

E 1.2.2. Estrategia forestal transnacional

**Interreg
Sudoe**



**Co-funded by
the European Union**

SocialForest

Número del entregable	E 1.2.2
Título del entregable	Estrategia forestal transnacional
Grupo de Tareas /Número de Tarea	GT1 Estrategia Forestal Transnacional
Socio principal	Universidad Politécnica de València. Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente
Fecha de entrega	10/02/2026
Autor(es)	Laura Arnal Roig, Ana María Atienza Pérez, Roque Pérez Palazón, Rafael López López, Mónica Espinosa Rincón, Filipe Silva, Miguel Riveiro, Jose Ruivo, Débora Moraes, Claudia Antoniotti, Abdelwahab Bessaad, Pedro Agustín Medrano Ceña, Antonio Dámaso del Campo García
Última modificación (y por quien)	28/04/2026. Laura Arnal Roig.
Sugerencia de citación:	Arnal-Roig, L., Atienza-Pérez, A. M., Pérez-Palazón, R., López-López, R., Espinosa-Rincón, M., Silva, F., Riveiro, M., Ruivo, J., Moraes, D., Antoniotti, C., Medrano-Ceña, P. A., & del Campo, A.D. (2026). Estrategia forestal transnacional [Informe técnico]. Universitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Proyecto SocialForest: Lucha integral contra el impacto del cambio climático en áreas forestales del espacio SUDOE (Código: S1/2.4/E0079).



Índice

Resumen ejecutivo	1
1. Introducción, antecedentes y marco de referencia.....	3
1.1 Antecedentes y referentes de política forestal en el contexto global.....	3
1.2 Antecedentes y referentes de política forestal en el contexto europeo.....	4
1.3 Antecedentes y referentes de política forestal en el ámbito español.....	6
1.4 Antecedentes y referentes para la política forestal en el ámbito portugués	8
1.5 Antecedentes y referentes para la política forestal en el ámbito francés.....	10
2. Visión y objetivos generales: Proceso metodológico para el diseño de la estrategia forestal transnacional	13
2.1. Paso 1. Definir el proyecto de gestión: unidad, ecosistema y objetivos.....	14
2.2. Paso 2. Caracterizar la vulnerabilidad al cambio climático.....	18
2.3. Paso 3. Seleccionar la opción de adaptación y estructurar la respuesta.....	19
2.4. Paso 4. Implementar, monitorizar y ajustar (aprendizaje iterativo y verificación).....	25
3. E7.3 Dehesa	25
3.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes	25
3.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión.....	39
3.3. Ejes estratégicos.....	41
4. G3.71 Bosques de <i>Pinus pinaster ssp. atlantica</i>	55
4.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes	55
4.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión.....	63
4.3. Ejes estratégicos.....	64
5. G3.74 Pinares de <i>Pinus halepensis</i>	87
5.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes	87
5.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión.....	96
5.3. Ejes estratégicos.....	98
6. G3.921 – Bosques de <i>Juniperus</i> de la Península Ibérica	114
6.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes	114
6.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión.....	122

6.3.	Ejes estratégicos.....	127
7.	Bibliografía	142
8.	Anexos	149
8.1.	Anexo I. Catálogo de tácticas.....	150
8.2.	Anexo II. Manual de usuario de la aplicación	159

Índice de figuras

Figura 1.	Marco metodológico adoptado por SocialForest para el desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático (adaptado de Swanston et al., 2016).....	14
Figura 2.	Servicios ecosistémicos prioritarios identificados por bosque tipo y territorio en el proyecto SocialForest.....	17
Figura 3.	Componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa).....	18
Figura 4.	Jerarquía de concreción para estructurar la respuesta de adaptación: de la opción (resistencia-resiliencia-transición) a estrategias, enfoques y tácticas (del concepto a la acción). <i>Traducido de Swanston et al., 2016</i>	19
Figura 5.	Gradiente de opciones de adaptación (resistencia-resiliencia-transición) según la intención de gestión. <i>Traducido de Peterson & Nagel (2018)</i>	20
Figura 6.	Opción de adaptación "Resistencia": representación conceptual de la defensa del estado objetivo frente al cambio climático. <i>Traducido de Peterson & Nagel (2018)</i> .	21
Figura 7.	Opción de adaptación "Resiliencia": representación conceptual de la recuperación del estado objetivo (o de sus funciones clave) tras perturbaciones bajo la trayectoria del cambio climático. <i>Traducido de Peterson & Nagel (2018)</i> .	22
Figura 8.	Opción de adaptación "Transición": representación conceptual de la reorientación deliberada del sistema hacia un nuevo estado objetivo compatible con las condiciones climáticas futuras. <i>Traducido de Peterson & Nagel (2018)</i>	22
Figura 9.	Matriz de decisión para la selección de la opción de adaptación (resistencia-resiliencia-transición) en función del impacto potencial y la capacidad adaptativa (vulnerabilidad).....	23
Figura 10.	Evolución de la tendencia del NDVI de las dehesas la Castilla-La Mancha.	27
Figura 11.	Tendencias del NDVI desde 2020 hasta el 2024 en las dehesas de Castilla-La Mancha.	27
Figura 12.	Evolución de la tendencia del NDVI en las dehesas de Alentejo.	28

Figura 13. Tendencias del NDVI en las dehesas de Alentejo (2020-2024).....	28
Figura 14. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en Castilla-La Mancha (Beguería, 2022).....	29
Figura 15. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de las dehesas de <i>Quercus</i> spp. en Castilla-La Mancha durante el periodo 2014-2018, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p-valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p-valor ≤ 0.05).....	30
Figura 16. Comparación de la resiliencia entre rodales pareados con y sin gestión en dehesas de <i>Quercus</i> spp de Castilla-La Mancha para la sequía del 2014-2018. Los rodales D representan áreas gestionadas con tratamientos de diversificación de especies, GI con gestión integrada, MP con mejora de pastos, P con podas y R con regeneración.....	31
Figura 17. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en Alentejo (Beguería, 2022).....	32
Figura 18. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de las dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp. en el Alentejo para el periodo 2017-2024, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p-valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p-valor ≤ 0.05).....	32
Figura 19. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin gestión en dehesas de <i>Quercus</i> spp de Alentejo para la sequía del 2005. Cada letra del eje X (A - J) representa un par de parcelas, donde se compara un rodal gestionado y otro sin gestión.	33
Figura 20. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin gestión en dehesas de <i>Quercus</i> spp de Alentejo para la sequía del 2017. Cada letra del eje X (A - J) representa un par de parcelas, donde se compara un rodal gestionado y otro sin gestión.	34
Figura 21. Resumen integrado de los resultados de las entrevistas sobre la importancia, vocación, retorno económico, potencial de retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en las dehesas de Castilla-La Mancha.	37
Figura 22. Resumen integrado de los resultados de las entrevistas sobre la importancia, vocación, retorno económico, potencial de retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en las dehesas del Alentejo.....	38
Figura 23. Evolución de la tendencia del NDVI en las dunas con bosques de <i>Pinus pinaster</i> de Nueva Aquitania.....	57
Figura 24. Tendencias del NDVI en los pinares dunares de Nueva Aquitania (I).....	58

Figura 25. Tendencias del NDVI en los pinares dunares de Nueva Aquitania (II).....	59
Figura 26. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en la franja litoral de Nueva Aquitania (Beguería, 2022).....	60
Figura 27. Resistencia y resiliencia para diferentes periodos asociados con sequías severas para las dunas con bosques de <i>Pinus pinea</i> y/o <i>Pinus pinaster</i> (hábitat 2270) en Nueva Aquitania.....	60
Figura 28. Comparación de la resiliencia entre rodales pareados de gestión intensiva y gestión extensiva en los pinares dunares de Nueva Aquitania durante la sequía del 2022/2023.....	61
Figura 29. Resumen integrado de la importancia, vocación, retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el hábitat G3.71 en Nueva Aquitania.....	63
Figura 30. Resumen integrado de la importancia, vocación, potencial económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el hábitat G3.71 en Nueva Aquitania.....	63
Figura 31. Evolución de la tendencia del NDVI de los pinares de <i>Pinus halepensis</i> la Región de Murcia.....	89
Figura 32. Tendencias del NDVI desde 2020 hasta el 2024 en los pinares de <i>Pinus halepensis</i> la Región de Murcia.....	90
Figura 33. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en la Región de Murcia (Beguería, 2022).....	91
Figura 34. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de los pinares de <i>Pinus halepensis</i> (subtipo 42.841 del Hábitat 9540, Anexo I de la Directiva Hábitats) en la Región de Murcia durante el periodo 2012-2020, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p-valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p-valor ≤ 0.05).....	91
Figura 35. Resiliencia de los pinares de <i>Pinus halepensis</i> (subtipo 42.841 del Hábitat 9540, Anexo I de la Directiva Hábitats) en la Región de Murcia durante el periodo 2012-2020.....	92
Figura 36. Resistencia de los pinares de <i>Pinus halepensis</i> (subtipo 42.841 del Hábitat 9540, Anexo I de la Directiva Hábitats) en la Región de Murcia durante el periodo 2012-2020.....	93
Figura 37. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin gestión en pinares de <i>Pinus halepensis</i> de la Región de Murcia. Los rodales ANR representan pinares adultos manejados con tratamientos de regeneración, mientras que los rodales JIM corresponden a pinares jóvenes sometidos a tratamientos de mejora...	94

Figura 38. Resumen integrado de los resultados de las entrevistas sobre la importancia, vocación, retorno económico actual y potencial, y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el hábitat G3.74 en la Región de Murcia..... 96

Figura 39. Evolución de la tendencia del NDVI de los sabinares de Soria. 115

Figura 40. Tendencias del NDVI desde 2020 hasta el 2024 en los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en la provincia de Soria. 116

Figura 41. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en Soria (Beguería, 2022)..... 117

Figura 42. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en Soria durante el periodo 2022-2023, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p-valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p-valor ≤ 0.05)..... 117

Figura 43. Resiliencia de los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en Soria durante el periodo 2022-2023. 118

Figura 44. Resistencia de los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en Soria durante el periodo 2022-2023..... 119

Figura 45. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin pastoreo en sabinares de Soria para la sequía del 2022/2023..... 120

Figura 46. Resumen integrado de la importancia, vocación, retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el bosque tipo G3.921 - Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en la provincia de Soria..... 122

