los hábitats de interés Comunitario asociados (a bosques, a humedales, ríos y lagos) (SEBI 005)			
C_Estado ecológico de la masa de agua			

Hasta hace poco tiempo, los indicadores asociados a la estructura ecológica, los procesos primarios o la diversidad de especies encontraban un encaje desigual dentro de los diferentes sistemas de indicadores de SE; algunas clasificaciones optaron por recogerlos dentro de un cuarto grupo asociado a los denominados *servicios de soporte*, mientras la tipología CICES V5.1 considera algunos de ellos como *servicios de regulación* (p.e. la provisión de hábitat). Los criterios más recientes de la iniciativa MAES facilitan el encaje y coherencia de la batería de indicadores de la Acción D3 de LIFE Fluvial, al permitir reflejar la cadena de relaciones sintetizada en la Figura 3 e incorporar nuevos métricos directamente derivados de las intervenciones de restauración que representan mejoras en las condiciones de los ecosistemas (Tabla 2); ello tendrá luego un reflejo más o menos directo y dilatado en el tiempo sobre diversos servicios suministrados por estos corredores.

2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN Y FUENTES DE CÁLCULO

Los indicadores de FSE recogidos en los apartados anteriores representan una batería genérica y de potencial aplicabilidad en proyectos de restauración de corredores fluviales. Sin embargo, han de ser adaptados para su aplicación concreta a nivel de proyecto, particularmente, para el caso de LIFE Fluvial.

Así pues, los criterios para la selección definitiva de los indicadores a calcular han sido los siguientes:

- **Facilidad de cálculo.** Se ha hecho una primera valoración cualitativa en 3 niveles (dificultad alta, media y baja), descartando la mayor parte de los indicadores de difícil cuantificación en el marco del proyecto.
- **Variabilidad.** Es deseable que los valores de la mayoría de indicadores varíen a lo largo de la vida del proyecto, o al menos que sean esperables variaciones a medir durante el *post-LIFE* o estimar al finalizar el proyecto en base a modelización o simulación. Además, los indicadores deben reflejar su valor antes de las intervenciones del proyecto (punto de partida o situación previa al proyecto).
- **Coordinación con las demás acciones del proyecto, en particular las de seguimiento.** La Acción D3 debe nutrirse, en la mayor medida posible, de información y datos procedentes del resto de acciones del proyecto, y mantener una especial coordinación con las Acciones D1 y D2. Sólo cuando no sea posible, el indicador se calculará en base a fuentes externas.
- **Lógica y escala.** Algunos indicadores de servicios están asociados sólo a determinados ecosistemas (p.e. forestales); además, en algunos casos el pequeño tamaño del enclave intervenido o alguna de sus características hace que el cálculo de un indicador no tenga sentido en la práctica en el contexto del proyecto LIFE Fluvial.

En base a estos criterios, la Tabla 3 contiene los **indicadores finalmente seleccionados para ser medidos en la Acción D3 de LIFE Fluvial**, indicando también las principales fuentes de información para su cálculo y su aplicabilidad a todo o parte de los ecosistemas/hábitats y enclaves del proyecto.

Tabla 3. Indicadores seleccionados y descartados para ser medidos en la Acción D3 de LIFE Fluvial (P = indicador de presiones sobre el ecosistema; C = indicador de condiciones del ecosistema; SE = indicador de servicios del ecosistema). *Fuente:* elaboración propia.

INDICADORES INSPIRADOS EN LA INICIATIVA EUROPEA MAES	DIFICULTAD CÁLCULO	PRINCIPAL FUENTE	EN CASO DE FUENTES INTERNAS, ESPECIFICAR CUÁLES	ECOSIST/HÁBITATS DONDE NO SERÍA APLICABLE	ENCLAVES DONDE NO SERÍA APLICABLE
Procedentes de inventarios forestales nacionales					
(C) <i>Evolución del stock forestal</i>	Alta	Campo e Inventarios forestales nacionales	Datos y mediciones en campo en las áreas del proyecto		
(SE) <i>Evolución del stock de Carbono almacenado en bosques</i>	Alta	Campo e Inventarios forestales nacionales			
Procedentes de fuentes cartográficas, fotointerpretación y GIS					
(C) <i>Área de bosque designada para protección de hábitats/paisajes (Natura 2000, etc.)</i>	Baja	Campo y GIS	Acción A1. Estudio de vegetación Acción A2. Proyectos técnicos. Indicadores A1 y A2 de la Acción D1		
(C) <i>Área de bosque designada para preservar los recursos hídricos</i>	Baja	GIS; Emalcsa	Acción A2. Proyectos técnicos C5	Estuarios, lagunas, ríos	C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8
(C) <i>Área de bosque designada para prevenir la erosión</i>	Baja	Proyecto orilla bioingeniería	Acción A1. Estudio hidrogeomorfológico y Acción A2. Proyectos técnicos		C1, C3, C4, C5, C6, C7, C8
(C) <i>Área de humedales: lagos y lagunas</i>	Baja	GIS	Acción A1. Estudio hidrogeomorfológico y Acción A2. Proyectos técnicos	Estuarios y ríos	
(SE) <i>Área erosionada por el agua</i>	Media	Campo	Acción A1. Estudio hidrogeomorfológico	Estuarios y lagunas	C1, C3, C4, C5, C6, C7, C8
(SE) <i>Zonas de Especial Protección para las Aves asociadas con bosques</i>	Media	GIS; BBDD Nacionales	Acción A1. Estudio de vegetación		C2 y C3

INDICADORES INSPIRADOS EN LA INICIATIVA EUROPEA MAES	DIFICULTAD CÁLCULO	PRINCIPAL FUENTE	EN CASO DE FUENTES INTERNAS, ESPECIFICAR CUÁLES	ECOSIST/HÁBITATS DONDE NO SERÍA APLICABLE	ENCLAVES DONDE NO SERÍA APLICABLE
<i>(SE) Condición de bosque asociado a especies de interés comunitario según las directivas de hábitats y aves</i>	Alta	BBDD Natura 2000			
<i>(C) Estado/potencial ecológico de la masa de agua</i>	Baja	Planes hidrológicos de Cuenca			Los que no sean masa de agua
<i>(SE) Mitigación del riesgo de inundación por taponamiento de puentes</i>	Alta	Campo y BBDD Inundaciones		Zonas no aluviales	
<i>(C) Superficie de áreas inundables</i>	Baja	GIS; SNCZI		Lagunas	C3 y C7
<i>(SE) Superficie de bosques ribereños y humedales localizada cerca de senderos, rutas y recorridos.</i>	Media	GIS BBDD Nacionales	Acción A1. Estudio de vegetación y Acción A2. Proyectos técnicos	9230	No tienen sendas, rutas...
<i>(C) Superficie ocupada por el bosque de ribera</i>	Baja	Campo y GIS	Acción A1. Estudio de vegetación y Acción A2. Proyectos técnicos. Indicador A1 de la	9230	
Procedentes de otras acciones del proyecto					
<i>(SE) Actividades culturales organizadas sobre corredores fluviales</i>	Baja	Cuantificadas para todo el proyecto	Indicadores de progreso Acción E2 y web		
<i>(P) Densidad de alisos enfermos</i>	Baja	Campo	Datos y mediciones en campo en las áreas del proyecto donde se detectaron alisos muertos o muy enfermos.	Cualquiera que no sea aliseda	C1, C3, C4 y C7
<i>(SE) Bosque con orientación productiva</i>	Media	Campo y GIS	Acción A1. Estudio de vegetación y Acción A2. Proyectos técnicos		
<i>(SE) Citas, estudios, proyectos de investigación y educativos sobre corredores fluviales</i>	Baja		Acciones E2: asistencias a eventos externos, artículos, experimento...		
<i>(P) Especies invasoras, exóticas y especies ribereñas introducidas</i>	Baja	Muestreos florísticos y GIS	Indicadores Acción D1: Especies invasoras		

INDICADORES INSPIRADOS EN LA INICIATIVA EUROPEA MAES	DIFICULTAD CÁLCULO	PRINCIPAL FUENTE	EN CASO DE FUENTES INTERNAS, ESPECIFICAR CUÁLES	ECOSIST/HÁBITATS DONDE NO SERÍA APLICABLE	ENCLAVES DONDE NO SERÍA APLICABLE
			<i>presentes, Cobertura de especies invasoras presentes. Acciones A</i>		
<i>(SE) Número de visitantes</i>	Media	Estadísticas y datos sobre turismo y visitantes			
<i>(SE) Publicaciones sobre corredores fluviales</i>	Baja		Acciones E2: asistencias a eventos externos, artículos, experimento...		
<i>(C) Evolución de la riqueza arbórea y arbustiva</i>	Baja	Muestreos florísticos de las áreas de actuación	Inventarios usados también para la Acción D1		
<i>(P) Superficie afectada por plagas y enfermedades</i>	Media	Campo y GIS	Acción A1. Estudio de vegetación, Acción A2. Proyectos técnicos e Indicador D4 de la Acción D1	Donde no haya alisos afectados por <i>Phytophthora alni</i>	

Los indicadores de la Tabla 3 pueden ordenarse y relacionarse conforme a la lógica de intervención del proyecto y de los sistemas de indicadores de servicios ecosistémicos de referencia para este informe. El siguiente diagrama (Figura 4) representa los métricos calculados en la Acción D3 clasificados según su condición de indicador de *Presiones*, *Condiciones* o *Servicios* ecosistémicos (codificados según CICES V5.1), así como las principales relaciones entre todos ellos. El proyecto sólo ha calculado algunos indicadores de servicios ecosistémicos (en negro en el diagrama), aquéllos para los que ha sido posible la estimación dada la escala y la información disponible en el proyecto, pero el diagrama incluye aquéllos otros servicios ecosistémicos (a nivel de división en la clasificación CICES) que se verán potencialmente afectados por las acciones del proyecto, aunque no sea posible su medición (texto en color gris en el diagrama).

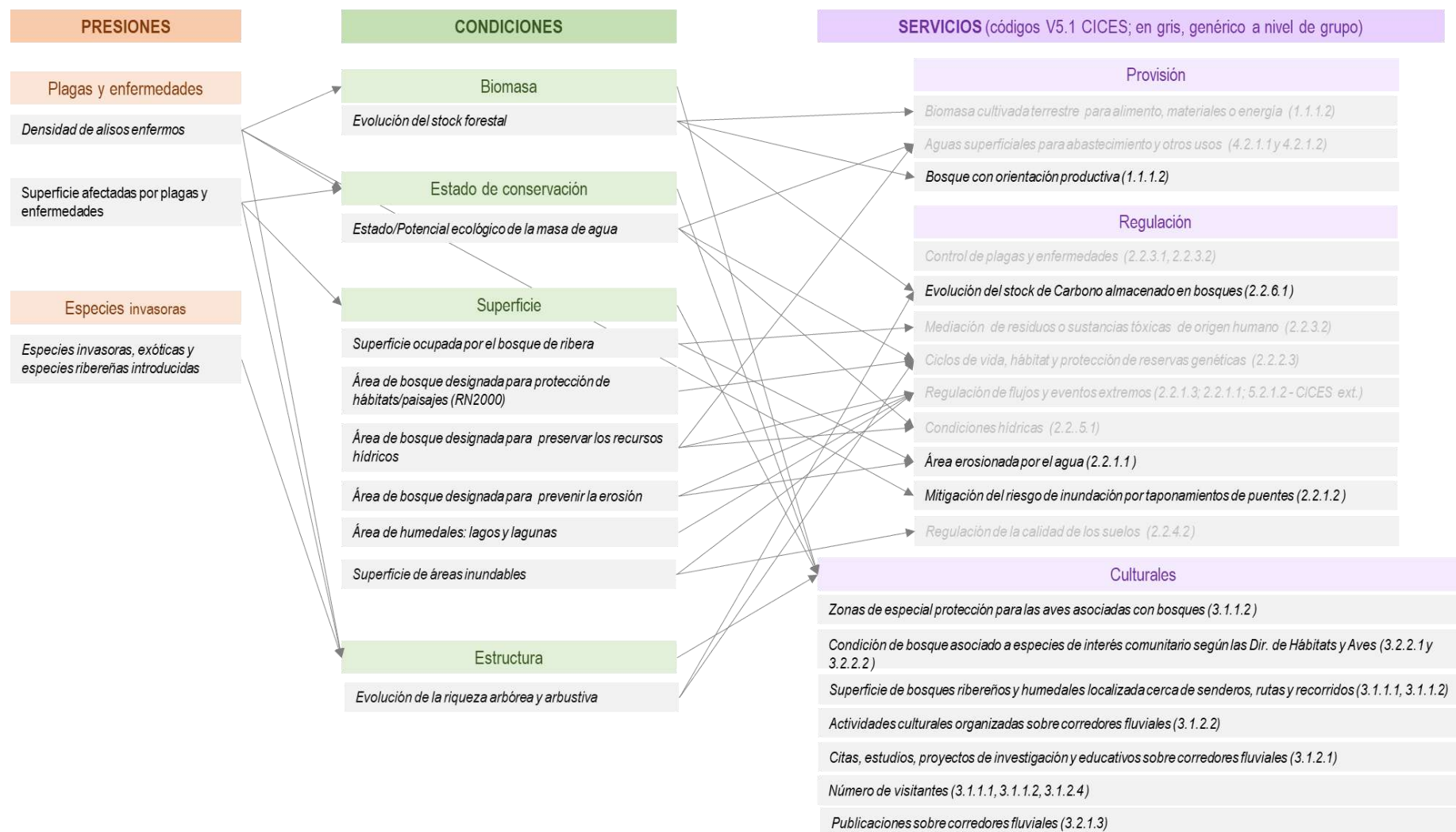


Figura 4. Esquema relacional de los indicadores representativos de presiones, condiciones, servicios ecosistémicos calculados en la Acción D3 para los corredores fluviales atlánticos objeto del proyecto LIFE Fluvial.