Figura 47. Avisos de seguridad de Excel y botones para habilitar contenido (macros y controles ActiveX)..... 159

Figura 48. Menú Archivo: acceso a Opciones de Excel..... 160

Figura 49. Ventana Opciones de Excel: acceso al Centro de confianza y a su configuración. 160

Figura 50. Ventana Centro de confianza: acceso a Configuración de ActiveX. 161

Figura 51. Ventana Centro de confianza: Configuración de ActiveX para todas las aplicaciones de Office..... 161

Figura 52. Hoja "Panel de navegación": botones principales de acceso a la aplicación y a hojas de consulta..... 162

Figura 53. Formulario de la APLICACIÓN: pantalla de selección de filtros..... 163

Figura 54. Hoja "Resultado" en blanco..... 163

Figura 55. Hoja "Datos": base de datos de origen utilizada por la aplicación..... 164

Figura 56. Hoja “Estrategias forestales de referencia”: información de consulta.....	164
Figura 57. Hoja “Tácticas – Estrategia Forestal Española horizonte 2050”: matriz de trazabilidad táctica-estrategia.....	165
Figura 58. Hoja “Tácticas – Estrategia Nacional para as Florestas”: matriz de trazabilidad táctica-estrategia.....	165
Figura 59. Hoja “Tácticas – Programme national de la forêt et du bois 2016–2026”: matriz de trazabilidad táctica-estrategia.....	165
Figura 60. Paso 1.1. Ámbito geográfico: selección de ámbito geográfico.....	167
Figura 61. Paso 1.2. Hábitat tipo: lista desplegable de “Hábitat tipo”.	167
Figura 62. Paso 1.3. Objetivos de gestión: selección del efecto esperado (lista de flechas) para un objetivo marcado.....	168
Figura 63. Paso 1.3. Caracterización del proyecto: ejemplo de objetivos seleccionados con efectos asignados.....	168
Figura 64. Paso 2.1 Estimación de la exposición climática: selección de niveles (Alta/Media/Baja).....	169
Figura 65. Paso 2.2 Estimación de la sensibilidad intrínseca: selección de niveles (Alta/Media/Baja).....	169
Figura 66. Pasos 2.3 y 2.4. Cálculo automático del impacto potencial estimado y selección de niveles (Alta/Media/Baja) de la capacidad de adaptación.....	170
Figura 67. Pasos 2.5 y 2.6. Cálculo automático de la vulnerabilidad y de la opción de adaptación recomendada (resistencia/resiliencia/transición).....	170
Figura 68. Paso 3.1. Alineación con estrategias nacionales: opción “No” (filtro desactivado y campos bloqueados).....	171
Figura 69. Paso 3.1. Alineación con estrategias nacionales: opción “Sí” (filtro activado y campos habilitados).	172
Figura 70. Paso 3.2. Estrategia forestal de referencia: selección de la estrategia nacional (autoasignación según país).....	172
Figura 71. Paso 3.3. Categoría estratégica de filtrado: selección del enfoque/categoría dentro de la estrategia elegida.	173
Figura 72. Ventana “Preferencias de visualización”: selector de columnas de la hoja Resultado.....	173
Figura 73. Hoja “Resultado”: ejemplo de tabla generada tras aplicar filtros.	174
Figura 74. Ventana “Interpretación de resultados” (Ayuda): pestaña “Objetivos de gestión”	174

Figura 75. Ventana "Interpretación de resultados" (Ayuda): pestaña "Opciones de adaptación" (Resistencia-Resiliencia-Transición). 175

Figura 76. Ventana "Interpretación de resultados" (Ayuda): pestaña "Limitaciones" (condiciones y barreras de aplicación). 175

Índice de tablas

Tabla 1. Listado de tácticas..... 150

Resumen ejecutivo

Este entregable presenta la Estrategia Forestal Transnacional del proyecto SocialForest para apoyar la adaptación al cambio climático en el espacio SUDOE, con un enfoque explícitamente operativo y trazable para su aplicación por gestores y técnicos. La estrategia no pretende sustituir ni duplicar las estrategias forestales nacionales existentes, sino traducirlas y armonizarlas a una escala aplicable por el gestor mediante un proceso de “downscaling” hacia unidades comparables (bosques tipo) y, posteriormente, hacia monte/rodal. El documento se estructura sobre tres formaciones representativas y sus territorios piloto: E7.3 Dehesa (Castilla-La Mancha y Alentejo), G3.71 Bosques de *Pinus pinaster ssp. atlantica* (Nueva Aquitania) y G3.74 Pinares de *Pinus halepensis* (Región de Murcia), y G3.921 Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica (Soria), integrando diagnóstico biofísico, condicionantes de gestión y propuesta estratégica alineada con los marcos nacionales de referencia (España, Portugal y Francia).

El marco metodológico adoptado se basa en un flujo de cuatro pasos coherente con la gestión adaptativa: (1) definición del proyecto de gestión (unidad, ecosistema y objetivos), (2) caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, integradas operativamente mediante impacto potencial y capacidad adaptativa), (3) selección de la opción de adaptación (resistencia-resiliencia-transición) y estructuración de la respuesta desde estrategias y enfoques hasta tácticas prescriptivas, y (4) implementación, seguimiento y ajuste iterativo. La definición de objetivos se articula como priorización de servicios ecosistémicos (SE) a partir de un proceso participativo (entrevistas y talleres nacionales) diseñado para asegurar relevancia territorial y comparabilidad entre países, incorporando visiones complementarias de administración/gestión pública, sector productivo, comunidad científico-técnica y sociedad civil. El diagnóstico integra teledetección (series temporales de NDVI y contextualización con SPEI) para describir tendencias y respuesta ante sequías mediante métricas de resistencia y resiliencia, junto con la evidencia cualitativa de entrevistas para capturar historia de manejo, limitaciones operativas, conflictos de usos y viabilidad socioeconómica.

El resultado principal es un conjunto armonizado de tácticas de gestión, formuladas de manera comparable entre territorios, clasificadas por opción de adaptación (resistencia-resiliencia-transición) y vinculadas explícitamente tanto a (i) los objetivos expresados como SE (incluyendo sinergias y trade-offs) como a (ii) la estructura oficial de las estrategias forestales nacionales (trazabilidad táctica-estrategia/enfoque nacional). Este trabajo se operacionaliza en dos productos complementarios: (a) un Catálogo de tácticas (Anexo I), que documenta el contenido prescriptivo, y (b) una aplicación en Excel (.xlsm) que implementa el flujo metodológico como herramienta de apoyo a la decisión, permitiendo filtrar por bosque tipo, objetivos (SE), perfil de vulnerabilidad y alineamiento



con estrategias nacionales para obtener propuestas coherentes y reproducibles, con salida en una hoja de resultados preparada para su uso en informes y planificación.

1. Introducción, antecedentes y marco de referencia

1.1 Antecedentes y referentes de política forestal en el contexto global

A nivel global, la gobernanza de los bosques se articula principalmente en torno a iniciativas de las Naciones Unidas. Destaca el **Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques** (UNFF, por sus siglas en inglés), establecido en el año 2000 por ECOSOC como el único foro intergubernamental dedicado exclusivamente a promover la gestión forestal sostenible en todos los tipos de bosques. Bajo el paraguas del UNFF se han aprobado hitos relevantes: en 2007, por ejemplo, se adoptó el Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques (NLBI), que incluyó cuatro Objetivos Mundiales sobre los Bosques. Posteriormente, en una sesión extraordinaria de 2017, el UNFF aprobó el ambicioso Plan Estratégico de las Naciones Unidas para los Bosques 2017-2030, definiendo una visión global y estableciendo seis Objetivos Forestales Mundiales con 26 metas asociadas. Este plan estratégico mundial alinea los objetivos forestales con la Agenda 2030 de la ONU, reconociendo que los bosques son esenciales para lograr el desarrollo sostenible. De hecho, el **Objetivo de Desarrollo Sostenible n.º 15** de Naciones Unidas (“Vida de Ecosistemas Terrestres”) consigna el compromiso internacional de “proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, combatir la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de biodiversidad”, lo que sitúa a los bosques en el centro de la agenda global.

En años recientes, los líderes mundiales han reforzado políticamente estos compromisos forestales globales. Durante la Cumbre del Clima COP26 (Glasgow, 2021), más de 100 países -incluyendo España, Portugal y Francia- suscribieron la **Declaración de los Líderes de Glasgow sobre los Bosques y el Uso de la Tierra**, comprometiéndose a detener e invertir la pérdida de bosques y la degradación de tierras para 2030. Esta declaración, de alto nivel, subraya la urgencia de actuar colectivamente contra la deforestación global e irá acompañada de fondos públicos y privados significativos para proteger y restaurar bosques. Asimismo, otras iniciativas internacionales complementan el marco de referencia, como el Proceso de Colaboración sobre Bosques (CPF) liderado por FAO -que coordina esfuerzos entre agencias de la ONU y entidades como el Banco Mundial o UICN-, la **Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales** (FRA) de FAO que monitorea periódicamente el estado de los bosques en el planeta, y la **Década de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030)** que insta un esfuerzo global por restaurar bosques degradados. Todos estos referentes internacionales orientan y condicionan la actualización de las políticas forestales nacionales, que buscan alinearse con los objetivos globales de sostenibilidad forestal.

1.2 Antecedentes y referentes de política forestal en el contexto europeo

En el ámbito paneuropeo, la cooperación en materia de bosques se ha materializado desde 1990 en el llamado Proceso FOREST EUROPE (Conferencias Ministeriales para la Protección de los Bosques en Europa). Este es el único foro político de alcance paneuropeo dedicado a los bosques y, a través de una serie de conferencias ministeriales voluntarias, ha ido estableciendo principios, criterios e indicadores para promover la *gestión forestal sostenible (GFS)* en la región. España, por ejemplo, ejerció la presidencia de FOREST EUROPE entre 2011 y 2015. En la conferencia ministerial más reciente de este proceso (Bonn, octubre de 2024), los países europeos adoptaron una Declaración reafirmando la vigencia del concepto de gestión forestal sostenible para el futuro, así como una Decisión Ministerial enfocada en **aumentar la resiliencia de los bosques europeos ante los crecientes riesgos del cambio climático**. Entre otras medidas, se acordó establecer un mecanismo paneuropeo de gestión de riesgos forestales (denominado *FoRISK*) para fortalecer la cooperación internacional en la prevención y respuesta a amenazas como incendios, plagas o eventos climáticos extremos. Si bien las resoluciones de FOREST EUROPE no son jurídicamente vinculantes, han ejercido una notable influencia como referentes técnicos y políticos que guían las estrategias forestales de los países europeos.

En el marco de la **Unión Europea (UE)** propiamente dicha, cabe señalar que no existe una "política forestal común" equiparable a la Política Agraria Común; la gestión de los bosques es competencia principalmente de los Estados miembros. No obstante, la UE ha desarrollado *estrategias y planes de acción* para coordinar y complementar las políticas forestales nacionales, especialmente en relación con objetivos ambientales, climáticos e industriales comunes. La **primera Estrategia Forestal de la UE** se remonta a 1998 (aprobada mediante una Resolución del Consejo) y proporcionó las orientaciones generales para coordinar las políticas forestales de los Estados miembros. Dicho marco fue posteriormente reforzado con la adopción de una nueva estrategia en 2013. Más recientemente, en el contexto del *Pacto Verde Europeo*, la Comisión Europea aprobó el 16 de julio de 2021 la **Nueva Estrategia Forestal de la UE para 2030**, que viene a sustituir a la estrategia de 2013. Esta nueva estrategia europea es una iniciativa emblemática del Pacto Verde y está concebida para enfrentar los desafíos actuales que afectan a los bosques en Europa, liberando todo su potencial en apoyo de las metas climáticas y de desarrollo sostenible de la UE. En particular, la estrategia se alinea con el objetivo legal de la UE de reducir al menos un 55% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030 y lograr la neutralidad climática en 2050 (conforme a la Ley Climática Europea). A tal fin, promueve **acciones de reforestación, conservación y restauración de bosques** que aumenten la absorción de carbono por sumideros naturales, a la vez que mejoren la salud y resiliencia de los ecosistemas forestales.

La *Estrategia Forestal de la UE 2030* adopta un enfoque multifuncional, atendiendo conjuntamente a las dimensiones **ambiental, económica y social** de los bosques europeos. Reconoce el papel crucial de los bosques como aliados naturales contra el cambio climático (al absorber CO₂ y mitigar eventos extremos), al tiempo que destaca su importancia para la biodiversidad, la provisión de agua limpia, la protección del suelo y el bienestar humano. Asimismo, realza la contribución socioeconómica del sector forestal, que genera empleo y materias primas renovables, incidiendo en la vitalidad de las zonas rurales. Un elemento central de la estrategia es garantizar la **sostenibilidad en la gestión forestal** respetando el principio de subsidiariedad: se reconoce la diversidad de situaciones de los bosques europeos y se busca apoyar a los propietarios y gestores forestales para equilibrar la producción con la conservación. Entre las metas específicas anunciadas figuran, por ejemplo, la plantación de *3.000 millones de árboles adicionales de aquí a 2030*, el aumento de la superficie y calidad de los bosques (favoreciendo bosques más diversos y resilientes), la protección estricta de todos los bosques primarios y maduros que quedan en la UE, y el impulso a la bioeconomía circular basada en productos de madera sostenibles. La estrategia también prevé el desarrollo de incentivos financieros para propietarios y selvicultores que provean servicios ecosistémicos (como captura de carbono, biodiversidad, recreación, etc.), así como el fortalecimiento del monitoreo forestal a escala europea mediante sistemas de datos armonizados, para tener información más precisa sobre el estado y la gestión de los bosques en todos los Estados miembros.

Junto con la estrategia en sentido estricto, la UE ha venido estableciendo *medidas regulatorias concretas* vinculadas a los bosques. Por ejemplo, en materia de cambio climático, el Reglamento de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (Reglamento LULUCF) impone objetivos nacionales de absorciones de CO₂ en los sumideros forestales, contribuyendo al esfuerzo climático común al 2030. Asimismo, en 2023 la UE dio un paso importante para abordar el problema de la **deforestación importada**: se aprobó el Reglamento (UE) 2023/1115 relativo a la comercialización de materias primas y productos asociados a la deforestación, que **prohíbe la entrada en el mercado europeo de productos (como soja, carne de bovino, aceite de palma, cacao, madera, etc.) que provengan de tierras deforestadas**. Este nuevo reglamento, pionero a nivel mundial, busca reducir la huella de deforestación de la UE y forma parte del conjunto de acciones para frenar la pérdida de bosques a nivel global. Se enmarca en las prioridades del Pacto Verde Europeo y refuerza la contribución de la Unión al cumplimiento de los ODS y del Acuerdo de París, reconociendo que las políticas actuales no han sido suficientes para detener la deforestación mundial y que era necesaria una actuación más firme de la UE. Igualmente, la UE y sus Estados miembros participan activamente en iniciativas internacionales contra la deforestación y la degradación forestal, apoyando, por ejemplo, la **Declaración de Nueva York sobre los Bosques (2014)** y la mencionada **Declaración de Glasgow (2021)**, y financiando programas de cooperación para la protección de bosques tropicales (como los acuerdos voluntarios

FLEGT para asegurar la legalidad de la madera importada). En síntesis, el contexto europeo ofrece un marco de referencia múltiple: desde orientaciones voluntarias paneuropeas hasta estrategias y normas comunitarias vinculantes, todo lo cual influye en las políticas forestales de cada país miembro.

1.3 Antecedentes y referentes de política forestal en el ámbito español

En España, la política forestal contemporánea se ha estructurado alrededor de dos grandes instrumentos de planificación de ámbito estatal: la **Estrategia Forestal Española (EFE)** y el **Plan Forestal Español (PFE)**. La primera EFE fue aprobada en 1999 (en la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente del 17 de marzo de 1999) como documento de referencia para definir la política forestal nacional, sentando las bases de la gestión sostenible de nuestros montes. A partir de dicha estrategia, se elaboró el **Primer Plan Forestal Español**, que fue aprobado por el Consejo de Ministros el 5 de julio de 2002 como instrumento de planificación forestal a largo plazo, con un horizonte inicial de 30 años (2002-2032). Estos hitos marcaron un punto de inflexión, ya que por primera vez España disponía de un marco estratégico integral para sus bosques, alineado con los principios internacionales de sostenibilidad que emergieron en la década de 1990 (e.g. Cumbre de Río 1992, criterios de Helsinki/FOREST EUROPE, etc.).

La **Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes** consolidó y dio rango legal a este esquema de planificación, estableciendo la necesidad de su revisión periódica. En particular, el artículo 29.3 de dicha ley dispone que *“cuando las circunstancias lo aconsejen, y en cualquier caso con ocasión de cada revisión del Plan Forestal Español, la Estrategia Forestal Española será revisada”*, mientras que el artículo 30 señala que *“el Plan Forestal Español será revisado cada diez años, o en un plazo inferior cuando las circunstancias así lo aconsejen”*. Esto significa que la EFE y el PFE deben ser documentos vivos, capaces de actualizarse para responder a los nuevos desafíos y contextos. Durante la primera década del siglo XXI, la política forestal española se implementó siguiendo las directrices de la EFE 1999 y del PFE 2002-2032, en coordinación con las comunidades autónomas (que tienen competencias ejecutivas importantes en materia forestal) y con otros planes sectoriales (planes de cuenca hidrográfica, estrategias de biodiversidad, desarrollo rural, etc.).

Hacia finales de la década de 2010, se hizo patente la necesidad de **revisar y actualizar** ambos instrumentos nacionales. Por un lado, se aproximaba el plazo decenal para revisar el Plan Forestal de 2002; por otro, el contexto forestal había cambiado significativamente en 20 años, con nuevos retos como el cambio climático, la despoblación rural, las demandas sociales de conservación, o las políticas internacionales emergentes (Acuerdo de París 2015, Agenda 2030, nuevos objetivos de la UE, etc.). En este sentido, además del mero cumplimiento de la ley, existieron **motivos de fondo que justificaron la revisión**. El propio documento de la nueva estrategia reconoce *“otros motivos que justifican la revisión y actualización de los documentos de planificación forestal nacionales, como son*

la adecuación de la política forestal española a los compromisos y demandas internacionales emergentes en el contexto actual, y la adaptación [...] a sus propias necesidades, retos y oportunidades". Es decir, se buscó alinear la política forestal de España con los acuerdos globales recientes (p.ej., los Objetivos Forestales Mundiales de la ONU, los objetivos europeos en materia de clima y biodiversidad) y, al mismo tiempo, dar respuesta a problemas internos acumulados o sobrevenidos (incremento del riesgo de grandes incendios, abandono de tierras agrícolas y carga de combustibles en montes, cambios socioeconómicos en el medio rural, etc.).

Este proceso cristalizó con la aprobación de la **nueva Estrategia Forestal Española "horizonte 2050"** y del **nuevo Plan Forestal Español 2022-2032**. La EFE *horizonte 2050* ha sido concebida como *"el instrumento de referencia que establezca de manera coherente, consensuada y participativa el marco general estratégico de la política forestal española a largo plazo"*. Esto implica definir una **visión de futuro hasta el año 2050**, junto con metas y directrices estratégicas que orienten las actuaciones en materia forestal de aquí a mitad de siglo. La estrategia busca articularse con todos los actores relevantes (Administración General del Estado, comunidades autónomas –que han desarrollado también sus propias estrategias forestales regionales durante las últimas décadas–, propietarios forestales, sector empresarial, sociedad civil, mundo científico, etc.), respetando el reparto competencial vigente y aprovechando la experiencia acumulada desde 1999. A grandes rasgos, la EFE 2050 establece objetivos generales en torno a la **sostenibilidad multifuncional de los montes**, la **lucha contra el cambio climático** (bosques como sumideros de carbono y protección frente a riesgos naturales), la **conservación de la biodiversidad forestal**, el **desarrollo rural y la bioeconomía**, la **protección frente a incendios** y otros perturbaciones, y la **mejora de la gobernanza forestal**. Es, en esencia, la hoja de ruta estratégica que indica *qué* se quiere lograr con los bosques españoles a largo plazo.