2.4 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La metodología para el cálculo de cada indicador ha sido desarrollada por el socio Indurot (Uniovi) y la ha aplicado a todo el ámbito del proyecto cuando se ha dispuesto de los datos. El ANEXO 1. *PROTOCOLO DE CÁLCULO Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES* contiene todos los detalles del método, fuentes de cálculo y resultados obtenidos en forma de fichas, una por indicador.

Más concretamente, cada ficha incluye información básica de cada indicador, como el nombre, el tipo y cuál es el indicador MAES de referencia en el que se inspira, asimismo se muestra la correspondencia con la clasificación internacional CICES indicando el tipo de servicio, la división y su código para la versión 5.

En el siguiente bloque de la ficha se detalla la metodología de cálculo, incluyendo la unidad de medida, el periodo que abarca cada uno de los escenarios de cálculo, el origen de la información, el ámbito de aplicación, la tendencia deseable y el desarrollo de la metodología. En algunos casos se incorporan, además, diagramas de flujo que sintetizan de una forma más clara todo el proceso de toma de datos y de cálculo.

Los indicadores se han calculado, con carácter general para para 3 escenarios:

- **Escenario 0**, situación antes del inicio del proyecto, es decir, para el año 2017/2018.
- **Escenario 1**, situación una vez finalizadas las actuaciones, entre los años 2020 y 2021 en función de otras zonas de actuación. Cabe mencionar que, las actuaciones del proyecto relacionadas con las plantaciones recién realizadas, aún no se pueden contabilizar como superficie de bosque, por lo que los indicadores ligados a estos datos no se van a ver modificados en este escenario.
- **Escenario 2**, será una previsión de futuro tras la finalización de las actuaciones del proyecto y la evolución más probable de la variable a distintos horizontes temporales, en función del indicador. Para algunos indicadores este escenario no podrá ser calculado; en algún otro caso se han diferenciado dos alternativas de escenario futuro (una más “pesimista” y otra más “optimista”).

En el último capítulo se incluye un resumen de los resultados obtenidos para los indicadores propuestos, así como observaciones necesarias para interpretar correctamente el resultado alcanzado.

4. RESUMEN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para cada indicador, recopilados de las fichas que se incluyen en el ANEXO 1. *PROTOCOLO DE CÁLCULO Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES*.

Concretamente, la Tabla 4 presenta los resultados para todos los indicadores cuya evolución temporal se corresponde con los escenarios genéricos descritos (0: *antes de las intervenciones del proyecto*; 1: *tras las actuaciones del proyecto*; 2: *en torno al año 2050*) y la Tabla 5 unos pocos indicadores en los que, por su especificidad, fue necesario adaptar estos ámbitos temporales.

En ambas tablas en primer lugar figuran los indicadores de presiones sobre el ecosistema (P), luego los indicadores de condiciones del ecosistema (C) y por último los indicadores de servicios del ecosistema (SE). La última columna indica el ámbito al que se refieren los cálculos de este informe.

Tabla 4. Resultados de los indicadores con ámbitos temporales comunes para los tres escenarios

INDICADOR (unidad de medida)	ESCENARIO 0	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2 ^(*)	ÁMBITO
(P) Densidad de alisos enfermos (pies/ha)	26,1	0,61	NP	C2 C5, C6 y C8
(C) Evolución del stock forestal (m ³)	-	-4057	-255 a 687	C1-C8
(C) Superficie ocupada por el bosque de ribera (ha)	44	44	61	C1-C8
(C) Área de bosque designado para protección de hábitats/paisajes (Natura 2000, etc.) (ha)	45,0	45,0	67,2	C1-C8
(C) Área de bosque designada para preservar los recursos hídricos (ha)	8,6	8,6	NP	C5
(C) Área de bosque designada específicamente para prevenir la erosión (m ²)	0	0	946	C2
(C) Área de humedales: lagos y lagunas (ha)	4,6	4,9	4,9	C3 y C7
(C) Superficie de áreas inundables (ha)	19,7	20,0	20,0	C1-C8
(SE) Bosque con orientación productiva (ha)	16,07	0,84	0,27	C1-C8
(SE) Evolución del stock de Carbono almacenado en bosques (t)	-	-2886,8	-549,0 a -18,3	C1-C8
(SE) Área erosionada por el agua (m ²)	570	36	0	C2
(SE) Mitigación del riesgo de inundación por taponamiento de puentes (pbb)	-	Media	NP	C2
(SE) Zonas de Especial Protección para las Aves, asociadas con bosques (ha)	5,6	5,6	14,7	C1 y C3 (**)
(SE) Condición de bosque asociado a especies de interés comunitario según las directivas de hábitats y aves (índice adimensional)	155,6	155,6	243,8	C1-C8
(SE) Superficie de bosques ribereños y humedales localizada cerca de senderos, rutas y recorridos (ha)	17,2	17,2	23,6	C1-C8 (***)
(SE) Actividades culturales organizadas sobre corredores fluviales (nº)	2	207	NP	C1-C8
(SE) Citas, estudios, proyectos de investigación y educativos sobre corredores fluviales (nº)	-	75	NP	Global

(*) Escenario de futuro, en torno al año 2050. El valor "NP" significa "No predecible".

(**) El ámbito de cálculo de este indicador son las áreas boscosas de los enclaves de actuación incluidos en ZEPAs, y se ha calculado para las zonas C1 y C3 del proyecto, que son las únicas acciones en ZEPAs declaradas.

(***) Pendiente de incorporar al indicador los valores de la zona C8.

Tabla 5. Resultados de los indicadores con ámbitos temporales diferentes para los tres escenarios.

INDICADOR (unidad de medida)		ESCENARIO 0	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2	ÁMBITO
		2018	2021		PostLIFE	
(P) Superficie afectada por plagas y enfermedades (ha)		31,0	1,3		Pendiente	C1-C2, C5- C8
(P) Especies invasoras, exóticas y especies ribereñas introducidas (índice adimensional)		4,4	2,5		Pendiente	C1-C8
		2018 o PHC 2015_2021	PHC 2021-2027		PHC 2027-2033	Acción en proximidad a la masa
(C) Estado/Potencial ecológico de la masa de agua	Estuario Eo ES244MAT000020	Bueno	Bueno			C1
	Eo II ES240MAR002230	Bueno	Bueno			C2
	Eo III ES244MAR002280	Bueno	Bueno			C2
	Embalse de Cecebre ES014MR1220000200	Moderado	Deficiente			C5
	Mendo-Mandeo ES01437	Moderado	Moderado			C4
	Miño IV ES378MAR000220	Muy bueno	Muy bueno			C7
	Miño V ES378MAR000221	Bueno	Muy bueno			C7
	Ladra II ES385MAR000120	Bueno	Bueno			C6
	Estoraos PT01LIM0048	Moderado	Moderado			C8
		2018	2018-2020	2018-2021	2018-postlife	
(C) Evolución de la riqueza arbórea y arbustiva (índice adimensional)			0.52	0.63	Pendiente	C1-C8
		2017	2019		post LIFE	
(SE) Número de visitantes	Zonas actuación Galicia	44538	55423		Pendiente	C1, C4-C8 ^(*)
	Ría del Eo (Asturias)	8227	9493		Pendiente	
		2017	2018-2021		2018-PostLIFE	
(SE) Publicaciones sobre corredores fluviales (nº)		-	128		Pendiente	C1-C8

(*) Pendiente de incorporar al indicador los valores de la zona C8.

La interpretación conjunta de la Figura 4, la Tabla 4 y la Tabla 5 permite realizar una **primera evaluación de los impactos del proyecto sobre las funciones y servicios de los ecosistemas.**

Los indicadores muestran, en primer lugar, la contribución de las acciones de LIFE Fluvial a **mitigar dos de las principales presiones que afectan a los hábitats clave de los corredores fluviales atlánticos:** la degradación del bosque de ribera por la

expansión de alisos afectados por *Phytophthora alni* y la presencia de especies vegetales invasoras. En los diferentes enclaves del proyecto se han retirado un importante volumen de alisos muertos y de plantas invasoras. Gracias a este tipo de intervenciones, en los enclaves del proyecto la **superficie afectada por plagas y enfermedades** se estima que ha pasado de 31 hectáreas a sólo 1,3 ha. Por su parte, el **índice de afectación por especies invasoras exóticas e introducidas**, en los enclaves del proyecto, ha reducido su valor de 4,4 en 2018 a 2,5 en 2021, lo que supone una notable mejora al respecto. Estos parámetros contribuirán de forma directa a mejorar el estado de conservación del bosque de ribera y resto de comunidades vegetales propias de los corredores intervenidos, y también a favorecer su mejora fitosanitaria y estructural.

Asimismo, el proyecto LIFE Fluvial pone también gran parte de su esfuerzo en **mejorar y recuperar las condiciones de calidad ambiental y funcionalidad ecológica que necesitan y caracterizan a estos sistemas**, como base para asegurar su capacidad de seguir suministrando diversos servicios a nuestra sociedad. Dos indicadores reflejan el impacto del proyecto sobre las masas arbóreas existentes o conectadas con los ámbitos de intervención; por un lado, la tala de especies alóctonas forestales y la plantación de especies autóctonas genera a corto plazo una pérdida neta de biomasa forestal (4057 m³) y del carbono almacenado (2887 t) en el conjunto de las acciones del proyecto; sin embargo este efecto neto es sólo coyuntural, y la **evolución del stock forestal** en biomasa y **carbono** a largo plazo, en base al crecimiento y éxito esperado de las especies plantadas, podría llevar respectivamente a un ligero incremento y mantenimiento netos del stock forestal y de carbono actuales en el futuro a 2050 (en el escenario más optimista, en torno a 687 m³ de volumen forestal ganado y sólo 18 t de pérdida de carbono para el conjunto de las acciones del proyecto hacia el año 2050); en el escenario menos optimista, el balance de volumen forestal y carbono serían algo inferiores al preexistente (pérdida neta de 549 t de C y un stock forestal que se reduciría en unos 255 m³ respecto a la actualidad). Asimismo, el proyecto está teniendo un notable efecto no sólo en la estructura sino también en la mejora de la **riqueza arbórea y arbustiva** de las comunidades vegetales ribereñas: de los 75 puntos de muestreo inventariados en el conjunto de las acciones del proyecto, en 48 el número especies arbóreas y arbustivas había aumentado en 2021, respecto al dato original de 2018, mejorando el Índice de evolución de la riqueza arbórea de 0,52 a 0,63 entre 2020 y 2021.

Asimismo, los indicadores relativos a superficies reflejan con claridad las ganancias derivadas del proyecto LIFE Fluvial: más **superficie ocupada por el bosque de ribera** (para el conjunto del proyecto se estima una ganancia de más de 17 ha en el año 2050), notable crecimiento del **Área de bosque protector de hábitats y paisajes Natura 2000** (para el conjunto del proyecto aumentaría en más de 22 ha más hacia 2050), y ligero incremento del **Área ocupada por humedales** (lagos y lagunas) (0,3 ha más asociadas a los ámbitos C3 y C7), por **bosques destinados a frenar la erosión fluvial** (casi 1 ha más

en el ámbito C2-Vilaboa). Las **zonas inundables** se han incrementado en 0,3 ha con las acciones en la Lagoa do Rei.

Todo ello representa procesos que favorecerán el **estado o potencial ecológico** de las 9 masas de agua destinatarias; no obstante, al ser el ámbito de éstas mucho más amplio que el de las áreas intervenidas, normalmente esta contribución no será directamente mensurable a escala de “masa de agua”, y especialmente en los casos en que la masa ya ha alcanzado un estado “Bueno” o “Muy bueno”.

Finalmente, el sistema de indicadores pretende **evidenciar cómo la mejora de la funcionalidad y calidad ambiental de los corredores fluviales abordados en LIFE Fluvial reforzará su capacidad para prestar servicios ecosistémicos (SE) muy diversos, especialmente los de regulación y culturales**. En los **servicios de abastecimiento o provisión** no son esperables ganancias netas generalizadas, dado que la vocación de buena parte de las áreas intervenidas no es productiva, a excepción de algunos aprovechamientos forestales y de agua para abastecimiento humano. El primero se ha medido a través del indicador que refleja la reducción del área ocupada por bosque de orientación productiva en casi 16 ha dentro de las acciones del proyecto, en favor de la superficie de bosque autóctono y protector, como es propio de las áreas Natura 2000 donde se ha intervenido. El segundo (abastecimiento) no se ha podido medir, aunque es esperable que las acciones del proyecto refuercen la capacidad de las masas de agua involucradas para suministrar recurso en calidad y cantidad suficiente a los usos humanos, con particular importancia en el caso del Embalse de Cecebre, si bien el efecto de las acciones del proyecto, en el potencial ecológico de esta masa de agua, representa solo un pequeño aporte respecto a la resolución de las presiones a las que se ve sometido.

Los **servicios de regulación** se verán favorecidos por diversas vías, si bien el sistema de indicadores propuesto sólo puede cuantificar tres. Previsiblemente, el stock de carbono almacenado en bosques a largo plazo (escenario a 2050) sufrirá mermas, mínimas o moderadas (de 18,3 a 549 t de pérdidas previsibles en las acciones del proyecto) derivadas de las plantaciones y la sustitución de especies alóctonas por autóctonas con vocación de permanencia (que evita el riesgo de movilización del carbono cada vez que hay talas). Las acciones consiguen reducir la superficie erosionada por el agua en algunos emplazamientos puntuales, mitigando el proceso erosivo que supuso una pérdida de suelo de algo más de 600 m² (ámbito C2-Vilaboa) y se produce una mitigación media de la probabilidad de inundación asociada al taponamiento de puentes por una excesiva cantidad de madera muerta que agrava los efectos de las avenidas en emplazamientos puntuales del ámbito C2. Además de ello, y aunque no ha sido posible establecer indicadores a escala de proyecto para cuantificarlo, es previsible que:

- Las transformaciones en la cobertura arbórea debidas a las acciones del proyecto, junto al ligero incremento de áreas húmedas e inundables contribuya positivamente en los ciclos biogeoquímicos y de calidad-fertilidad de los suelos.
- La mejor condición y mayor superficie ocupada por el bosque de ribera y por otras categorías de bosque protector de hábitats y paisajes de la RN2000, con un papel demostrado en la protección de los recursos hídricos y el riesgo de erosión, fortalecerán servicios como el de regulación de flujos y amortiguación de efectos extremos (inundabilidad, erosión), asimilación y transformación de los residuos y vertidos humanos, y soporte a la vida y a las especies de fauna y flora propias de estos sistemas y necesarias para su equilibrio natural (control de especies invasoras y plagas; ciclos de vida, hábitat y refugio; reservas genéticas, etc.).