Por su parte, el **Plan Forestal Español 2022-2032** actúa como instrumento de planificación a más corto plazo (diez años) que traduce la visión de la EFE 2050 en iniciativas y medidas concretas. En palabras del documento, el nuevo PFE *"define las medidas y medios necesarios para desarrollar las líneas estratégicas marcadas por la EFE horizonte 2050"*. Dicho plan identifica **programas de actuación y acciones prioritarias** para la década 2022-2032, asignando responsabilidades y estimando recursos presupuestarios. Cubre aspectos operativos como la restauración forestal de áreas degradadas, la ordenación y gestión activa de montes (públicos y privados), la prevención de incendios mediante gestión de combustibles y planes de defensa, el fomento de aprovechamientos forestales sostenibles (madera, biomasa, pastos, resinas, setas, etc.), la promoción de la certificación forestal, la educación ambiental, la investigación y la innovación en el sector, entre otros. Todo ello, de acuerdo con las competencias propias de la Administración General del Estado en materia forestal, que en muchos casos son de carácter coordinador o de apoyo a las comunidades autónomas. En suma, si la EFE marca el **"qué"** a largo plazo, el PFE detalla el **"cómo"** en el corto-medio plazo, asegurando la coherencia entre niveles estratégicos y operativos.

La elaboración de estos nuevos instrumentos de política forestal nacional se realizó durante 2021-2022, en un contexto marcado por la disponibilidad de fondos europeos para la recuperación tras la pandemia. De hecho, la revisión de la EFE de 1999 y del PFE de 2002 se incluyó como reforma en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) de España. La aprobación final de la EFE 2050 y del PFE 2022-2032 por el Consejo de Ministros el 20 de diciembre de 2022 permitió cumplir con el *Hito 63* del PRTR comprometido con la Comisión Europea. Este respaldo aseguró financiación para implementar las primeras actuaciones del plan y refuerza la importancia que se otorga a los bosques dentro de la estrategia país de recuperación económica verde. A partir de 2023, la política forestal española se encuentra así orientada por un nuevo marco estratégico plenamente actualizado, en consonancia con las **exigencias legales vigentes** (Ley de Montes) y con los **compromisos internacionales y europeos** en materia de desarrollo sostenible, biodiversidad y clima. Cabe mencionar que, además de la EFE y PFE estatales, en España existen *Planes Forestales de ámbito autonómico* (p.ej., Plan Forestal de Cataluña, Programa Forestal Andaluz, etc.) y estrategias específicas (como la Estrategia Española de Transición Justa para zonas rurales, planes nacionales de lucha contra la desertificación, estrategias de economía circular que incluyen la madera, etc.) que complementan este panorama y aterrizan las directrices generales a la realidad de cada territorio. No obstante, la EFE 2050 actúa como referencia común de alto nivel que inspira y alinea todas estas iniciativas, buscando asegurar que los montes españoles aporten el máximo valor ambiental, social y económico de forma sostenible a largo plazo.

1.4 Antecedentes y referentes para la política forestal en el ámbito portugués

La **política forestal de Portugal** presenta similitudes con la española en cuanto a la existencia de leyes marco y planes estratégicos de largo plazo, si bien adaptados a su realidad forestal específica. El pilar legislativo básico es la *Lei de Bases da Política Florestal* (Ley n.º 33/96, de 17 de agosto de 1996), aprobada por la Assembleia da República, que estableció los principios fundamentales para la valorización, protección y gestión sostenible de las florestas portuguesas. Esta ley de bases reconoce el interés público de los bosques y sirvió como cimiento para desarrollar la planificación forestal nacional en las décadas siguientes. En aplicación de la ley, se elaboró la **Estratégia Nacional para as Florestas (ENF)**, cuya primera versión fue aprobada en 2006 mediante la Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006, de 15 de setembro. La ENF 2006 se constituyó así en el documento orientador de las políticas y acciones públicas y privadas para el desarrollo del sector forestal en Portugal, definiendo una visión estratégica a largo plazo.

Tras ocho años de vigencia, y luego de un proceso de evaluación de sus resultados, el Gobierno portugués decidió emprender una **actualización de la Estrategia Nacional para las Florestas**, dando lugar a la **ENF (revisada) de 2015**. Esta revisión -la primera actualización de la estrategia de 2006- fue aprobada por la RCM n.º 6-B/2015, de 4 de fevereiro de 2015. Según se indica en la propia resolución, la actualización de la ENF

“asienta en las líneas estratégicas antes definidas” en 2006, pero reformula la matriz de operacionalización con el objetivo de lograr **mayor coherencia y eficacia** en las acciones propuestas. En otras palabras, se mantuvieron los grandes objetivos iniciales, pero ajustando y detallando mejor las medidas para responder a la evolución del contexto. Durante el periodo 2006-2015 se habían producido cambios importantes: la situación económico-financiera de Portugal sufrió variaciones (crisis económica de 2008, etc.), la organización de los diversos agentes del sector forestal se modificó, y se obtuvieron nuevos datos sobre los recursos forestales (gracias al V y VI Inventario Forestal Nacional). Todo ello aconsejaba revisar la estrategia.

La ENF 2015 adopta como **nueva visión** la *sostenibilidad de la gestión forestal*, reforzando el compromiso con los criterios de gestión sostenible acordados internacionalmente. De hecho, el texto señala que la actualización de la ENF “*asume como nueva visión la sostenibilidad de la gestión forestal, de acuerdo con los criterios establecidos a nivel internacional, asumidos por Portugal en el ámbito del proceso Pan-Europeo para la Gestión Sostenible de los Bosques (Conferencia Ministerial FOREST EUROPE) y del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques (UNFF)*”. Esto evidencia la influencia directa de los referentes globales y europeos en la política forestal lusa. Asimismo, la ENF revisada incorporó los desarrollos de políticas **europeas** conexas surgidos en esos años: “*los nuevos desarrollos internacionales y europeos en esta área [...] sobre todo la nueva Estrategia Forestal de la Unión Europea, la Estrategia de la UE para la Biodiversidad 2020, y la Estrategia Europa 2020 [...] en lo que respecta a la Economía Verde*”. También se tuvo en cuenta el trabajo realizado en 2012 en el marco de la **Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (que contó con un importante componente forestal) y los aspectos relevantes del *Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación*, entre otros planes transversales. En resumen, la ENF 2015 se alinea con las **políticas comunitarias** en materia de bosques, clima y biodiversidad, integrando las prioridades de sostenibilidad ambiental con las de desarrollo económico (bioeconomía) y social (empleo rural, fijación de población, etc.).

En cuanto a su estructura, la Estrategia Nacional para las Florestas actualizada mantiene un horizonte de planificación **hasta el año 2030**, coherente con otros marcos temporales internacionales (Agenda 2030, Objetivos de Aichi 2020-2030 en biodiversidad, etc.) y nacionales (p.ej., estrategia de desarrollo rural 2014-2020, que aportó financiamiento a acciones forestales). La ENF revisada reafirma los *seis objetivos estratégicos* establecidos ya en 2006, considerándolos aún vigentes, pero los **profundiza y mejora** a nivel de objetivos específicos, operativos e indicadores, con el fin de mejorar la capacidad de intervención y facilitar el seguimiento de su ejecución. Entre esos grandes objetivos figuran: (1) aumentar la productividad y valor de las cadenas silvo-industriales, (2) mejorar la competitividad de la gestión forestal, (3) promover la sostenibilidad ambiental de los espacios forestales (conservación de suelos, agua, biodiversidad), (4) reducir los riesgos naturales (en particular incendios y plagas) y restaurar áreas afectadas, (5) potenciar la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático como sumideros de carbono, y (6) fortalecer la coordinación institucional, la investigación y la participación de

propietarios en la gobernanza forestal. Para cada objetivo, la ENF 2015 detalla líneas de acción e indicadores de resultado, proporcionando un mapa claro para las intervenciones hasta 2030.

Un aspecto crítico en el contexto forestal portugués son los **incendios forestales**, que han marcado la agenda de política forestal del país. Portugal, con amplias áreas de eucaliptales y pinares, y un mosaico de minifundios privados, ha sufrido repetidamente incendios de gran magnitud. Ya la Ley de Bases de 1996 preveía la necesidad de una estructura dedicada a la defensa contra incendios. En 2006 se puso en marcha el **Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI)**, aprobado por RCM n.º 65/2006, que estableció un marco nacional de actuaciones de prevención, vigilancia y lucha contra incendios, desplegado luego a través de Planes Distritales y Municipales de Defensa de la Floresta. Sin embargo, la problemática persistió y alcanzó un punto crítico en **2017**, año en el cual incendios catastróficos (en junio y octubre) causaron más de 100 víctimas mortales y quemaron cientos de miles de hectáreas, en el episodio más trágico jamás registrado en Portugal o en cualquier país de Europa occidental en tiempos recientes. Tras esa tragedia, se generó un amplio consenso nacional sobre las fragilidades del sistema de prevención y combate de incendios, lo que llevó a una profunda reforma institucional. El Gobierno creó en 2018 la **Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais (AGIF)**, un organismo público dedicado a planificar y coordinar la prevención y combate de incendios rurales bajo un enfoque integral y transversal. Asimismo, se desarrolló un nuevo **Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR)** que replantea la gobernanza del riesgo de incendios, involucrando a todas las partes (propietarios, municipios, protección civil, bomberos, fuerzas armadas, etc.). Como instrumento fundamental de este nuevo enfoque, se aprobó el **Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR) 2020-2030**, cuyo objetivo es transformar los incendios rurales severos en eventos raros mediante una actuación ambiciosa en prevención estructural, planificación del territorio y respuesta eficaz. El PNGIFR 20-30 contiene medidas que van desde la gestión del paisaje (mosaicos de parcelas agrícolas y áreas cortafuegos a gran escala), la promoción del *uso del fuego prescrito* y el pastoreo controlado para reducir combustible, hasta la profesionalización y capacitación de los agentes de extinción, la mejora de sistemas de alerta temprana y la recuperación ecológica post-incendio. En suma, la política forestal portuguesa contemporánea integra no solo la gestión productiva y sostenible de sus bosques (tal como guía la ENF 2015-2030), sino también una fuerte componente de **gestión del riesgo de incendios**, aprendiendo de las lecciones dolorosas de 2017.

1.5 Antecedentes y referentes para la política forestal en el ámbito francés

La política forestal francesa se apoya en su legislación sectorial (Código Forestal), la estrategia climática y de biodiversidad nacionales, y planes de inversión que fomentan la

plantación de árboles y la bioeconomía del bosque. A pesar de los desafíos recientes (incendios, cambio climático), Francia mantiene un enfoque formal y multidisciplinar en la protección y uso sostenible de sus bosques.