Finalmente, los **servicios culturales** asociados al disfrute en sentido amplio de los ríos y riberas por vecinos y visitantes, y a su estudio y utilización cultural-educativa, se ven claramente potenciados con las acciones de LIFE Fluvial. El indicador sobre el número de visitantes anuales estimados en los ámbitos de actuación C1, C4, C5, C6 muestran que hasta 2019, la afluencia a estos lugares parecía ir en aumento y situarse en aproximadamente 65.000 personas antes de la pandemia por COVID-19; ello apunta a que la mejora en la calidad estética, paisajística y medioambiental de los enclaves intervenidos es susceptible de ser disfrutada y apreciada cada vez por más personas no residentes en el entorno próximo, y que buscan el disfrute sensorial (avistamiento de aves, sonido del agua y la fauna, relajación y disfrute ante la estética ribereña que aúna lo acuático y lo terrestre, etc.) y activo (pesca, baño, senderismo, excursionismo, turismo rural, etc.) de estos lugares. Los indicadores evidencian también el incremento de superficie de bosques ribereños y humedales localizada cerca de senderos, rutas y recorridos situados en la parte española del proyecto (6,4 ha más en el futuro dentro de los ámbitos de actuación C1-C7) y el notable aumento de la superficie importante para las aves asociadas a bosques (9 ha en ámbitos C1 y C3) y, muy especialmente, de la condición de bosque asociado a especies de interés comunitario según las Directivas de Hábitats y Aves (56,7% de mejora respecto a la situación de partida); estos incrementos aumentan las posibilidades de interacción directa del ser humano con sistemas vivos tan complejos como los corredores fluviales, favoreciendo el sentimiento de pertenencia, la visibilización social de estos entornos y la opción de su conservación como patrimonio natural-cultural o como un deber ético/moral. Finalmente, el proyecto ha impulsado significativamente la interacción indirecta de las personas con los corredores fluviales a través de la educación ambiental, las actividades culturales y de voluntariado, las publicaciones y el conocimiento científico; los indicadores contemplados evidencian la profunda huella del proyecto en el aprovechamiento cultural de los corredores fluviales atlánticos, en un intento de que parte de ella perdure más allá del término del proyecto, especialmente a nivel local.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid. 820 pp.
- CALLEJA, J. A. (2009). 91E0 Bosques aluviales arbóreos y arborescentes de cursos generalmente altos y medios, dominados o codominados por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos de montaña (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula alba* o *B. pendula*), avellanos (*Corylus avellana*) o álamos negros (*Populus nigra*) (*). En: V V.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 88 p.
- DGCONA. (2003). *Tercer Inventario Forestal Nacional: Principado de Asturias*. 439 pp.
- DÍAZ, S., DEMISSEW, S., CARABIAS, J., JOLY, C., LONSDALE, M., ASH, N., LARIGAUDERIE, A., ADHIKARI, J.R., ARICO, S., BÁLDI, A., BARTUSKA, A., BASTE, I.A., BILGIN, A., BRONDIZIO, E., CHAN, K.M.A., FIGUEROA, V.E., DURAIAPPAH, A., FISCHER, M., HILL, R., KOETZ, T., LEADLEY, P., LYVER, P., MACE, G.M., MARTIN-LOPEZ, B., OKUMURA, M., PACHECO, D., PASCUAL, U., PÉREZ, E.S., REYERS, B., ROTH, E., SAITO, O., SCHOLES, R.J., SHARMA, N., TALLIS, H., THAMAN, R., WATSON, R., YAHARA, T., HAMID, Z.A., AKOSIM, C., AL-HAFEDH, Y., ALLAHVERDIYEV, R., AMANKWAH, E., ASAH, T.S., ASFAW, Z., BARTUS, G., BROOKS, A.L., CAILLAUX, J., DALLE, G., DARNAEDI, D., DRIVER, A., ERPUL, G., ESCOBAR-EYZAGUIRRE, P., FAILLER, P., FOU DA, A.M.M., FU, B., GUNDIMEDA, H., HASHIMOTO, S., HOMER, F., LAVOREL, S., LICHTENSTEIN, G., MALA, W.A., MANDIVENYI, W., MATCZAK, P., MBIZVO, C., MEHRDADI, M., METZGER, J.P., MIKISSA, J.B., MOLLER, H., MOONEY, H.A., MUMBY, P., NAGENDRA, H., NESSHOVER, C., OTENG-YEBOAH, A.A., PATAKI, G., ROUÉ, M., RUBIS, J., SCHULTZ, M., SMITH, P., SUMAILA, R., TAKEUCHI, K., THOMAS, S., VERMA, M., YEO-CHANG, Y., ZLATANOVA, D. (2015). The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1-16.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>.

- EUROPEAN COMMISSION, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, JOINT RESEARCH CENTRE, EUROPEAN TOPIC CENTRE FOR BIODIVERSITY, EUROPEAN TOPIC CENTRE URBAN LAND USE SYSTEMS (2017). MAES Workshop "Assessing and Mapping Ecosystem Condition" 27 – 28 June 2017: Background paper to support breakout group discussions (version of 11 July 2017). 122 pp.
- GARCÍA, I. & JIMÉNEZ, P. (2009). 9230 Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del Noroeste ibérico. En: V V.AA. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 66 p.
- HAINES-YOUNG, R. & POTSCHIN, M.B. (2013). CICES V4.3 - Report prepared following consultation on CICES Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003. University of Nottingham, Nottingham (UK). 28 pp.
- HAINES-YOUNG, R. & POTSCHIN, M.B. (2018). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. Fabis Consulting Ltd, Nottingham, (UK). 27 pp.
- HYATT, T. L., & NAIMAN, R. J. (2001). The residence time of large woody debris in the Queets River, Washington, USA. *Ecological Applications*, 11(1), 191-202.
- ICONA (1980). *Las frondosas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Agricultura, Madrid. 240 pp.
- INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES –IPBES- (2013). Decision IPBES-2/4: Conceptual framework for the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 9 pp-
- MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M., GRIZZETTI, B., BARREDO, J.I., PARACCHINI, M.L., CONDÉ, S., SOMMA, F., ORGIAZZI, A., JONES, A., ZULIAN, A., VALLECILLO, S., PETERSEN, J.E., MARQUARDT, D., KOVACEVIC, V., ABDUL MALAK, D., MARIN, A.I., CZÚCZ, B., MAURI, A., LOFFLER, P., BASTRUP-BIRK, A., BIALA, K., CHRISTIANSEN, T., WERNER, B. (2018) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem condition. Publications office of the European Union, Luxembourg.
- MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M., LIQUETE, C., BRAAT, L., BERRY, P., EGOH, B., PUYDARRIEUX, P., FIORINA, C., SANTOS, F., PARACCHINI, M.L., KEUNE, H., WITTMER, H., HAUCK, J., FIALA, I., VERBURG, P.H., CONDÉ, S., SCHÄGNER, J.P., SAN MIGUEL, J., ESTREGUIL, C., OSTERMANN, O., BARREDO, J.I., PEREIRA, H.M., STOTT, A., LAPORTE, V., MEINER, A., OLAH, B., ROYO GELABERT, E., SPYROPOULOU, R., PETERSEN, J.E., MAGUIRE, C., ZAL, N., ACHILLEOS, E., RUBIN, A., LEDOUX, L., BROWN, C., RAES, C., JACOBS, S., VANDEWALLE, M., CONNOR, D., BIDOGLIO, G. (2013). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Technical Report - 2013 – 067, Publications office of the European Union, Luxembourg. 57 pp. doi: 10.2779/12398. ISBN 978-92-79-29369-6.
- MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M., MURPHY, P., PARACCHINI, M.L., BARREDO, J.L., GRIZZETTI, B., CARDOSO, A., SOMMA, F., PETERSEN, J.E., MEINER, A., ROYO GELABERT, E., ZAL, N., KRISTENSEN, P., BASTRUP-BIRK, A., BIALA, K., ROMAO, C.,

- PIRODDI, C., EGOH, B., FIORINA, C., SANTOS, F., NARUŠEVIČIUS, V., VERBOVEN, J., PEREIRA, H., BENGTTSSON, J., GOČHEVA, K., MARTA-PEDROSO, C., SNALL, T., ESTREGUIL, C., SAN MIGUEL, J., BRAAT, L., GRET-REGAMEY, A., PEREZ-SOBA, M., DEGEORGES, P., BEAUFARON, G., LILLEBO, A., ABDUL MALAK, D., LIQUETE, C., CONDE, S., MOEN, J., OSTERGARD, H., CZUCZ, B., DRAKOU, E.G., ZULIAN, G., LAVALLE, C. (2014). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Technical Report - 2014 – 080. Publications office of the European Union, Luxembourg. 80 pp. doi: 10.2779/75203. ISBN 978-92-79-36161-6.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT –MEA- (2005). Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. World Resources Institute. Washington, D.C. (USA). 137 pp. ISBN 1-59726-040-1.
- MONTERO, G., RUIZ-PEINADO, & MUÑOZ, M. (2005). *Producción de Biomasa y Fijación de CO2 Por Los Bosques Españoles*. 274 pp.
- PEH, K. S.-H., BALMFORD, A.P., BRADBURY, R.B., BROWN, C., BUTCHART, S.H.M., HUGHES, F.M.R., STATTERSFIELD, A.J., THOMAS, D.H.L., WALPOLE, M., BIRCH, J.C., BAYLISS, J., GOWING, D., JONES, J.P.G., LEWIS, S.L., MULLIGAN, M., PANDEYA, B., STRATFORD, C., THOMPSON, J.R., TURNER, K., VIRA, B., WILLCOCK, S. (2013). TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance. *Ecosystem Services*, 5, 51-57. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.06.003>.
- RUIZ-VILLANUEVA, R., BODOQUE, J. M., DÍEZ-HERRERO, A., & EGUIBAR, M. A. (2010). La influencia del transporte de detritos leñosos (woody debris) en la peligrosidad por avenidas torrenciales. *Avances de la Geomorfología en España, 2012*, 143-146.
- RUIZ-VILLANUEVA, V., DÍEZ-HERRERO, A., BALLESTEROS, J. A., & BODOQUE, J. M. (2014). Potential large woody debris recruitment due to landslides, bank erosion and floods in mountain basins: a quantitative estimation approach. *River Research and Applications*, 30(1), 81-97
- RUIZ-VILLANUEVA, V., DÍEZ-HERRERO, A., BODOQUE, J. M., & BLADÉ I CASTELLET, E. (2015). Avances en el análisis del material leñoso en ríos: incorporación, transporte e influencia en el riesgo por inundaciones. *Cuaternario y geomorfología*, 29(3-4), 7-33.
- TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. 422 pp.

GLOSARIO

- AEI**:-.Afección por Especies Invasoras
- CB** – Condición de Bosque
- CD** – Clase diamétrica
- CNIG** – Centro Nacional de Información Geográfica
- EI** – Especies exóticas e invasoras
- FSE** – Funciones y Servicios de los Ecosistemas
- GAEI** – Grado de Afectación por especies Exóticas e Invasoras
- GIS** – Sistema de Información Geográfica
- GPS** - Sistema de Posicionamiento Global
- ICE** - Índice de Importancia para la conservación de Especies de Interés Comunitario
- IFN** – Inventario Forestal Nacional
- IRiqArb** – Índice de Riqueza Arbórea
- PEN** – Producción Ecológica Neta
- PHC.-. Plan Hidrológico de Cuenca
- PPN** – Producción Primaria Neta
- SE** – Servicios de los Ecosistemas
- SITPA** – Sistema de Información Territorial del Principado de Asturias
- SNCZI** – Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
- TFG** – Trabajo Fin de Grado
- TFM** – Trabajo Fin de Máster
- VCC** – Volumen maderable con corteza
- ZEC** – Zona de Especial Conservación
- ZEPA** – Zona de Especial Protección para las Aves

ANEXO 1. PROTOCOLO DE CÁLCULO Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES

INDICADOR		DENSIDAD DE ALISOS ENFERMOS	
TIPO DE INDICADOR Presiones del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Brotos de insectos, daños de plagas y parásitos	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.3.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Pies / ha	Al inicio del proyecto	Después de la tala de alisos enfermos	Post LIFE
Origen de la información			
Datos de campo de las intervenciones realizadas para el LIFE Fluvial (nº de alisos muertos o muy enfermos y superficie del área intervenida)			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial de todas las acciones en las que se retiraron alisos muertos o muy enfermos (C2, C5, C6 y C8)	
Ámbito de cálculo		Todas las alisedas del lugar a evaluar.	
Tendencia deseable		Disminución de la densidad de alisos enfermos.	
Proceso de cálculo			
Conteo directo de los alisos muertos en cada enclave y cálculo de su densidad por unidad de superficie			
Método de cálculo			
Para obtener los datos del Escenario 0 se mide en cada acción la cantidad de alisos muertos presentes y la superficie inicial de aliseda.			
Para futuros escenarios hay que cuantificar la densidad de alisos muertos que aún existen en el momento correspondiente, después de las acciones de restauración.			
RESULTADOS (pies/ha)			
Acción	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
C2	98,07	2,64	NP
C5	0,58	0	NP
C6	18,97	0	NP
C8	1,52	0	NP
C2-C8	26,1	0,61	NP
NP: No Predecible			
Observaciones			
En C1 los alisos muertos se asocian a la salinidad del estuario y no se contabilizan aquí			
En C2 algunos alisos no se retiraron por la dificultad del acceso a la zona y son los que hay en el escenario 1			
En todas las acciones se observa una importante reducción de la densidad de alisos muertos o muy enfermos.			