Francia posee una extensa tradición en materia de legislación y gestión forestal, reflejada en su histórico **Código Forestal** y en sucesivas leyes de orientación forestal. Un referente importante fue la *Loi d'orientation forestière* del 9 de julio de 2001, que modernizó el marco legal forestal francés al consagrar por primera vez en la ley el concepto de "*gestion durable*" (gestión forestal sostenible). Esta ley de 2001 armonizó y actualizó diferentes disposiciones, fomentando la agrupación de propietarios privados para la gestión conjunta, fortaleciendo el papel de los planes simples de gestión y reconociendo las funciones multifuncionales del bosque (productiva, ecológica y social) en la política nacional. Avanzando una década, y en consonancia con nuevos desafíos, el Parlamento francés aprobó la *Loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014*, conocida como *Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt*. Esta "Ley de futuro" introdujo una visión renovada para el sector forestal e **instauró la obligación de elaborar un Programa Nacional de la Forêt et du Bois (PNFB)**, concebido como el instrumento estratégico decenal para dirigir la política forestal de Francia.

Siguiendo este mandato legal, se formuló el **Programme National de la Forêt et du Bois 2016-2026 (PNFB)**, que fue aprobado formalmente por el *Décret n° 2017-155* del 8 de febrero de 2017. El PNFB 2016-2026 fija las **orientaciones de la política forestal francesa para un periodo de diez años**, abarcando tanto los bosques públicos (gestionados por la Office National des Forêts, ONF) como los bosques privados, y considerando la Francia metropolitana y los territorios de ultramar. Este programa estratégico estableció **cuatro objetivos ambiciosos** para la década: (1) **Crear valor en Francia movilizando de forma sostenible los recursos forestales**, dinamizando la producción de madera y otros productos del bosque, a la vez que se garantiza la renovación de la cubierta forestal; (2) **Responder a las expectativas de la ciudadanía e integrar el bosque en los territorios**, reforzando los servicios ambientales y sociales de los bosques (recreo, paisaje, protección) y articulando la gestión forestal con la planificación territorial; (3) **Conjugar la atenuación y la adaptación al cambio climático**, es decir, aprovechar los bosques como sumideros de carbono para mitigar el cambio climático, al tiempo que se adaptan las masas forestales (composición de especies, selvicultura) para resistir mejor sequías, plagas y otros impactos del clima cambiante; y (4) **Desarrollar sinergias entre el bosque y las industrias de la madera**, fomentando la innovación, la inversión y la modernización de la cadena monte-industria para impulsar la bioeconomía y generar empleo verde.

El PNFB fue elaborado mediante un amplio proceso participativo. La *Loi d'avenir* de 2014 creó un **Consejo Superior de la Forêt et du Bois** como órgano consultivo nacional, y durante **todo el año 2015** se realizó una concertación con múltiples actores del sector forestal –propietarios públicos y privados, industrias de la madera, asociaciones de protección ambiental, investigadores, autoridades locales, etc.– para nutrir el contenido del programa. Por primera vez, la sociedad civil francesa estuvo asociada a la definición de la política forestal de la nación, incluyendo una fase de consulta pública del borrador

del PNFB antes de su aprobación definitiva. Esto otorgó al programa una base de consenso y una visión compartida entre actores muy diversos. El PNFB 2016-2026 se articula con otros planes nacionales, por ejemplo: con la *Estrategia Nacional de Biodiversidad*, la *Estrategia Nacional Bajo Carbono* (para mitigación de GEI), el *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*, y con políticas industriales (desarrollo de la construcción en madera, fomento de energías renovables de origen biomásico, etc.). También sirve de marco para las estrategias forestales regionales en Francia (cada región elabora su *Schéma Régional de Gestion Forestière* o equivalente, en coherencia con el PNFB).

En la práctica, la implementación del PNFB ha implicado la puesta en marcha de planes de acción y un sistema de seguimiento de indicadores (“suivi des résultats et des impacts” del PNFB). No obstante, a medida que han surgido nuevos retos –como la escalada de daños por sequías prolongadas, tormentas e incendios en bosques franceses, o las crisis sanitarias por plagas en monocultivos de abeto y píceas–, el Gobierno vio necesario **reforzar y actualizar** ciertas medidas a mitad de camino. Por ello, el 19 de octubre de 2021 se lanzaron los “**Assises de la Forêt et du Bois**”, un gran foro nacional para “pensar el bosque francés del mañana” de forma colectiva. Estas Asises (término que alude a “Estados Generales” o foro de concertación) se desarrollaron entre octubre de 2021 y marzo de 2022, reuniendo a unos 480 participantes en grupos de trabajo que incluyeron representantes de todos los intereses forestales: administraciones (Ministerios de Agricultura, Transición Ecológica, Industria, etc.), parlamentarios, propietarios forestales, ONGs ambientales, científicos, sindicatos del sector, industrias de la madera, etc. Fruto de ese diálogo estructurado, se definió un **Plan de acción con 25 medidas** concretas, organizadas en **cuatro ejes estratégicos** o “pilares”:

- **(1) Mejorar el conocimiento y seguimiento de los bosques:** invertir en investigación y sistemas de monitoreo para obtener un estado detallado de los bosques franceses, seguir y anticipar su evolución bajo el cambio climático, y acompañar a los propietarios en la toma de decisiones con base científica.
- **(2) Asegurar y prolongar la financiación para la renovación forestal:** movilizar recursos para reforestar y regenerar bosques más resilientes y ricos en biodiversidad, garantizando a largo plazo masas forestales adaptadas y saludables.
- **(3) Invertir en innovación y competitividad de la cadena madera:** apoyar tecnológicamente y con formación al sector industria forestal-madera, para valorizar mejor la materia prima nacional, desarrollar nuevos productos de madera, y contribuir a la economía baja en carbono.
- **(4) Renovar la gobernanza forestal y la participación:** experimentar nuevas formas de diálogo a nivel nacional y territorial para las políticas forestales, fortaleciendo órganos consultivos como el Consejo Superior Forestal, e involucrando de manera permanente a todos los actores en la implementación y seguimiento de las medidas (asegurando que la dinámica participativa de las Assises perdure).

Las 25 medidas abarcan acciones muy concretas, por ejemplo: un Plan nacional para proteger los suelos forestales, un programa nacional para bosques maduros y viejos

(como reservorios de biodiversidad), el objetivo de plantar **un billón (1.000 millones) de árboles** en 10 años con especies adaptadas, el fortalecimiento de los equipos de investigación del IFN (Inventario Forestal Nacional) y Meteo-France para modelizar los impactos climáticos, mayores subvenciones para la reforestación post-calamitosa y para la adaptación de bosques productivos, apoyo a la filière bois en el marco de la estrategia industrial de carbono cero, etc. Tras la clausura de las Assises (marzo 2022), el Gobierno procedió a implementar progresivamente estas medidas. Un reporte de noviembre de 2023 reveló que *“19 medidas están ya plenamente operativas y 6 en curso de realización”*, integrándose varias de ellas en iniciativas nacionales prioritarias como el plan gubernamental **“Plantar 1 billón de árboles”**, la nueva Estrategia Nacional de Biodiversidad o la hoja de ruta “bosques” de la Planificación Ecológica. En otras palabras, las conclusiones de las Assises de la Forêt se han traducido en acciones concretas que ahora forman parte de las políticas públicas de Francia, con asignación de presupuesto y cronogramas definidos.

2. Visión y objetivos generales: Proceso metodológico para el diseño de la estrategia forestal transnacional

Para diseñar estrategias de gestión adaptativa al cambio climático es imprescindible disponer de un marco metodológico que permita traducir diagnósticos y conceptos generales en decisiones operativas, acciones verificables y seguimiento. En esta línea, el USDA Forest Service propone un proceso flexible pero estructurado (Swanston et al., 2016), aplicable a distintos objetivos, ecosistemas, tipos de propiedad, escalas de decisión y niveles de planificación, y coherente con los principios de gestión adaptativa.

El proyecto SocialForest adopta este enfoque como base y lo adapta al contexto SUDOE con un objetivo explícito: pasar de marcos estratégicos generales –ya existentes en las estrategias forestales nacionales– a una escala operativa de aplicación, mediante un proceso de *downscaling* hacia bosques tipo, tal como se ha explicado previamente. En otras palabras, esta estrategia no pretende generar una estrategia desde cero, sino traducir y armonizar los ejes y líneas de actuación ya definidos a escala nacional, ajustándolos a unidades de referencia comparables en el espacio SUDOE. Con ello se persigue (i) aprovechar estructuras ya consolidadas y alineadas con la política pública, (ii) facilitar la transferencia entre regiones, y (iii) convertir el conjunto en un material de apoyo útil para el gestor del territorio, como ayuda práctica para la toma de decisiones.

En términos metodológicos, una estrategia de adaptación al cambio climático puede organizarse mediante cuatro pasos encadenados: (1) definir el proyecto de gestión, (2) caracterizar la vulnerabilidad al cambio climático, (3) seleccionar la opción de adaptación y estructurar la respuesta, y (4) implementar, monitorizar y ajustar.

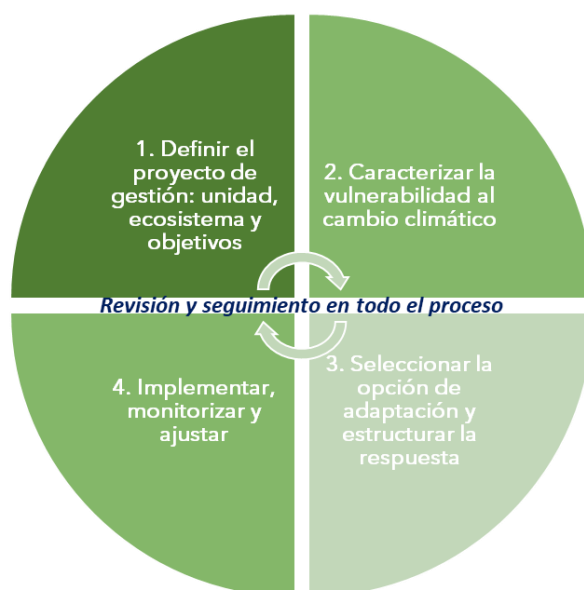


Figura 1. Marco metodológico adoptado por SocialForest para el desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático (adaptado de Swanston et al., 2016).

2.1. Paso 1. Definir el proyecto de gestión: unidad, ecosistema y objetivos.

El proceso comienza fijando el contexto de decisión: sobre qué unidad se va a “bajar” la estrategia y con qué finalidad. En SocialForest, esta unidad no se definió a posteriori desde gabinete, sino al inicio del proyecto y de forma consensuada a nivel de consorcio, tomando como referencia los bosques tipo asociados a los pilotos. En concreto, se acordó trabajar sobre tres formaciones representativas del espacio SUDOE y sus territorios piloto:

- G3.74 – Bosques de *Pinus halepensis* (Región de Murcia).
- E7.3 – Dehesa (Castilla-La Mancha y Alentejo).
- G3.71 – Bosques de *Pinus pinaster ssp. atlantica* (Nueva Aquitania).
- G3.921 – Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica (Soria).

Definida la unidad de referencia, la formulación de objetivos no se planteó como un listado genérico, sino mediante un proceso participativo estructurado orientado a garantizar dos condiciones a la vez: relevancia territorial (objetivos aplicables y significativos en cada piloto) y comparabilidad (una base común entre países). Para ello, los objetivos de gestión se expresaron como servicios ecosistémicos (SE), utilizando una lista estandarizada que permite comparar prioridades entre regiones y facilita el seguimiento posterior.

El proceso participativo en SocialForest se diseñó para que la definición de objetivos no dependiera solo de un enfoque técnico “de gabinete”, sino que integrara de forma representativa la **experiencia real de gestión** y el **conocimiento territorial**. Para ello se

articularon dos piezas que se retroalimentan –entrevistas y talleres–, ambas sustentadas en un **diagnóstico territorial** construido con dos fuentes complementarias:

- **Teledetección**, para aportar una base biofísica comparable (patrones espaciales, señales de estrés, estructura del paisaje, etc., según la unidad).
- **Información cualitativa recogida en entrevistas**, para incorporar lo que la teledetección no capta bien: restricciones operativas, conflictos de usos, percepción de cambio y prioridades de intervención.

Este diagnóstico integrado (biofísico + cualitativo) actuó como **línea base**: permitió que los talleres partieran de una lectura territorial fundamentada y compatible, en lugar de apoyarse en impresiones aisladas.

Las entrevistas se estructuraron siguiendo el enfoque de **cuádruple hélice**, entendido aquí como un criterio de representatividad: reunir visiones complementarias para evitar sesgos (por ejemplo, escuchar solo a la administración o solo a la propiedad) y capturar el abanico de condicionantes que realmente determinan qué objetivos son prioritarios y realizables. En términos prácticos, este enfoque incorpora de forma equilibrada perspectivas de:

- **Administración y gestores públicos** (planificación, normativa, prioridades de prevención y restauración).
- **Sector productivo/industria** (operatividad, viabilidad, costes, restricciones de implementación).
- **Comunidad científica/técnica** (evidencia, métricas, interpretación biofísica).
- **Sociedad civil/usuarios del territorio** (valores, usos, percepción de riesgos y efectos).

La idea clave es que, si los objetivos de gestión deben ser **aplicables**, han de reflejar no solo lo que conviene ecológicamente, sino también lo que es **operativamente viable** y **socialmente legítimo** en cada territorio piloto.

Con el diagnóstico como base técnica común, se organizaron **tres talleres nacionales**, uno por país, en los que los participantes **priorizaron los objetivos de gestión** para las unidades/hábitats trabajados en cada caso:

- **España**: se abordaron **dos unidades** del proyecto:
 - E7.3 – Dehesa / sistema equivalente,
 - G3.74 – Bosques de *Pinus halepensis* y
 - G3.921 – Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica.
- **Francia**: el taller se centró en la **unidad piloto francesa**, correspondiente a:

- G3.71 – Bosques de *Pinus pinaster ssp. Atlántica*.
- Portugal: el taller se centró en la unidad piloto portuguesa, correspondiente a:
 - E7.3 – Dehesa.

En estos talleres se realizó, de forma estructurada, lo siguiente:

- **Priorización de objetivos de gestión:** selección de los objetivos realmente prioritarios para cada unidad/hábitat, partiendo de la información del diagnóstico, y expresándolos como **servicios ecosistémicos (SE)** dentro de una lista estandarizada, lo que asegura **relevancia territorial** y **comparabilidad entre países**.
- **Relación con tácticas de gestión:** además de priorizar objetivos, también se trabajó cómo esos objetivos podían verse afectados por un listado de **tácticas de gestión preliminares**, desarrolladas a partir de los resultados de las entrevistas, que se desarrollarán definitivamente en el **paso siguiente**.

Como resultado del proceso participativo, SocialForest identificó una serie de SE prioritarios por bosque tipo y territorio:



E7.3 - Dehesa (Castilla-La Mancha)

Actividad cinegética
Ganadería extensiva y productos ganaderos
Diversidad (estructural y de especies)
Producción de corcho y derivados



E7.3 - Dehesa (Alentejo)

Ganadería extensiva y productos ganaderos
Producción de corcho y derivados
Conservación de hábitats y especies
Regulación del ciclo hidrológico
Salud del suelo y regulación de la erosión



G3.71 - Bosques de *Pinus pinaster* ssp. *Atlántica* (Nueva Aquitania)

Madera
Uso recreativo y turismo
Diversidad (estructural y de especies)
Empleo
Salud del suelo y regulación de la erosión
Paisaje
Actividad cinegética



G3.74 - Bosques de *Pinus halepensis* (Región de Murcia)

Bioenergía (leña, astillas y pellets)
Disminución de efectos y daños de riadas
Disminución del riesgo por mortandad por sequía
Regulación del ciclo hidrológico



G3.921 - Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica

Ganadería extensiva y productos ganaderos
Actividad cinegética
Madera
Micología

Figura 2. Servicios ecosistémicos prioritarios identificados por bosque tipo y territorio en el proyecto SocialForest.

Estos objetivos se establecen a partir del diagnóstico general por bosque tipo y región, pero pueden variar en función del contexto específico de cada monte (p. ej., figura de protección, riesgos dominantes, accesibilidad, expectativas sociales, estructura y estado sanitario).

A partir de la información generada en entrevistas y talleres nacionales, SocialForest no se limitó a conservar listados independientes por territorio, sino que activó una fase de trabajo a nivel de consorcio para transformar ese material en una base operativa comparable. En particular, se consolidó el “inventario preliminar” de tácticas discutidas en los talleres (derivado de entrevistas) y se trabajó su convergencia entre países y bosques tipo con el objetivo de **armonizar el lenguaje y el alcance** para que medidas equivalentes fuesen realmente comparables. Esta fase permitió además incorporar de manera explícita amenazas, debilidades y restricciones de implementación detectadas en entrevistas (p. ej., limitaciones operativas, ventanas de ejecución, compatibilidad de usos, accesibilidad, sensibilidad del suelo o del regenerado), de forma que la estrategia no quedase como una lista idealizada, sino como un catálogo aplicable en condiciones reales.

2.2. Paso 2. Caracterizar la vulnerabilidad al cambio climático.

Una estrategia de adaptación no se define solo por “qué se quiere lograr”, sino por cómo el cambio climático condiciona la viabilidad de esos objetivos. La vulnerabilidad se estructura mediante tres componentes que deben definirse explícitamente:

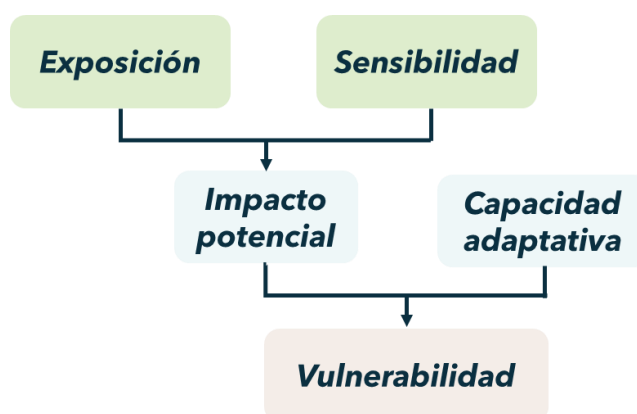


Figura 3. Componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa).

- **Exposición:** magnitud y tipo de cambios climáticos y efectos derivados relevantes (p. ej., incremento térmico, cambios en precipitación, sequía, eventos extremos, cambios hidrológicos, régimen de incendios).
- **Sensibilidad:** respuesta del sistema ante esa exposición, incluyendo la presencia de umbrales a partir de los cuales disminuye la regeneración, se degrada la funcionalidad o aumenta el riesgo de cambio irreversible.
- **Capacidad adaptativa (CA):** capacidad de absorber impactos y reorganizarse con mínima pérdida funcional, integrando atributos ecológicos y, cuando proceda, condicionantes socio-organizativos vinculados a la implementación.

La exposición y sensibilidad se integran como impacto potencial (IP); este IP se combina con la capacidad adaptativa (CA) para estimar una vulnerabilidad global apoyándose en índices, modelos o juicio experto estructurado. La implicación directa es operativa: la vulnerabilidad funciona como criterio para decidir qué opción de adaptación es razonable para cumplir objetivos.

En este punto se incorpora el procedimiento de *downscaling*, entendido como el puente metodológico entre el diagnóstico de referencia (bosque tipo) y la decisión real de gestión (monte/rodal). En términos de práctica de gestión, el *downscaling* implica: (i) delimitar la unidad real de actuación (rodal/monte); (ii) concretar exposición local mediante información climática y territorial adecuada; (iii) ajustar sensibilidad y capacidad adaptativa con base en el estado del rodal (estructura, regeneración, suelo, sanidad, combustibles, accesibilidad); (iv) actualizar la prioridad de SE según la función real del monte; y (v) seleccionar la opción de adaptación (definida en el apartado 2.3) y el paquete de estrategias/enfoques coherente.