INDICADOR		SUPERFICIE AFECTADA POR PLAGAS Y ENFERMEDADES	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Presiones sobre el ecosistema		Superficie afectadas por plagas y enfermedades	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.3.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2021)	Post LIFE
Origen de la información			
Cartografía de vegetación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial			
Datos de campo en los enclaves			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial de todas las acciones en las que se había alisos muertos por plagas (C2, C5, C6 y C8)	
Ámbito de cálculo		Hábitats afectados por plagas en los enclaves del proyecto (alisedas)	
Tendencia deseable		Descenso de la superficie afectada por plagas	
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class Indicador que se obtiene Valores del campo en la capa GIS			

Método de cálculo

Escenario 0: se incluyó toda la superficie de los enclaves del proyecto en los que había presencia de alisos muertos por plagas.

Escenario 1: de la superficie identificada en el escenario 0 se incluye aquella en la que, por diferentes motivos, no se retiraron todos los alisos muertos.

Escenario 2: en un futuro (post LIFE) hay que evaluar la superficie de alisedas de los enclaves del proyecto con un notable número de alisos muertos.

RESULTADOS C1-C8 (ha)

Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2 Post LIFE
31,0 ha	1,3 ha	-

Observaciones

Se observa una importante reducción del área visiblemente afecta por la enfermedad del aliso

INDICADOR		ESPECIES INVASORAS, EXÓTICAS Y ESPECIES RIBEREÑAS INTRODUCIDAS	
TIPO DE INDICADOR Presiones del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Especies invasoras, exóticas y especies ribereñas introducidas	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.3.1	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida Índice adimensional AEI	Escenario 0 Antes de las actuaciones (año 2018)	Escenario 1 Tras la eliminación de invasoras (año 2021)	Escenario 2 Post LIFE
Origen de la información Datos de abundancias de plantas exóticas de los muestreos o inventarios florísticos hechos, en diferentes fechas, en cada enclave de actuación.			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Todo el ámbito territorial del proyecto		
Ámbito de cálculo	Cualquier hábitat en los enclaves del proyecto		
Tendencia deseable	Descenso del AEI en la comparativa entre años sucesivos		
Proceso de cálculo			
Cálculo de la Afección por Especies Invasoras, exóticas e introducidas Inventarios florísticos Abd ΣAbd EEI incluidas en el RD630/2013 X 1,5 ΣAbd Otras EEI + IAbEEI AEI = Σ(IAbEEI x Ai) / ΣAi A_i: Área del inventario i Abd: Valor de abundancia de la especie en el inventario IAbEEI: Índice de abundancia de las EEI AEI: Afección por plantas Exóticas e Invasoras			

Método de cálculo

Esta metodología permite cuantificar la Afección por especies Exóticas Invasoras (AEI) en un área determinada, utilizando datos de inventarios fitosociológicos o datos de campo con cobertura y abundancia de las especies exóticas e invasoras.

En el área del LIFE Fluvial se utiliza el valor numérico del índice de abundancia de Braun-Blanquet (1979) de cada especie exótica aplicando para + y R los valores de 0,5 y 0,1 respectivamente. Si la especie a calcular está incluida en el listado de especies del *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* los índices de abundancia se ponderaran multiplicando por 1,5 el valor numérico. Para las demás exóticas no se aplica ninguna ponderación. Se agregan ambos datos para obtener el Índice de abundancia de EEI (IAbEEI) deducido de cada muestreo o inventario.

Para obtener el valor de la Afección por especies por Especies Exóticas, Invasoras o introducidas de un enclave o lugar (AEI), se realiza la suma de los todos los valores del IAbEEI de cada inventario, previamente ponderados con la superficie de cada área inventariada y se divide por la superficie total inventariada.

con la siguiente fórmula:

$$AEI = \frac{\sum IAbEEI \cdot Ai}{\sum Ai}$$

siendo Ai el área del inventario i

RESULTADOS AEI

ACCIÓN	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
C1	4,4	1,8	NP
C2	3,1	2,0	NP
C3	3,5	0,5	NP
C4	6,0	0	NP
C5	5,5	0	NP
C6	3,3	0	NP
C7	7,0	0	NP
C8	6,3	6,0	NP
Total C1-C8	4,4	2,5	NP

NP: No predecible

Observaciones

Es importante que los inventarios (o muestreos) sean representativos del área a analizar y que los de un mismo punto de muestreo se hagan en la misma época estacional para poder comparar el similar estado fenológico de las plantas. Si no fuese posible hay que tener en cuenta el grado de detección de algunas especies en distintas épocas del año.

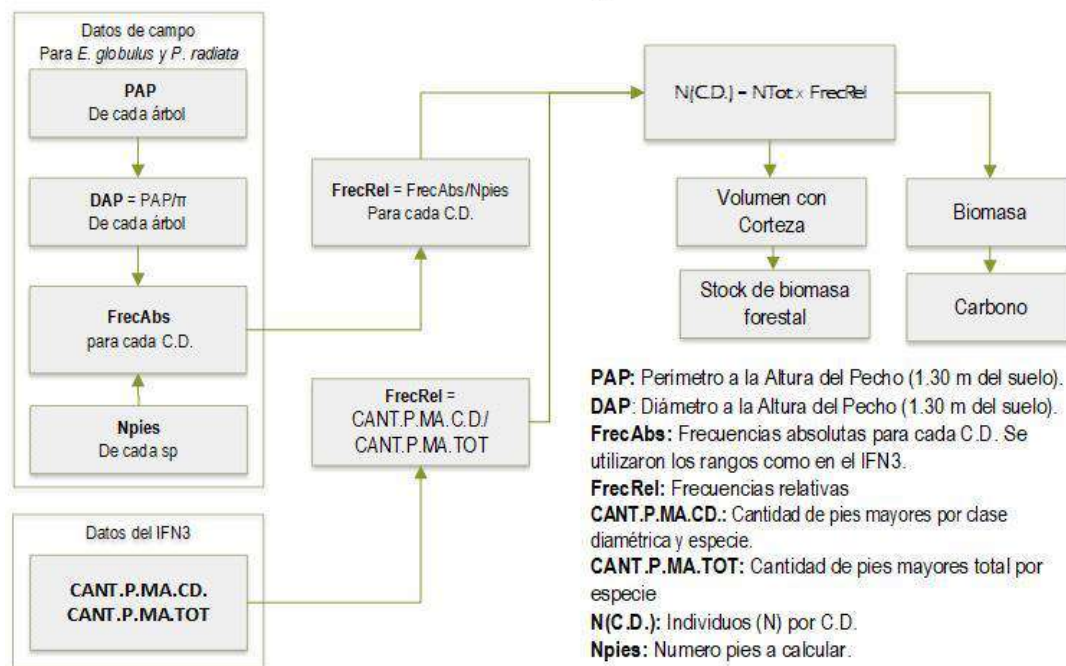
Los datos del escenario 1 se refieren al último control tras las acciones.

Se observa una importante disminución de la Afección por especies Exóticas e Invasoras para el conjunto de los enclaves del proyecto desde el periodo inicial al del Escenario 1. Los cambios menos destacados del índice en C8 son atribuibles a que *Eucalyptus camaldulensis* no está presente en el catálogo nacional portugués como invasora y sin embargo si aparece en el *Bidens frondosa*. Esta especie oportunista crece con rapidez en zonas expuestas y probablemente disminuya su presencia cuando crezca el dosel arbóreo plantado.

Los datos del escenario PostLIFE no son predecibles en la actualidad y dependen del seguimiento que se haga en lo sucesivo.

INDICADOR		EVOLUCIÓN DEL STOCK FORESTAL	
TIPO DE INDICADOR Condiciones del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Stock de biomasa forestal	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Provisión	
	DIVISIÓN	Biomasa	
	CÓDIGO (V5)	1.1.1.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0 (año 2018)	Escenario 1(año 2020-21)	Escenario 2
VCC (m³)	Calibrado de la situación de partida	VCC perdido por la tala de exóticas forestales	Variación del VCC entre escenario 1 y Horizonte futuro a 2050
Origen de la información			
Inventarios Forestales Nacionales de Asturias. Lugo, A Coruña para estimar como stock forestal el Volumen maderable Con Corteza (VCC)			
Datos de campo de ejemplares talados, plantados y de regeneración natural en las áreas del proyecto			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Ámbito territorial de todas las acciones		
Ámbito de cálculo	Calculado para todos las acciones del proyecto		
Tendencia deseable	Aumento en el escenario 2		
Proceso de cálculo			
Cálculo del Volumen Con Corteza (VCC)			
N(C.D.) de cada especie VCCpie por especie, calidad y clase diamétrica del IFN3 Sin dato de VCC por especie CANT.P.MA y VCC para cada C.D. VCC = N(C.D.) x VCCpie para cada clase diamétrica VCCpie = VCC / CANT.P.MA por pie VCCsp = ∑ VCC total por especie VCCelim = ∑ VCCsp Especies eliminadas VCCplant = ∑ VCCsp Especies plantadas VCCTot = VCCplant - VCCelim N(C.D.): Número de individuos por Clase Diamétrica VCC: Volumen maderable Con Corteza (m³) CANT.P.MA Cantidad de pies mayores (tabla Existencias por clase diamétrica y especie del IFN3)			

Número individuos por Clase Diamétrica



Método de cálculo

Se utilizan los datos publicados en el IFN3 de Asturias, A Coruña y Lugo y datos propios sobre los pies de exóticas eliminadas y de autóctonas plantadas.

Con esta información se estimó el Volumen maderable Con Corteza (**VCC**) relativo a las diferentes especies taladas y plantadas en los enclaves de actuación del LIFE fluvial

se siguió el siguiente protocolo de cálculo:

1. Se obtuvieron los valores del VCC por pie en dm^3 y para cada Clase Diamétrica (**C.D.**) publicados en el IFN
2. Se estimaron el número de pies talados correspondientes a cada C.D. (por especie), según el conteo directo o a través de las frecuencias relativas obtenidas en los muestreos de campo (o en su defecto del IFN).
3. Se estimó la C.D. esperada en la proyección temporal (a 30 años) para las especies plantadas según los datos del Inventario Forestal
4. El número de individuos de cada C.D. se multiplicó por el valor correspondiente de VCC de cada pie y C.D. y se obtuvo el Volumen total de individuos talados (**VCCelim**) o plantados en una estimación a 30 años de crecimiento (**VCCplant**).
5. En las áreas donde se planificó una restauración pasiva se utilizan los datos de campo de la densidad de plantas de regeneración natural para añadir al dato de **VCCplant**.
6. El **VCCplant** se estimó para dos situaciones con diferente tasa de éxito: **VCCplant80** aplicando una corrección del 80 % del éxito de la plantación y **VCCplant60** para un éxito del 60 %
7. La diferencia entre **VCCelim** y **VCCplant60** o **VCCplant80** representa el balance total, después de las actuaciones, para diferentes porcentajes de éxito (60 y 80 %).

Hemos considerado:

Escenario 0: la situación de partida el VCC resultado de las acciones del proyecto se calibra a 0

ΔEscenario 1: variación respecto al escenario 0, tras la tala de exóticas arbóreas. Resultados de VCC negativos

ΔEscenario 2: la variación prevista a 30 años tras la plantación, aplicando los datos del Inventario Forestal Nacional. Teniendo en cuenta diferentes porcentajes de éxito de la plantación

Balance total

RESULTADOS VCC _{Tot} (m ³)				
ACCIÓN	ΔEscenario 1: pérdidas por la tala de autóctonas	Δ Escenario 2: Ganancias a 30 años desde la plantación (60% de éxito)	Δ Escenario 2: Ganancias a 30 años desde la plantación (80% de éxito)	Balance a 30 años desde el inicio (60%-80%)
C1	-1413	1629	2148	216 a 735
C2	-56	298	388	243 a 333
C3	-61	117	156	56 a 95
C4	-153	276	368	123 a 215
C5	-355	337	449	-18 a 94
C6	-31	101	135	70 a 104
C7	-378	83	111	-295 a -268
C8	-2060	1411	1439	-650 a -621
Total	-4057	4252	5194	-255 a 687

Observaciones

En el escenario 1 disminuye el stock forestal (volumen con corteza) como consecuencia de la tala de exóticas arbóreas.

Entre el escenario 1 y el escenario 2 (30 años después) hay una ganancia importante debida al crecimiento de las especies plantadas.

En el balance total, en el escenario optimista se recupera globalmente la pérdida del volumen eliminado por las talas de autóctonas y en varios enclaves se obtienen ganancias netas.

El indicador se ha calculado utilizando la unidad de medida de volumen (m³) propuesta en el SEBI 017

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/forest-growing-stock-increment-and-fellings-3/assessment>

INDICADOR		ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA DE AGUA		
TIPO DE INDICADOR Condiciones del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Estado ecológico de la masa de agua		
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento		
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas		
	CÓDIGO (V5)	2.2.5.1		
METODOLOGÍA DE CÁLCULO				
Unidad de medida Adimensional		Escenario 0 Datos del Plan Hidrológico vigente(2015-2021)	Escenario 1 Datos del Plan Hidrológico Información pública (2021-2027)	Escenario 2 Datos del futuro Plan Hidrológico 2027-2032 -
Origen de la información Documentos de los Planes Hidrológicos o de los seguimientos de los mismos disponibles en la páginas oficiales de los diferentes organismos de cuenca (Confederación Hidrográfica del Cantábrico, Aguas de Galicia, Confederación Hidrográfica del Miño-Sil y Agência Portuguesa do Ambiente).				
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Todas las masas de agua en la proximidad de un enclave del proyecto		
Ámbito de cálculo		Los datos del PHC se toman para toda la demarcación hidrográfica y se refieren a periodos de 6 años		
Tendencia deseable		Mejora o mantenimiento del estado o potencial ecológico. Alcanzar el buen estado o potencial ecológico		
Proceso de cálculo El descrito en la metodología de los Planes Hidrológicos de Cuenca. Escenario 0: cuando ha sido posible se ha usado el dato del seguimiento de 2018, en otro caso el dato relativo al segundo PHC (años 2015-2021). Escenario 1: se ha utilizado el dato disponible en el documento del siguiente ciclo de planificación, (2021-2027) cuyos PHC se encuentran actualmente en fase de aprobación.				
Método de cálculo En cada uno de los Planes Hidrológicos se ha buscado el estado ecológico de las masas de agua próximas a los diferentes enclaves de actuación del proyecto.				
RESULTADOS Estado/Potencial Ecológico				
Masa de agua		Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Estuario Eo ES244MAT000020		Bueno	Bueno	-
Eo II ES240MAR002230		Bueno	Bueno	-
Eo III ES244MAR002280		Bueno	Bueno	-

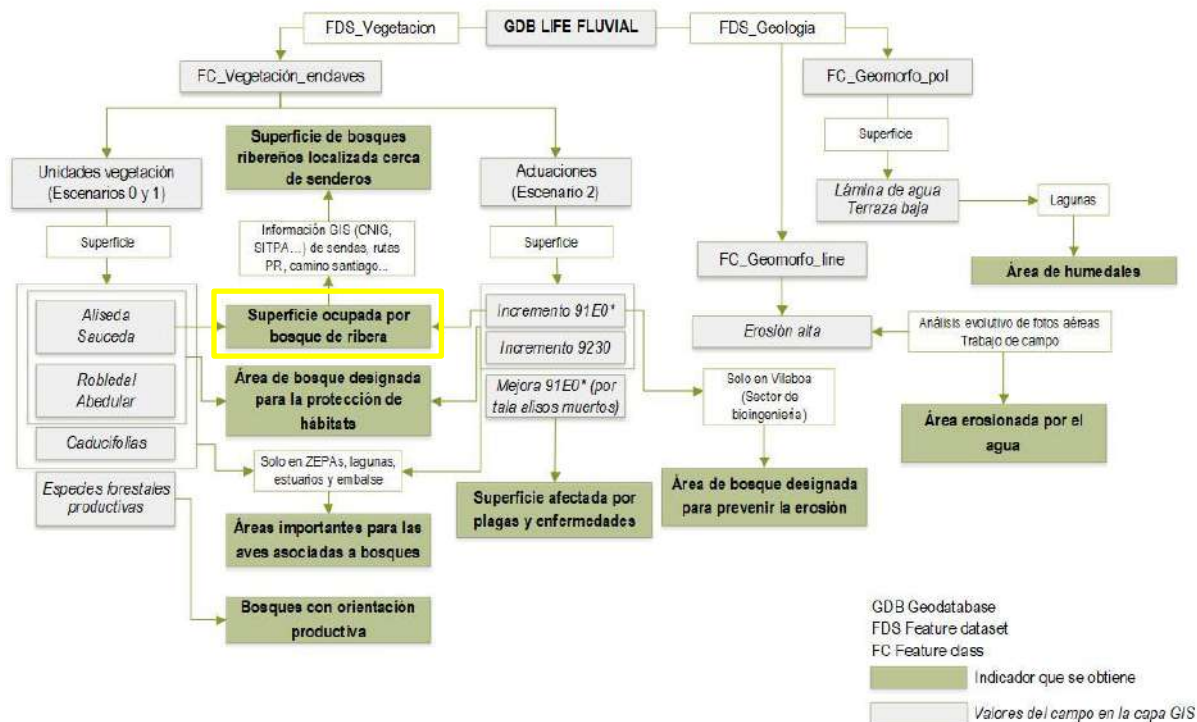
Embalse de Cecebre ES014MR1220000200	Moderado	Deficiente	-
Mendo-Mandeo ES01437	Moderado	Moderado	-
Miño IV ES378MAR000220	Muy bueno	Muy Bueno	-
Miño V ES378MAR000221	Bueno	Muy Bueno	-
Ladra II ES385MAR000120	Bueno	Bueno	-
Estoraos PT01LIM0048	Moderado	Moderado	-

Observaciones

En varios enclaves el estado de la masa de agua se refiere a masas cuya dimensión supera los enclaves del proyecto..

INDICADOR		SUPERFICIE OCUPADA POR EL BOSQUE DE RIBERA	
TIPO DE INDICADOR Condiciones del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Superficie ocupada por el bosque de ribera	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Transformación de los aportes bioquímicos o físicos a los ecosistemas	
	CÓDIGO (V5)	2.1.1.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida ha	Escenario 0 Antes de las actuaciones (año 2018)	Escenario 1 Tras las actuaciones (año 2020 o 2021)	Escenario 2 Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Cartografía de vegetación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial Datos suministrados por los socios del proyecto			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial de todas las acciones del proyecto	
Ámbito de cálculo		Ámbito territorial de todas las acciones del proyecto	
Tendencia deseable		Incremento de la superficie ocupada por el bosque de ribera	
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			

Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS



Método de cálculo

Escenario 0: se incluyó toda la superficie de alisedas y saucedas existentes al inicio del proyecto.

Escenario 1: después de las plantaciones de especies arbóreas. El dato se mantiene igual que el escenario anterior, ya que las plantaciones aún no se han conformado como bosque.

Escenario 2: Al horizonte de 2050 se añade, a la superficie inicial, toda la superficie en la que se realizan las plantaciones, considerada como de "incremento del hábitat 91E0*.

RESULTADOS (ha)

Acción	Escenarios 0 y 1	Escenario 2
C1	4.6	10.5
C2	9.3	10.8
C3	0.3	0.8
C4	0	2.1
C5	8.6	8.6
C6	7.8	7.8
C7	1.4	2.8
C8	12.1	17.6
TOTAL	44,0	61,0

Observaciones

En 6 de las 8 acciones hay un incremento de la superficie del bosque de ribera que se traduce en un incremento de 38,7% respecto a la superficie inicial para el conjunto de los enclaves.

INDICADOR		ÁREA DE BOSQUE DESIGNADA PARA PROTECCIÓN DE HÁBITATS/PAISAJES (NATURA 2000, ETC.)	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Condiciones del ecosistema		Área de bosque designada para protección de hábitats/paisajes (Natura 2000, etc.)	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.2.3	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020-21)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Cartografía de vegetación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial de todas las acciones del proyecto	
Ámbito de cálculo		Ámbito territorial de todas las acciones del proyecto	
Tendencia deseable		Incremento entre dos periodos anuales	
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
FDS_Vegetacion GDB LIFE FLUVIAL FDS_Geologia FC_Vegetacion_endaves FC_Geomorfo_pol Unidades vegetación (Escenarios 0 y 1) Superficie de bosques ribereños localizada cerca de senderos Actuaciones (Escenario 2) Superficie Información GIS (CNIG, SITPA...) de sendas, rutas PR, camino santiago... Superficie Aliseda Saucedo Robledal Abedulero Ceducedoñías Especies forestales productivas Incremento 91E0* Incremento 9230 Mejora 91E0* (por tala alisos muertos) Superficie ocupada por bosque de ribera Área de bosque designada para la protección de hábitats Incremento 91E0* Incremento 9230 Mejora 91E0* (por tala alisos muertos) Área de bosque designada para la protección de hábitats Superficie afectada por plagas y enfermedades Área de bosque designada para prevenir la erosión Áreas importantes para las aves asociadas a bosques Bosques con orientación productiva Superficie afectada por plagas y enfermedades Área de bosque designada para prevenir la erosión FC_Geomorfo_line Superficie Lámina de agua Terraza baja Lagunas Área de humedales Erosión alta Solo en Vilaboa (Sector de biclongenista) Área erosionada por el agua Área de bosque designada para prevenir la erosión Área erosionada por el agua GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class Indicador que se obtiene Valores del campo en la capa GIS			

Método de cálculo

Escenarios 0 y 1: a la **superficie de bosque de ribera**, calculada para estos escenarios se suma la superficie del hábitat de robledal y abedular (9230) al inicio del proyecto.

Escenario 2: Se predice para un horizonte futuro a 2050 añadiendo al resultado del indicador **superficie de bosque de ribera** la superficie en la que prevé incrementar el hábitat 9230 en este escenario.

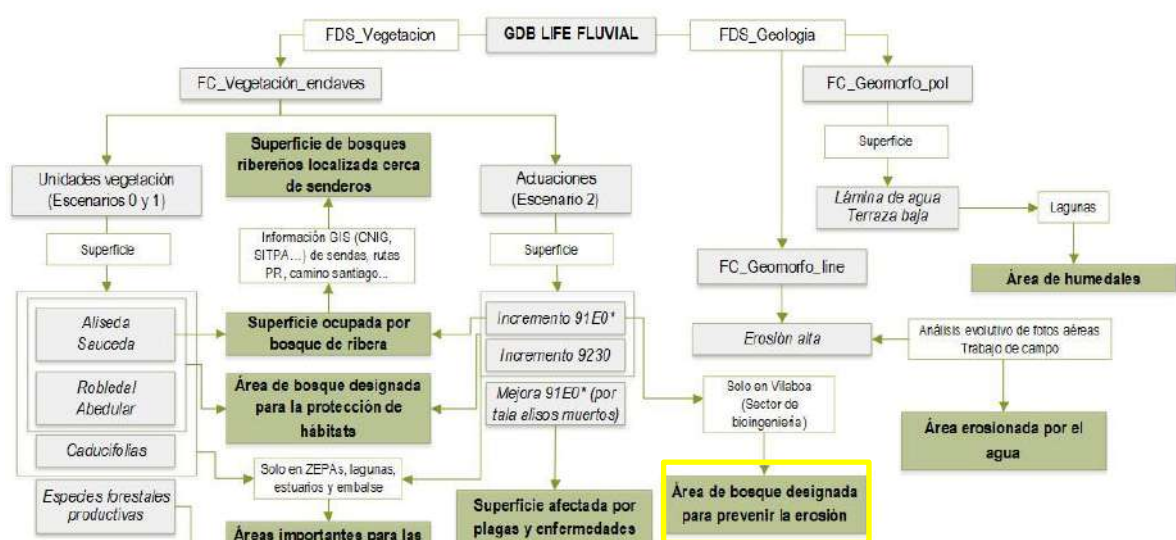
RESULTADOS (ha)

Acción	Escenarios 0 y 1	Escenario 2
TOTAL C1-C8	45,05	67,2

Observaciones

En el escenario futuro, en los enclaves del proyecto, se prevé que los bosques de hábitats protegidos se incrementaran un 49,1% respecto a la superficie existente al inicio del LIFE Fluvial

INDICADOR		ÁREA DE BOSQUE DESIGNADA PARA PRESERVAR LOS RECURSOS HÍDRICOS	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Condiciones del ecosistema		Área de bosque designada para preservar los recursos hídricos	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Provisión y Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Agua (Provisión) y Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas (Regulación)	
	CÓDIGO (V5)	4.2.1.1, 4.2.1.2, 2.2.1.3 y 2.2.5.1	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020-2021)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Datos proporcionados por USC			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial de la acción C5	
Ámbito de cálculo		El mismo	
Tendencia deseable		Mantenimiento o mejora	
Proceso de cálculo			
Medición de la superficie ocupada por el 91E0 en el entorno de embalses			
Método de cálculo			
Medir la superficie ocupada por el 91E0 en el entorno de embalses			
RESULTADOS (ha)			
Escenario 0		Escenario 1	Escenario 2
8,6		8,6	NP
Observaciones			
El área ha aumentado por las acciones del proyecto en el embalse de Cecebre.			

INDICADOR		ÁREA DE BOSQUE DESIGNADA PARA PREVENIR LA EROSIÓN	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Condiciones del ecosistema		Área de bosque designada para prevenir la erosión	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.1.1	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
m²	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Cartografía de vegetación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial e informe <i>Memoria Técnica complementaria: Actuaciones en el área recreativa de Fondón (Vilaboa. A Pontenova)</i>			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Enclave de actuación C2-04-01 (Vilaboa) de la acción C2		
Ámbito de cálculo	Calculado para todo el ámbito de aplicación		
Tendencia deseable	Incremento del área de bosque designada para prevenir la erosión		
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
 <pre>graph TD GDB[GDB LIFE FLUVIAL] --> FDS_Veg[FDS_Vegetacion] GDB --> FDS_Geo[FDS_Geologia] FDS_Veg --> FC_Veg[FC_Vegetacion_endaves] FDS_Geo --> FC_Geo_pol[FC_Geomorfo_pol] FC_Veg --> Unidades[Unidades vegetación (Escenarios 0 y 1)] FC_Veg --> Superficie_Rib[Superficie de bosques ribereños localizada cerca de senderos] Unidades --> Superficie_Veg[Superficie] Superficie_Rib --> Info_GIS[Información GIS (CNIG, SITPA...) de senderos, rutas PR, camino santiago...] Info_GIS --> Superficie_Ocupada[Superficie ocupada por bosque de ribera] Superficie_Veg --> Aliseda[Aliseda Seucedo] Superficie_Veg --> Robledal[Robledal Abedular] Superficie_Veg --> Caducifolias[Caducifolias] Superficie_Veg --> Especies[Especies forestales productivas] Aliseda --> Superficie_Ocupada Robledal --> Superficie_Ocupada Caducifolias --> Superficie_Ocupada Especies --> Superficie_Ocupada Superficie_Ocupada --> Area_Bosque[Área de bosque designada para la protección de hábitats] Area_Bosque --> ZEPAs[Solo en ZEPAs, lagunas, estuarios y embalse] ZEPAs --> Areas_Aves[Áreas importantes para las aves asociadas a bosques] Areas_Aves --> Bosques_Produ[Bosques con orientación productiva] FDS_Geo --> Superficie_Geo[Superficie] Superficie_Geo --> Lamina_Agua[Lámina de agua Terreza baja] Lamina_Agua --> Lagunas Lagunas --> Area_Humedales[Área de humedales] FDS_Geo --> FC_Geo_line[FC_Geomorfo_line] FC_Geo_line --> Erosion_Alta[Erosión alta] Erosion_Alta --> Vilaboa[Solo en Vilaboa (Sector de bioingeniería)] Vilaboa --> Area_Bosque_Erosion[Área de bosque designada para prevenir la erosión] Erosion_Alta --> Analisis_Fotos[Análisis evolutivo de fotos aéreas Trabajo de campo] Analisis_Fotos --> Area_Erosionada[Área erosionada por el agua]</pre>			
GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class ■ Indicador que se obtiene ■ Valores del campo en la capa GIS			

Método de cálculo

Escenario 0: antes de las actuaciones del LIFE Fluvial no había vegetación de porte arbóreo en la zona erosionada de C2-04-01, por lo que se ha considerado que la superficie es 0.