2.3. Paso 3. Seleccionar la opción de adaptación y estructurar la respuesta.

Con la vulnerabilidad estimada, se selecciona la opción de adaptación y se estructura la respuesta desde estrategias hasta acciones:

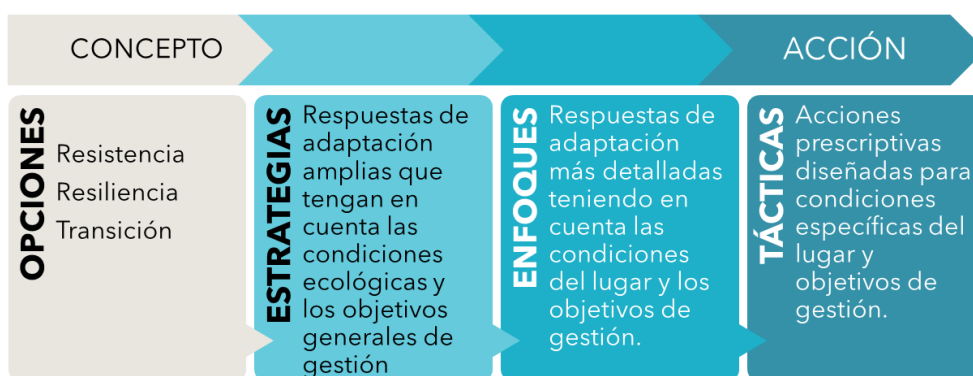


Figura 4. Jerarquía de concreción para estructurar la respuesta de adaptación: de la opción (resistencia-resiliencia-transición) a estrategias, enfoques y tácticas (del concepto a la acción). Traducido de Swanston et al., 2016.

- **Opción de adaptación:** es el nivel más alto de decisión ante el cambio climático. Se expresa como **resistencia**, **resiliencia** o **transición**, y define (i) la trayectoria de cambio aceptada para el sistema (persistencia, recuperación o transformación deliberada) y (ii) el horizonte temporal dominante en el que se busca eficacia. En términos prácticos, la opción fija el “marco de tolerancia al cambio” y condiciona todo el diseño posterior: qué tipo de resultados se consideran deseables, qué riesgos se aceptan, y qué nivel de inversión y continuidad de gestión será necesario.



Figura 5. Gradiente de opciones de adaptación (resistencia-resiliencia-transición) según la intención de gestión. Traducido de Peterson & Nagel (2018).

- **Resistencia:** orientada a defender el ecosistema frente a cambios anticipados o perturbaciones, manteniendo condiciones relativamente similares a las actuales. Se aplica cuando existe un mandato o interés fuerte por conservar un recurso o función de alto valor (económico, cultural o ecológico) y cuando se considera viable sostener la persistencia con esfuerzo gestionable, al menos en horizontes de corto-medio plazo.

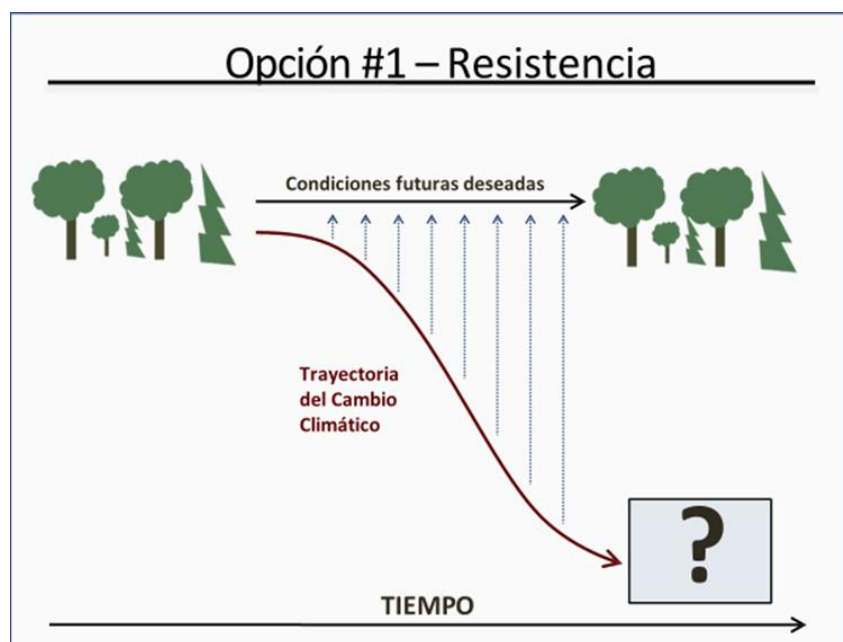


Figura 6. Opción de adaptación "Resistencia": representación conceptual de la defensa del estado objetivo frente al cambio climático. Traducido de Peterson & Nagel (2018).

- **Resiliencia:** acepta cierto grado de cambio, pero promueve la recuperación funcional y el retorno a condiciones cercanas a las previas tras una perturbación. La resiliencia busca que el sistema forestal pueda soportar una perturbación –como sequía, incendio, plagas o decaimiento– y recuperarse después manteniendo sus funciones principales. No implica volver exactamente al estado anterior, sino conservar su identidad ecológica y su capacidad de reorganizarse sin degradarse. Esta opción es adecuada cuando el ecosistema aún tiene margen de recuperación, por ejemplo porque mantiene regeneración, diversidad, vigor o capacidad funcional suficiente.



Figura 7. Opción de adaptación “Resiliencia”: representación conceptual de la recuperación del estado objetivo (o de sus funciones clave) tras perturbaciones bajo la trayectoria del cambio climático. Traducido de Peterson & Nagel (2018).

- **Transición:** anticipa y acomoda el cambio facilitando deliberadamente la transformación hacia un estado alternativo (distinta composición, estructura u objetivos), cuando la evaluación indica que insistir en resistencia o resiliencia conlleva riesgos o costes desproporcionados. La transición suele diseñarse con horizonte de largo plazo.

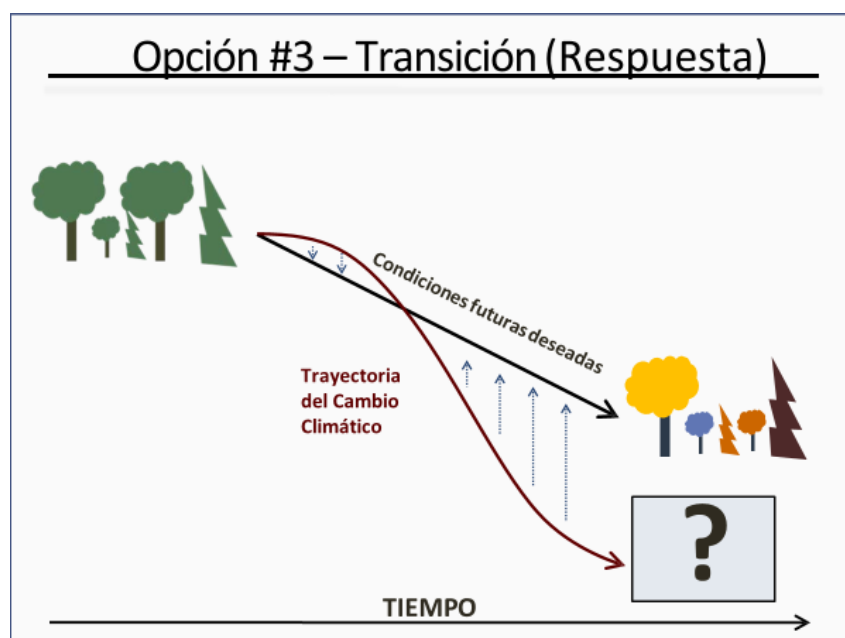


Figura 8. Opción de adaptación “Transición”: representación conceptual de la reorientación deliberada del sistema hacia un nuevo estado objetivo compatible con las condiciones climáticas futuras. Traducido de Peterson & Nagel (2018).

- **Estrategia:** Respuestas de adaptación amplias que tengan en cuenta las condiciones ecológicas y los objetivos generales de gestión.
- **Enfoque:** Respuestas de adaptación más detalladas teniendo en cuenta las condiciones del lugar y los objetivos de gestión.
- **Táctica:** Acciones prescriptivas diseñadas para condiciones específicas del lugar y objetivos de gestión.
- **Acción:** Es la unidad mínima ejecutable, definida de forma que pueda planificarse, presupuestarse y verificarse (qué, dónde, cuándo, quién y con qué medios). Una táctica suele descomponerse en varias acciones (p. ej., señalamiento, ejecución, gestión de restos, protección de regenerado, mantenimiento y seguimiento).

Para evitar decisiones subjetivas y aumentar la replicabilidad, SocialForest operacionaliza la selección de la opción mediante una regla basada en impacto potencial y capacidad adaptativa (Figura 9).

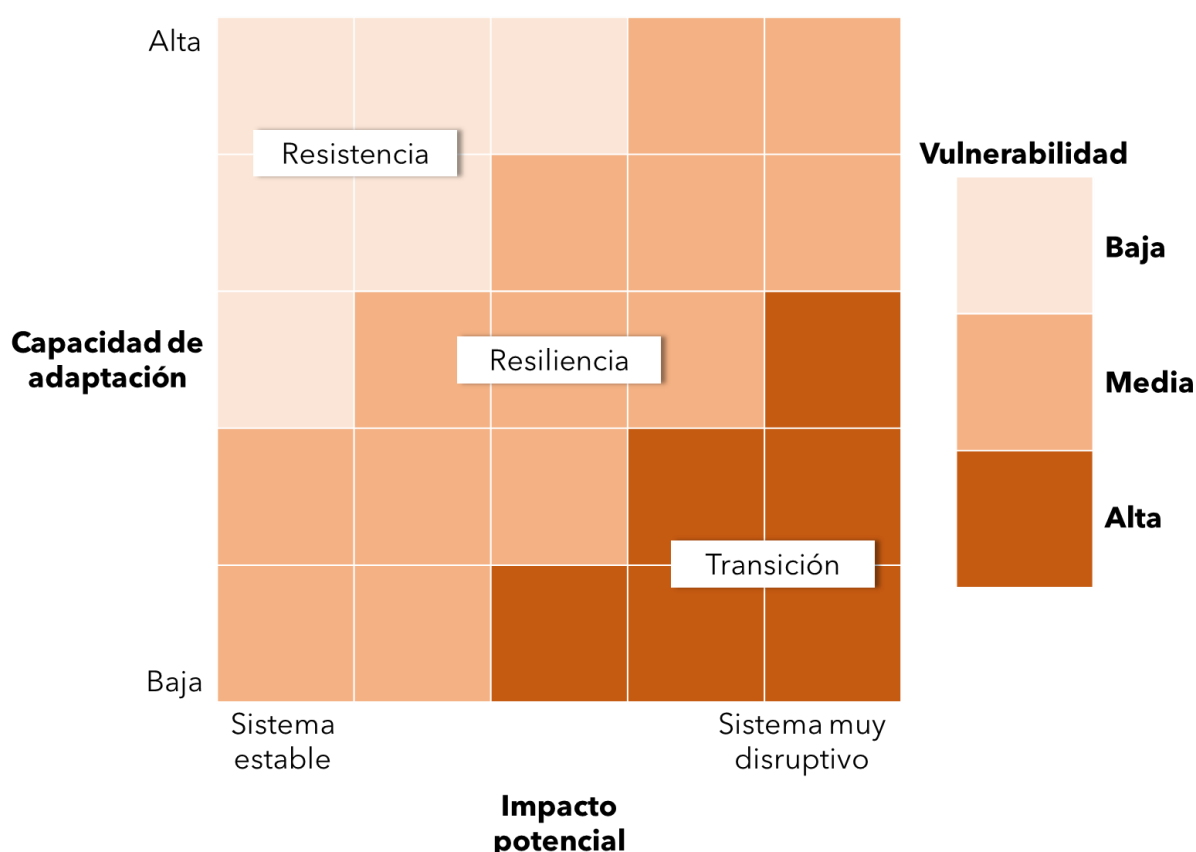


Figura 9. Matriz de decisión para la selección de la opción de adaptación (resistencia-resiliencia-transición) en función del impacto potencial y la capacidad adaptativa (vulnerabilidad).