Escenario 1: una vez finalizada la actuación del proyecto, la vegetación utilizada aún no se puede considerar boscosa por lo que la superficie es la misma que al inicio.

Escenario 2: en este escenario, tras realizar la obra de bioingeniería y la plantación, se prevé que se establecerá el bosque de ribera que ayudará en la fijación del suelo y prevendrá la erosión.

RESULTADOS (m²)

Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
0	0	946

Observaciones

Este indicador solo se aplica al enclave de Vilaboa (acción C2), ya que es la única zona en la que el proyecto LIFE Fluvial actuó con la finalidad de prevenir la erosión.

INDICADOR		ÁREA DE HUMEDALES: LAGOS Y LAGUNAS	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Condiciones del ecosistema		Área de humedales	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	5.2.1.2 (CICES extended)	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Cartografía geomorfológica elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial.			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Enclaves de actuación de las acciones C3 y C7 (lagunas de Arnao, Villadún y do Rei)	
Ámbito de cálculo		Calculado para todo el ámbito de aplicación	
Tendencia deseable		Incremento del área de humedales	
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
<pre> graph TD GDB[GDB LIFE FLUVIAL] --> FDS_Veg[FDS_Vegetación] GDB --> FDS_Geo[FDS_Geología] FDS_Veg --> FC_Veg[FC_Vegetación_enclaves] FC_Veg --> U_Veg[Unidades vegetación (Escenarios 0 y 1)] FC_Veg --> S_Bosque[Superficie de bosques riberños localizada cerca de senderos] FC_Veg --> Act[Actuaciones (Escenario 2)] U_Veg --> Superf_U[Superficie] Superf_U --> Aliseda[Aliseda Sauceda] Superf_U --> Robledal[Robledal Abedular] Superf_U --> Caducifolias[Caducifolias] Superf_U --> Especies[Especies forestales productivas] S_Bosque --> Info_GIS[Información GIS (CNIG, SITPA...) de sendas, rutas PR, camino santiago...] Info_GIS --> Superf_Bosque[Superficie ocupada por bosque de ribera] Superf_Bosque --> Area_Bosque[Área de bosque designada para la protección de hábitats] Area_Bosque --> ZEPAs[Solo en ZEPAs, lagunas, estuarios y embalse] ZEPAs --> Areas_Aves[Áreas importantes para las aves asociadas a bosques] Areas_Aves --> Bosques_Produ[Bosques con orientación productiva] Act --> Superf_Act[Superficie] Superf_Act --> Incr_91E0[Incremento 91E0*] Incr_91E0 --> Incr_9230[Incremento 9230] Incr_9230 --> Mejora_91E0[Mejora 91E0* (por tala elisos muertos)] Mejora_91E0 --> Superf_Afectada[Superficie afectada por plagas y enfermedades] FDS_Geo --> FC_Geo_Pol[FC_Geomorfo_pol] FC_Geo_Pol --> Superf_Pol[Superficie] Superf_Pol --> Laminas[Lámina de agua Terreza baja] Laminas --> Lagunas[Lagunas] Lagunas --> Area_Humedales[Área de humedales] FDS_Geo --> FC_Geo_Line[FC_Geomorfo_line] FC_Geo_Line --> Erosion_Alta[Erosión alta] Erosion_Alta --> Solo_Vilaboa[Solo en Vilaboa (Sector de biogeografía)] Solo_Vilaboa --> Area_Bosque_Erosion[Área de bosque designada para prevenir la erosión] Erosion_Alta --> Analisis_Fotos[Análisis evolutivo de fotos aéreas Trabajo de campo] Analisis_Fotos --> Area_Erosionada[Área erosionada por el agua] Area_Humedales --> Area_Erosionada </pre>			
GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class Indicador que se obtiene Valores del campo en la capa GIS			

Método de cálculo

Escenario 0: se incluyó la superficie de la zona húmeda de las 3 lagunas definida en la cartografía geomorfológica de la acción A1 del proyecto.

Escenario 1: al dato de superficie del escenario anterior se añadieron las 0,3 ha de incremento de zona húmeda de la Lagoa do Rei (6,5% de la superficie inicial) que se consiguió tras las actuaciones del proyecto.

Escenario 2: se entiende que, si no hay ninguna intervención, se mantendrá la superficie del escenario 1.

RESULTADOS (ha)

Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
4,6	4,9	4,9

Observaciones

Se consideraron como humedales únicamente los ecosistemas lagunares que son sobre los que se hizo actuaciones en el marco del proyecto.

INDICADOR		SUPERFICIE DE ÁREAS INUNDABLES	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Condiciones del ecosistema		Superficie de áreas inundables	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.4.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Para cada una de las zonas de actuación se utilizó la siguiente información disponible			
Río Eo (C1 y C2)	Información de inundabilidad elaborada por Indurot para el 112-Asturias		
Lagunas de Arnao y Villadún	Cartografía geomorfológica realizada en la acción A1 del LIFE Fluvial		
Lagoa do Rei	Se calculó en base a la cartografía geomorfológica realizada en la acción A1 del LIFE Fluvial		
Río Miño	Información del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)		
Río Parga	No se dispone de información de inundabilidad		
Embalse de Cecebre	No se dispone de información de inundabilidad		
Ría de Betanzos	Se utilizó la información de zona inundable de origen marino del SNCZI y solo una pequeña parte de los enclaves (el borde) es inundable.		
Río Estoraos	No se dispone de información de inundabilidad		
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Enclaves de actuación con información de inundabilidad	
Ámbito de cálculo		Calculado para todo el ámbito de aplicación	
Tendencia deseable		Aumento de la superficie de áreas inundables	
Proceso de cálculo			
Se mide la superficie de zonas inundables			
Método de cálculo			
Para el Escenario 0 se sumó toda la superficie incluida en zonas inundables. Para el Escenario 1 se ha considerado, además, el aumento de la zona húmeda realizado en las actuaciones del LIFE Fluvial en la Lagoa do Rei. En el caso del Escenario 2 , si no hubiese ningún tipo de intervención antrópica se puede asumir que se mantendrá igual que en el escenario 1.			
RESULTADOS (ha)			
Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2	
19,7	20,0	20,0	
Observaciones			

INDICADOR		EVOLUCIÓN DE LA RIQUEZA ARBÓREA Y ARBUSTIVA		
TIPO DE INDICADOR Condiciones del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Riqueza arbórea y arbustiva		
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento		
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas		
	CÓDIGO (V5)	2.2.2.3		
METODOLOGÍA DE CÁLCULO				
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1		Escenario 2
Adimensional Índice de variación de riqueza arbórea y arbustiva (IRiqArb)	Situación de partida	2018 - 2020	2018 - 2021	2018 - PostLIFE
Origen de la información				
Datos de los inventarios o muestreos representativos realizados en las áreas inventariadas de cada enclave de actuación de las acciones.				
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Todo el ámbito territorial del proyecto			
Ámbito de cálculo	Calculado para todos los enclaves del proyecto			
Tendencia deseable	IRiqArb mayor que 0. El valor 1 es el mejor posible.			
Proceso de cálculo				
Cálculo del índice de evolución de la riqueza arbórea y arbustiva				
Inventarios o muestreos Narb Escenario x Narb Escenario x+1 - Δ RiqArb Área de aplicación IRiqArb = $\frac{(\sum N_{inv+} - \sum N_{inv-})}{N_{inv}}$ Narb: N° de especies arbóreas y arbustivas autóctonas en el inventario Ninv+: N° de inventarios en los que ha aumentado la riqueza Ninv-: N° de inventarios en los que ha disminuido la riqueza				

Método de cálculo

Se calcula para cada punto de muestreo (inventarios florísticos) el número de las especies autóctonas arbóreas, arbustivas y subarbustivas detectadas, y se observa en cada caso la variación en esta cifra entre dos fechas.

Para ver la evolución se contabiliza el número de muestreos en los que hay un incremento de la riqueza (Ninv+) y el número en los que ha habido una disminución (Ninv-) respecto al total de muestreos (Ninv) del área a analizar (enclave, cuenca o proyecto) entre dos fechas dadas.

Escenario 0: se refiere a la situación de partida para considerar la variación.

Escenarios sucesivos: índice de variación de la riqueza arbórea entre dos fechas:

$$IRiqArb = \frac{\sum Ninv^+ - Ninv^-}{Ninv}$$

El índice varía entre -1 y +1.

Un valor >0 representa una mejora.

Los valores negativos suponen un empeoramiento.

RESULTADOS IRiqArb

ACCIÓN	Nº de datos 2020/2021	Escenario 1 2018-2020	Escenario 1 2018-2021	Escenario2 2018-postlife
C1	21	0,57	0,76	NP
C2	17	0,71	0,94	NP
C3	4	0,50	0,50	NP
C4	2	1	1	NP
C5	1	1	1	NP
C6	3	1	1	NP
C7	1	1	1	NP
C8	16/26	0,06	0,23	NP
Total	65	0,52	0,63	NP

NP: No Predecible

Observaciones

Es importante que los inventarios de un mismo enclave se hagan en la misma época estacional para poder comparar el similar estado fenológico de las plantas. Si no fuese posible hay que tener en cuenta la fenología de las especies que puede afectar a su detección en distintas épocas del año. La fiabilidad del resultado aumenta con el número de datos.

En todos los enclaves el índice tiene valores positivos lo que implica una mejora. En el conjunto de los enclaves el Índice de riqueza arbórea y arbustiva ha mejorado a lo largo de la vida del proyecto pasando de 0,52 a 0,63 mostrando una mejora que se ha ido incrementando con el tiempo transcurrido.

[illegible]

Método de cálculo

Escenario 0: se ha incluido la superficie de los polígonos de especies forestales productivas: pinos, eucaliptos, acacias, chopos, castaños, nogales etc.

Escenario 1: se ha incluido la superficie de las plantaciones que no han sido eliminadas por razones diversas.

Escenario 2: Después de octubre de 2021 en C8 se seguirá trabajando en la eliminación de plantaciones, con lo que disminuye la superficie respecto al Escenario 1

RESULTADOS (ha)

Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
16,0	0,84	0,27

Observaciones

En el escenario 2 se contemplan frondosas como castaños y nogales que no han sido objeto de eliminación en el ámbito del proyecto, algunas choperas se han dejado por tener un uso recreativo, sin embargo, se contabilizan como especies con orientación productiva.

En algunos enclaves no ha sido posible la eliminación debido al difícil acceso y la posibilidad de que los pies talados cayeran al estuario, siendo muy complicada su recuperación.

Un 98,3% del bosque productivo ha sido sustituido por una plantación de especies autóctonas forestales.

INDICADOR		EVOLUCION DEL STOCK DE CARBONO ALMACENADO EN BOSQUES	
TIPO DE INDICADOR Servicios del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Almacenamiento de carbono en bosques	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.6.1	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida Toneladas de Carbono (t)	Escenario 0 (año 2018) Calibrado de la situación de partida	Escenario 1(año 2020-21) Carbono perdido por la tala de exóticas forestales	Escenario 2 Variación entre escenario 1 y Horizonte futuro a 2050
Origen de la información Datos de pies talados y plantados suministrados por los socios Datos de Producción de biomasa y fijación de CO2 por los bosques españoles de Montero et al. (2005).			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial de todas las acciones	
Ámbito de cálculo		Calculado para todo el ámbito del proyecto	
Tendencia deseable		Incremento del stock en el escenario 2	
Proceso de cálculo Stock de carbono almacenado en bosques			
Datos Montero et al. 2005 %C Por especie BMTotCD Por especie y C.D. N(C.D.) BM(C.D.) = N(C.D.) x BMTotCD Por especie y C.D. BMsp = Σ BM(C.D.) Por especie Csp = BMsp x %C Por especie CTotElim = Σ Csp CTotPlant = Σ Csp A los 30 años CTot = CTotPlant - CTotElim %C: Porcentaje de carbono en el peso seco, por especie. BM(CD): Biomasa por C.D. y para cada especie. BMsp: Biomasa por especie. BMTotCD: Biomasa total del pie medio por C.D. C.D.: Clase diamétrica. Csp: Carbono por especie CTot: Carbono total. N(C.D.): Numero pies por clase diamétrica.			
Método de cálculo Para el cálculo se necesita: Número de individuos de cada especie o grupo de especies, divididos en C.D.			

- Fracción de biomasa Total en Kg, de cada especie o grupo de especies y para cada C.D. publicadas en Montero et al. (2005).
- Tablas de Porcentaje de carbono contenido en la materia seca aplicado a cada especie (Montero et al. 2005).

En los diferentes escenarios se restarán las t de carbono de las especies eliminadas (**CTotElim**) a las de las plantaciones (**CTotPlant**), para poder calcular las t de carbono total (**CTot**), partiendo de 0.

Para el escenario 2 se han calculado una opción pesimista con un 60% de éxito en las plantaciones (estimación subjetiva) y otra optimista con un 80% de éxito.

RESULTADOS **CTot** (t)

ACCIÓN	Δ Escenario 1 perdidas por la tala de alóctonas	Δ Escenario 2: Ganancias a 30 años desde la plantación (60% de éxito)	Δ Escenario 2: Ganancias a 30 años desde la plantación (80% de éxito)	Balance desde el inicio (60%-80%)
C1	-1046,1	975,7	1282,75	-70,4 o 236,7
C2	-43,8	160,8	207,50	117,0 o 163,7
C3	-29,3	61,9	82,51	32,5 o 53,2
C4	-24,1	149,8	199,69	125,6 o 175,6
C5	-176,4	192,4	256,52	16,0 o 80,2
C6	-25,4	45,6	60,86	20,3 o 35,5
C7	-315,8	42,5	56,70	-273,3 o 259,1
C8	-1225,9	708,9	722,0	-517,1 o -504,0
Total	-2886,8	2337,55	2868,48	-549,0 o -18,3

Observaciones

El stock de carbono disminuye en el escenario 1 tras las talas de las exóticas forestales.

Entre el escenario 1 y el escenario 2 (30 años después) hay una ganancia importante debida al crecimiento de las especies plantadas.

En el escenario más positivo podríamos conseguir que el proyecto no hubiera alterado significativamente este servicio ecosistémico en las áreas intervenidas.

INDICADOR		ÁREA EROSIONADA POR EL AGUA	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Servicios del ecosistema		Área erosionada por el agua	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.1.1	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
m²	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Se calculó la superficie erosionada en el área recreativa en base a la información del estudio hidromorfológico de la acción A1 en el que se identificó el inicio de la erosión entre los años 2009 y 2010 y medidas con GPS de la posición de la orilla.			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Enclave de actuación C2-04-01 (Vilaboa) de la acción C2	
Ámbito de cálculo		Calculado para todo el ámbito de aplicación	
Tendencia deseable		Reducción del área erosionada	
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class Indicador que se obtiene Valores del campo en la capa GIS			

Método de cálculo

Escenario 0: se indica la pérdida de superficie de suelo, en m², desde el año 2009 hasta el año 2017.

Escenario 1: se añade al dato anterior, la pérdida de suelo producida desde el año 2017, hasta el año 2020 cuando se realiza la obra de bioingeniería, midiendo la posición final de la orilla con GPS.

Escenario 2: la obra de bioingeniería se entiende que detiene el proceso erosivo, por lo que desde su realización hasta el escenario 2 no se debería de producir más pérdida de suelo.

RESULTADOS (m²)

Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
570	36	0

Observaciones

El área erosionada disminuyó en el enclave de Vilaboa mediante obra de bioingeniería en el margen.

INDICADOR		MITIGACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN POR TAPONAMIENTO DE PUENTES	
TIPO DE INDICADOR Servicios del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Mitigación del riesgo de inundación	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Regulación/Mantenimiento	
	DIVISIÓN	Regulación de condiciones físicas, químicas y biológicas	
	CÓDIGO (V5)	2.2.1.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida Cualitativa en tres clases: alta, media baja	Escenario 0 Antes de las actuaciones (año 2018)	Escenario 1 Tras las actuaciones (año 2020)	Escenario 2 Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información Base de datos sobre inundaciones históricas del INDUROT			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Enclaves de actuación del río Eo (Acción C2)	
Ámbito de cálculo		Calculado para la cuenca del Eo desde el inicio en cabecera de la acción C2 hasta el último puente que se obstruye.	
Tendencia deseable		Mitigación positiva	
Proceso de cálculo Se calcula la mitigación del riesgo en función del porcentaje de la longitud del cauce en la que se han eliminado los árboles muertos en pie. Se utiliza solo la longitud del cauce susceptible de producir taponamiento en puentes por la madera muerta. Las clases del métrico se calculan como el porcentaje de la longitud del cauce en la que ha sido retirada la madera muerta y son las siguientes: - Mitigación alta: más del 50% - Mitigación media: del 50 al 20% - Mitigación baja: menos del 10%			
Método de cálculo Para el cálculo se utilizó la información contenida en la base de datos sobre inundaciones históricas del INDUROT (2001-2020) en Asturias y Cantabria. De la información disponible, se seleccionaron aquellos eventos en los que se ha producido una obstrucción o un taponamiento de un puente debido a la acumulación de madera y restos vegetales y se determina la relación con episodios de taponamiento de puentes. Se determinó que, de las veces que ocurre una inundación, en al menos un 7% de las ocasiones se produjo un taponamiento/obstrucción de puente por madera muerta y, por tanto, con agravamiento de la peligrosidad de inundación. Teniendo en cuenta esta información, se deriva una probabilidad del 0.07 de que se produjera un agravamiento de una inundación debido a la obstrucción de un puente. La retirada de árboles muertos mitiga este riesgo. Para el escenario 1, se considera que las actuaciones del proyecto LIFE Fluvial, en las que se retiraron los alisos muertos, de los enclaves fluviales de actuación, se ha			

reducido al menos en un 30% los tramos de alisedas con árboles muertos, aguas arriba de puente que pudieran obstruirse, mitigando de esta manera el riesgo que los episodios de inundación conllevan.

RESULTADOS

Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Situación de partida	Mitigación media	-

Observaciones

De cara a la aplicación de este indicador al marco del proyecto LIFE Fluvial se adaptó enfocándolo al riesgo de inundación asociado al taponamiento y obstrucción de puentes por acumulación de madera muerta (Ruiz-Villanueva *et al.* 2010, 2014 y 2015), modificando el nombre del mismo que inicialmente era *Mitigación del riesgo de inundación*. El resultado del escenario futuro dependerá de las acciones de eliminación de la mortandad excesiva de alisos realicen las autoridades competentes en la zona superior a los puentes con sección más vulnerable al taponamiento (son unos 5-6 puentes).



INDICADOR		ZONAS DE ESPECIAL PROTECCION PARA LAS AVES ASOCIADAS CON BOSQUES	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Servicios del ecosistema		Zonas de Especial Protección para las Aves asociadas con bosque	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales	
	DIVISIÓN	Interacciones directas, <i>in situ</i> y al aire libre, con sistemas vivos que dependen de la presencia en el medio ambiente	
	CÓDIGO (V5)	3.1.1.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Cartografía de vegetación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial Cartografía oficial de ZEPAS			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Áreas boscosas de los enclaves de actuación incluidos en ZEPAs	
Ámbito de cálculo		Calculado para el área ZEPA de C1 y C3	
Tendencia deseable		Incremento de la superficie de bosque en ZEPA	
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class Indicador que se obtiene Valores del campo en la capa GIS			

Método de cálculo

Se tomaron de referencia todos los polígonos designados con unidades de vegetación de bosque de los hábitats 91E0* y 9230 de todos los enclaves de la acción C1 (excepto Trabada al no ser ZEPA) y de la acción C3:

Escenarios 0 y 1: se incluyó para los enclaves de actuación indicados la superficie de los polígonos designados como aliseda, saucedal, caducifolias y marcescentes, robledal, abedular, castaños y nogales

Escenario 2: a la superficie anterior se incorporó toda la superficie en la que se han realizado plantaciones y que para este escenario ya serán bosque de hábitat 91E0* o 9230 de los enclaves de actuación indicados.

RESULTADOS (ha)

Enclaves	Escenario 0 y 1	Escenario 2
C1 y C3	5,6	14,7

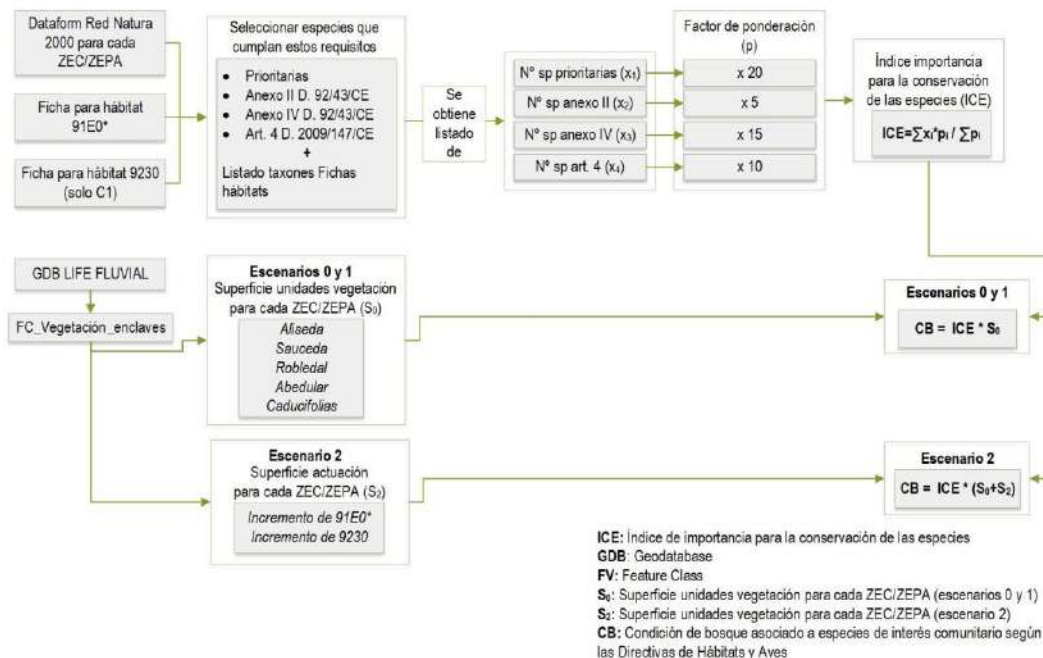
Observaciones

El indicador se refiere solamente a las zonas declaradas ZEPA.

INDICADOR		CONDICIÓN DE BOSQUE ASOCIADO A ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO SEGÚN LAS DIRECTIVAS DE HÁBITATS Y AVES		
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA		
Servicios del ecosistema		Condición de bosque asociado a especies prioritarias según las directivas hábitats y aves		
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales		
	DIVISIÓN	Interacciones indirectas, remotas, a menudo en interiores, con sistemas vivos que no requieren la presencia en el entorno.		
	CÓDIGO (V5)	3.2.2.1 y 3.2.2.2		
METODOLOGÍA DE CÁLCULO				
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2	
CB Adimensional	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)	
Origen de la información				
Formulario de datos de la Red Natura 2000 para cada una de las ZEC y ZEPA.				
Fichas para los hábitats objetivo del proyecto (91E0* y 9230) contenidas en las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino) (Calleja, 2009; García & Jiménez, 2009).				
Cartografía de vegetación y de enclaves de actuación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la Base de datos Geográfica del LIFE Fluvial y datos de superficies proporcionados por los socios.				
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Todo el ámbito territorial del proyecto			
Ámbito de cálculo	Calculado para todas las acciones del proyecto			
Tendencia deseable	Incremento de CB gracias a la acciones del proyecto			

Proceso de cálculo

Cálculo de Condición de bosque asociado a especies de interés comunitario según las Directivas de Hábitats y Aves



Método de cálculo

1. Para cada ZEC/ZEPA: se procedió a la identificación de especies recogidas en el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y de los Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CE que aparezcan en el DataForm y que a su vez estén en el listado de los Taxones de las Fichas del hábitat 91E0* y/o del 9230. identificando las especies reconocidas como prioritarias (*).
2. Para cada uno de los grupos anteriores, se ha establecido una ponderación en función de la relevancia/protección que ofrecen a las especies de forma que:
 - a. El número de Especies prioritarias presentes, se multiplica por 20
 - b. El número de especies recogidas en el Anexo IV de la Directiva 92/43/CE presentes en el listado, se multiplica por 15
 - c. El número de especies recogidas en el Artículo 4 (o Anexo I) de la Directiva 2009/147/CE presentes en el listado, se multiplica por 10.
 - d. El número de especies recogidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE presentes en el listado, se multiplica por 5
3. Para cada ZEC/ZEPA se suman todos los valores obtenidos por la presencia de las especies de los diferentes anexos, calculando un Índice de **Importancia para la conservación de Especies de Interés Comunitario** (ICE)
4. Este ICE se extrapola a la superficie de bosques que tenemos **en cada uno de los enclaves** de actuación del LIFE Fluvial. Para ello, se utiliza la información GIS o la aportada por los socios. Para el escenario 0, se usan las superficies antes de las actuaciones; para el escenario 1, se mantiene el valor del escenario 0 (dado que, aunque se han realizado las plantaciones aún no se puede considerar el hábitat instalado). Para el escenario 2, se añaden todas aquellas superficies en las que se ha llevado a cabo plantación de especies forestales autóctonas (para restaurar los hábitats mencionados) suponiendo el éxito de la acción.
5. Finalmente, se asigna a ZEC/ZEPA el valor de **Condición de Bosque Asociado a las Especies de Interés Comunitario**, obtenido multiplicando el ICE por la superficie de bosque para cada escenario.

RESULTADOS CB

ZEC/ZEPA presentes en acciones LIFE Fluvial	Escenario 0 y 1	Escenario 2
ZEC Río Eo Galicia	58,4	94,3
ZEPA Ribadeo	16,9	42,5
ZEC/ZEPA Ría del Eo	3,4	8,1
ZEC Río Eo Asturias	2,3-	3,3
ZEC Betanzos Mandeo	28,4	28,4
ZEC Encoro Abegondo	0,0	7,6
ZEC Parga Ladra Tamoga	25,8	29,7
LICRío Limia	20,5	30,0
Total	155,6	243,8

Observaciones

Tras un primer análisis de la información de partida se modificó el nombre del indicador (*Condición de bosque asociado a especies prioritarias según las directivas de Hábitats y Aves*), para incluir todas las especies de interés comunitario, no solo las prioritarias que son poco frecuentes en el territorio del proyecto LIFE Fluvial.

Se espera que el indicador mejore en un 57% respecto a la situación inicial, debido a las acciones del proyecto

INDICADOR		SUPERFICIE DE BOSQUES RIBEREÑOS Y HUMEDALES LOCALIZADA CERCA DE SENDEROS, RUTAS Y RECORRIDOS	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Servicios del ecosistema		Superficie de bosques ribereños y humedales localizada cerca de senderos, rutas y recorridos	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales	
	DIVISIÓN	Interacciones directas, <i>in situ</i> y al aire libre, con sistemas vivos que dependen de la presencia en el medio ambiente	
	CÓDIGO (V5)	3.1.1.1, 3.1.1.2	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
ha	Antes de las actuaciones (año 2018)	Tras las actuaciones (año 2020)	Horizonte futuro (año 2050)
Origen de la información			
Cartografía de vegetación elaborada en el marco de la acción A1, disponible en la geodatabase del LIFE Fluvial y otra información (folletos turísticos, mapas, etc.) acerca de sendas verdes (fuente: CNIG, SITPA, etc.), paseos fluviales, sendas costeras, camino de Santiago, rutas PR, etc. Superficies aportadas por USC para las acciones C4-C7.			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Todo el ámbito territorial del proyecto		
Ámbito de cálculo	C1-C7		
Tendencia deseable	Incremento de la superficie		
Proceso de cálculo			
Este procedimiento es común para varios indicadores			
Obtención de indicadores de valores de superficie a partir de información GIS			
GDB Geodatabase FDS Feature dataset FC Feature class Indicador que se obtiene Valores del campo en la capa GIS			
Método de cálculo			
Se calculó para cada escenario, la superficie en hectáreas de bosque de ribera (obtenida del indicador <i>Superficie ocupada por el bosque de ribera</i>) que es visible desde estas sendas, rutas y recorridos. Para el escenario 2, se ha			

considerado que la longitud de sendas no ha variado, pero incrementa la superficie al aumentar la zona de bosque de ribera por las plantaciones del proyecto.

RESULTADOS (ha)

Acción	Escenario 0 y 1	Escenario 2	
C1	0,4	1,3	
C2	6,5	7,6	
C3	0,1	0,4	
C4	0,0	2,1	
C5	2,0	2,6	
C6	6,8	6,8	
C7	1,4	2,8	
C8			
Total	17,2	23,6	

Observaciones

Los resultados del Escenario 2 son conservadores; existe posibilidad de que se desarrollen nuevos tramos de sendas o caminos en el futuro cerca de los bosques de ribera o humedales contemplados, pero en este momento no existe información al respecto.

INDICADOR		ACTIVIDADES CULTURALES ORGANIZADAS SOBRE CORREDORES FLUVIALES			
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA			
Servicios del ecosistema		Actividades culturales organizadas anualmente			
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales			
	DIVISIÓN	Interacciones directas, <i>in situ</i> y al aire libre, con sistemas vivos que dependen de la presencia en el medio ambiente			
	CÓDIGO (V5)	3.1.2.2			
METODOLOGÍA DE CÁLCULO					
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1		Escenario 2	
Número	Al inicio del proyecto (año 2017)	Durante la ejecución del proyecto (años 2018-2021)		2018-Post-LIFE	
Origen de la información					
Eventos organizados con temática relacionada con corredores fluviales en el ámbito del proyecto LIFE Fluvial o eventos externos a los que LIFE fluvial es invitado a participar (networking).					
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Todo el ámbito territorial del proyecto			
Ámbito de cálculo		Calculado para todo el ámbito territorial			
Tendencia deseable		Incremento del número de actividades durante la ejecución del proyecto y el Post Life			
Proceso de cálculo					
Método de cálculo					
Se han incluido, para cada año y para el conjunto de los socios del proyecto, el número de: jornadas de presentación del proyecto, días de la Red Natura 2000 celebrados, talleres escolares, jornadas de difusión especializadas, jornadas de voluntariado, jornadas de capacitación técnica y presentaciones de la exposición itinerante, y el número de eventos externos en los que ha participado el LIFEfluvial.					
RESULTADOS (Nº)					
Escenario 0	Escenario 1				Escenario 2
2017	2018	2019	2020	2021	post LIFE
2	18	59	57	73	Pendiente
2	207				Pendiente
Observaciones					
Los datos del escenario 2 se actualizarán al final del Post Life.					

INDICADOR		CITAS, ESTUDIOS, PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y EDUCATIVOS SOBRE CORREDORES FLUVIALES	
TIPO DE INDICADOR Servicios del ecosistema		INDICADOR MAES DE REFERENCIA Citas, estudios, proyectos de investigación y educativos	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales	
	DIVISIÓN	Interacciones directas, <i>in situ</i> y al aire libre, con sistemas vivos que dependen de la presencia en el medio ambiente	
	CÓDIGO (V5)	3.1.2.1	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida Número	Escenario 0 Al inicio del proyecto (año 2017)	Escenario 1 Durante la ejecución del proyecto (año 2018-2021)	Escenario 2 2018- Post-LIFE
Origen de la información Boletines informativos del LIFE Fluvial; Google Scholar; Comunicaciones de los socios del proyecto			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Global	
Ámbito de cálculo		Para todo el ámbito de aplicación	
Tendencia deseable		Incremento del número durante la ejecución del proyecto y el Post Life	
Proceso de cálculo			
Citas, estudios, proyectos de investigación y educativos Google Scholar + otras citas + $\sum_{Año=2017}^{2021} Estudios_{año}$ + $\sum_{Año=2017}^{2021} Pr. inv_{año}$ + $\sum_{Año=2017}^{2021} Pr. ed_{año}$ Citas, estudios, proyectos de investigación y educativos			
Método de cálculo			
Sumatorio de:			

- Recopilación de las citas a los documentos de LIFE Fluvial recogidas en el buscador bibliográfico Google Scholar, y otras fuentes comunicadas y comprobadas por los socios (sumatorio por años).
- Recopilación de estudios que tienen en cuenta publicaciones, actividades o análisis del LIFE Fluvial
- Recopilación de proyectos de investigación que tienen en cuenta publicaciones, actividades o análisis del LIFE Fluvial
- Recopilación de proyectos educativos oficiales, TFG, TFM... con los que interactúa desde el proyecto LIFE Fluvial o toman materiales docentes, charlas o recursos didácticos del proyecto LIFE Fluvial

RESULTADOS

	Escenario 0	Escenario 1				Total Escenario 1
Tipo	2017	2018	2019	2020	2021	2018-2021
Documentos Citados				1	9	10
Estudios			2	4	4	10
Proyectos educativos	0	6	6	8	9	29
Proyectos Investigación	0	6	3	6	11	26
Total general	0	12	11	19	33	75

Observaciones

Los datos del escenario 2 se actualizarán al final del Post Life

INDICADOR		NÚMERO DE VISITANTES	
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA	
Servicios del ecosistema		Número de visitantes	
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales	
	DIVISIÓN	Interacciones directas, <i>in situ</i> y al aire libre, con sistemas vivos que dependen de la presencia en el medio ambiente	
	CÓDIGO (V5)	3.1.1.1, 3.1.1.2 y 3.1.2.4	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO			
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Número	2017	2019	Post LIFE
Origen de la información			
GALICIA: información del <i>Área de Estudios e Investigación de Turismo (AEIT)</i> , más concretamente los informes de <i>Turismo en Galicia, balance anual de 2017</i> y <i>balance anual de 2019</i>			
ASTURIAS: la información se extrajo del <i>Sistema de Información Turística de Asturias (SITA)</i> de los informes <i>El turismo en Asturias en 2017</i> (para el escenario 0) y <i>El turismo en Asturias en 2019</i> .			
Ámbito aplicación LIFE Fluvial	Ámbito territorial del proyecto		
Ámbito de cálculo	Calculado para las zonas de Asturias y Galicia		
Tendencia deseable	Incremento durante la ejecución del proyecto y el Post Life		
Proceso de cálculo			
Nº Visitantes			
ASTURIAS El turismo en Asturias en 2017 (SITA) Nº Viajeros Occidente de Asturias (N₂₀₁₇) % visitantes que fueron a la Ría del Eo (3,9) (N₂₀₁₇ * 3,9)/100 Nº visitantes que fueron a la ría del Eo (2017) El turismo en Asturias en 2019 (SITA) Nº Viajeros Occidente de Asturias(N₂₀₁₉) % visitantes que fueron a la Ría del Eo (4,5) (N₂₀₁₉ * 4,5)/100 Nº visitantes que fueron a la ría del Eo (2019) GALICIA Turismo en Galicia, balance anual 2017 (AEIT) Nº de viajeros a Galicia Nº de noches Estancia media % noches por geodestino A Coruña-As Mariñas Lugo-Terra Cha Mariña Lucense Nº visitantes de cada geodestino (N₂₀₁₇) Estimación % de visitantes a zonas actuación LIFE Fluvial (3,9) (N₂₀₁₇ * 3,9)/100 Nº visitantes (2017) Acciones C4 y C5 (A Coruña-As Mariñas) Acciones C6 y C7 (Lugo-Terra Cha) Acción C1 (Mariña Lucense) Turismo en Galicia, balance anual 2019 (AEIT) Nº de viajeros a Galicia Nº de noches Estancia media % noches por geodestino A Coruña-As Mariñas Lugo-Terra Cha Mariña Lucense Nº visitantes de cada geodestino (N₂₀₁₉) Estimación % de visitantes a zonas actuación LIFE Fluvial (4,5) (N₂₀₁₉ * 4,5)/100 Nº visitantes (2019) Acciones C4 y C5 (A Coruña-As Mariñas) Acciones C6 y C7 (Lugo-Terra Cha) Acción C1 (Mariña Lucense)			
Método de cálculo			
Los datos obtenidos de los informes anteriormente citados son para lugares visitados en el occidente de Asturias o geodestinos de Galicia entre los que se incluyen:			

- **Ría del Eo**, que incluye la parte asturiana de la acción C1.
- **Mariña Lucense**, que incluye la parte gallega de la acción C1.
- **A Coruña - As Mariñas**, que incluye los enclaves de actuación de las acciones C4 y C5.
- **Lugo - Terra Chá**, en donde se encuentran los enclaves de actuación de las acciones C6 y C7.

Para la parte asturiana de la ría del Eo se han considerado los datos del informe. En el caso de los geodestinos de Galicia, se ha aplicado un porcentaje de ponderación para ajustar de forma aproximada los resultados a las zonas de actuación del LIFE Fluvial. Dicho porcentaje se ha obtenido de los datos disponibles en Asturias en base al porcentaje de visitantes que ha acudido a la ría del Eo respecto a los visitantes de todo el occidente de Asturias.

RESULTADOS

GALICIA	Escenario 0 2017	Escenario 1 2019	Escenario 2 postlife
Nº de visitantes acción C1 (Mariña Lucense)	6363	8509	-
Nº de visitantes acciones C4 y C5 (A Coruña-As Mariñas)	27041	32886	-
Nº visitantes acciones C6 y C7 (Lugo-Terra chá)	11134	14028	-
Total visitantes	44538	55423	-
ASTURIAS	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Nº de visitantes Ría del Eo (acción C1)	8227	9493	-

Observaciones

Los datos del escenario 2 se actualizarán al final del Post Life.

INDICADOR		PUBLICACIONES SOBRE CORREDORES FLUVIALES			
TIPO DE INDICADOR		INDICADOR MAES DE REFERENCIA			
Servicios del ecosistema		Publicaciones			
CICES	TIPO DE SERVICIO	Culturales			
	DIVISIÓN	Interacciones indirectas, remotas, a menudo en interiores, con sistemas vivos que no requieren la presencia en el entorno.			
	CÓDIGO (V5)	3.2.1.3			
METODOLOGÍA DE CÁLCULO					
Unidad de medida	Escenario 0	Escenario 1		Escenario 2	
Número	2017	Durante la ejecución del proyecto (años 2018-2021)		2018-Post LIFE	
Origen de la información					
Entregables y otra documentación generada en el marco del proyecto.					
Ámbito aplicación LIFE Fluvial		Ámbito territorial del proyecto			
Ámbito de cálculo		Calculado para todo el ámbito territorial			
Tendencia deseable		Incremento durante la ejecución del proyecto y el Post Life			
Proceso de cálculo					
Computo de documentos publicados digitales o en papel inducidas por las acciones del proyecto (que describan los métodos, acciones resultados o consecuencias del proyecto)					
Método de cálculo					
Se computa el número de:					
- documentos técnicos entregados impresos o digitales y disponibles en la web (entregables de las acciones A, C y D) - material de divulgación de las acciones E (manual de estilo, exposición itinerante, cuaderno de campo, boletín electrónico, etc.) - Informes realizados relativos a los talleres escolares y jornadas de voluntariado - otras publicaciones en revistas y en congresos.					
No se incluyen noticias en prensa ni redes sociales.					
RESULTADOS					
Escenario 0	Escenario 1				Escenario 2
2017	2018	2019	2020	2021	post LIFE
0	46	40	8	34	131
0	128				Pendiente
Observaciones					
Los datos del escenario 2 se actualizarán al final del Post Life.					



life fluvial

MEJORA Y GESTIÓN SOSTENIBLE DE CORREDORES FLUVIALES DE LA REGIÓN ATLÁNTICA IBÉRICA



SOCIOS/PARCEIROS/SOCIOS/PARTNERS