Con la opción definida, se seleccionan estrategias y enfoques (enmarcados en las estrategias forestales nacionales) y se derivan tácticas y acciones específicas. Este encadenamiento constituye la trazabilidad completa del marco metodológico: SE

(objetivos) → vulnerabilidad (IP/CA) → opción → estrategias/enfoques → tácticas → acciones.

En SocialForest, la ejecución de este Paso 3 se concretó en un flujo de trabajo de consorcio orientado a convertir los resultados participativos del Paso 1 en un conjunto de tácticas operativo, comparable y trazable. El proceso se articuló en los siguientes hitos:

1. Estandarización y definición de tácticas armonizadas.

Se armonizaron interterritorialmente las tácticas de gestión discutidas en los talleres (derivadas de entrevistas), unificando redacción, alcance e intencionalidad para evitar duplicidades y asegurar equivalencias reales entre países y bosques tipo. Para estas tácticas se incorporaron **limitaciones de aplicación** (condicionantes técnicos, legales, ambientales y operativos) a partir de entrevistas y sesiones internas del consorcio. Asimismo, se cubrieron necesidades detectadas incorporando nuevas tácticas cuando fue necesario.

2. Selección y asignación por bosque tipo.

Se asignó el conjunto de tácticas armonizadas a cada bosque tipo, identificando la **transferibilidad** de tácticas entre bosques tipo (especialmente tácticas estructurales, edáficas, de gobernanza, capacitación, instrumentos económicos o MRV).

3. Clasificación por opción de adaptación (resistencia-resiliencia-transición).

Cada táctica se clasificó según su correspondencia en mayor o menor medida con una o varias opciones de adaptación. Esta clasificación permite vincular la selección de medidas con la trayectoria deseada del sistema.

4. Matriz de relación entre tácticas y objetivos.

Se evaluó la contribución potencial de cada táctica a cada servicio ecosistémico mediante una escala común (mejora significativa, mejora, sin efecto, empeoramiento, empeoramiento significativo o depende). Esta matriz permite hacer visibles sinergias y trade-offs y priorizar tácticas según los SE seleccionados.

Como resultado, este Paso 3 se operacionaliza en tres productos complementarios:

- (i) un catálogo de tácticas (Anexo I),
- (ii) una aplicación en Excel (archivo .xlsm) que implementa el marco metodológico como herramienta de apoyo a la decisión, permitiendo seleccionar bosque tipo, priorizar SE e introducir vulnerabilidad (IP/CA) para obtener un conjunto coherente de estrategias, enfoques y tácticas, y
- (iii) una aplicación desarrollada en Google Earth Engine que permite identificar espacialmente la opción de adaptación recomendada –resistencia, resiliencia o transición– a partir del análisis de la evolución histórica de la vegetación en los cuatro hábitats tipo seleccionados, para el conjunto de la región SUDOE y con una resolución espacial de 30 × 30 m².

2.4. Paso 4. Implementar, monitorizar y ajustar (aprendizaje iterativo y verificación).

El cuarto paso forma parte del marco metodológico de referencia, pero no constituye un desarrollo operativo específico de este documento. Su función es cerrar el ciclo de la gestión adaptativa, indicando cómo las opciones, estrategias, enfoques y tácticas seleccionadas deberían trasladarse posteriormente a actuaciones concretas, evaluarse en el tiempo y ajustarse en función de los resultados obtenidos.

En el marco de SocialForest, este paso se entiende principalmente como una fase de aplicación vinculada a los casos piloto del proyecto. Es en esa escala –monte, rodal o unidad de actuación concreta– donde deben definirse las acciones ejecutables, los indicadores de seguimiento, las frecuencias de evaluación, los responsables y los umbrales que permitan decidir si una intervención mantiene su eficacia o debe ser modificada.

Desde el punto de vista metodológico, la implementación y el seguimiento deben vincularse a los servicios ecosistémicos priorizados y a la opción de adaptación seleccionada. Así, por ejemplo, si se prioriza la prevención de incendios, el seguimiento debería considerar variables relacionadas con la carga y continuidad del combustible; si se prioriza la conservación del suelo, indicadores de estabilidad, erosión o infiltración; y si se busca reducir el riesgo de decaimiento, variables asociadas al vigor, regeneración o mortalidad del arbolado.

Por tanto, en este documento el Paso 4 se presenta como una orientación general para garantizar la coherencia del ciclo adaptativo, más que como una fase completamente desarrollada. Su concreción práctica corresponde a los planes de acción, experiencias demostrativas y casos piloto, donde las tácticas seleccionadas deben transformarse en actuaciones verificables, monitorizables y ajustables bajo condiciones reales de gestión.

3.E7.3 Dehesa

3.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes

Las dehesas constituyen sistemas agro-silvo-pastoriles de elevada relevancia ambiental y socioeconómica en la Península Ibérica. Se caracterizan por un estrato arbóreo disperso dominado principalmente por *Quercus ilex* y, en menor medida, *Quercus suber*, acompañado por un estrato herbáceo y/o arbustivo históricamente vinculado al pastoreo extensivo y a usos agrícolas complementarios (Sánchez-Cuesta et al., 2021; Pinto-Correia et al., 2011). En el ámbito de aplicación de esta estrategia, el sistema mantiene una presencia territorial significativa y su estado de conservación resulta crítico por la multifuncionalidad que sostiene: producción ganadera y cinegética, corcho y

biomasa/leña, biodiversidad asociada a mosaicos abiertos, regulación hidrológico-edáfica y valores culturales y paisajísticos.

Pese a la tolerancia climática de las quercíneas mediterráneas (Gentilesca et al., 2017), en las últimas décadas se ha documentado un **decaimiento significativo** en numerosos sistemas adehesados ibéricos (Moreno et al., 2009; Sánchez et al., 2006; de Sampaio et al., 2013). En Castilla-La Mancha y Alentejo, el diagnóstico converge en un núcleo de vulnerabilidad compartido: **(i)** fallo de regeneración y envejecimiento del arbolado, **(ii)** aumento del estrés hídrico y de la recurrencia de episodios secos severos, **(iii)** presión de agentes bióticos –especialmente por la interacción sequía-patógenos del suelo–, y **(iv)** cambios socioeconómicos que reducen la continuidad de la gestión tradicional. En Castilla-La Mancha, propietarios y técnicos señalan de forma consistente la escasa regeneración, el avance de enfermedades (destacando *Phytophthora cinnamomi*) y la pérdida de rentabilidad de aprovechamientos como amenazas principales (Pérez-Mazarío & de Luque-Ripoll, 2014). En el Alentejo, además, adquiere especial relevancia la **degradación progresiva del suelo** (compactación, pérdida de porosidad, aumento de escorrentía y erosión) asociada a intensificación, laboreo y sobrepastoreo en determinados contextos, comprometiendo directamente la funcionalidad hidrológico-edáfica (Nasir Ahmad et al., 2020; Centeri, 2022; Chaplot & Mutema, 2022).

En este marco, el fenómeno conocido como “seca” responde a una etiología compleja en la que concurren factores abióticos (sequías extremas, irregularidad de precipitaciones y aumento térmico) y bióticos (insectos perforadores y patógenos, con protagonismo de *Phytophthora cinnamomi*), actuando de manera sinérgica (Brasier et al., 1993; Sánchez et al., 2002; Corcobado et al., 2010; Redondo et al., 2015). La disponibilidad hídrica y la sanidad radicular constituyen un binomio determinante: *P. cinnamomi* destruye raíces finas y afecta tejidos conductores, reduce la absorción de agua y favorece defoliaciones recurrentes y mortalidad (Corcobado et al., 2014; Ibáñez et al., 2015; Ruiz-Gómez et al., 2019). Bajo escenarios de cambio climático, se ha señalado que el aumento térmico y la disminución de precipitaciones pueden ampliar condiciones favorables para su expansión potencial y la de otros patógenos asociados (Duque-Lazo et al., 2018; Hernández-Lambraño et al., 2018). Este marco causal se refuerza con la evidencia de que sequías consecutivas debilitan la capacidad de *Q. ilex* para sostener crecimiento y recuperarse (Camarero et al., 2018), así como con la constatación de episodios severos recientes, incluyendo la sequía iniciada en 2019 (Moreno-de-las-Heras et al., 2023).

A escala regional, las series temporales de **NDVI** aportan una lectura comparativa de la actividad fotosintética/verdor. Como proxy, el NDVI no sustituye inventarios o diagnósticos sanitarios, pero es útil para describir patrones espaciales y tendencias consistentes en el tiempo. En Castilla-La Mancha, el análisis 2000–2024 muestra una tendencia media general al alza (Figura 10), aunque desde 2020 se observa un deterioro de los valores mínimos y una señal compatible con **aumento de vulnerabilidad reciente** (Figura 11). En Alentejo se aprecia igualmente una tendencia agregada positiva en el periodo largo (Figura 12), pero con una proporción relevante de parcelas con tendencia

negativa en el tramo reciente (Figura 13), lo que sugiere una respuesta heterogénea y la existencia de sectores donde la capacidad de recuperación está limitada por condiciones locales (aridez, estado del suelo, intensidad de uso o historial de manejo).

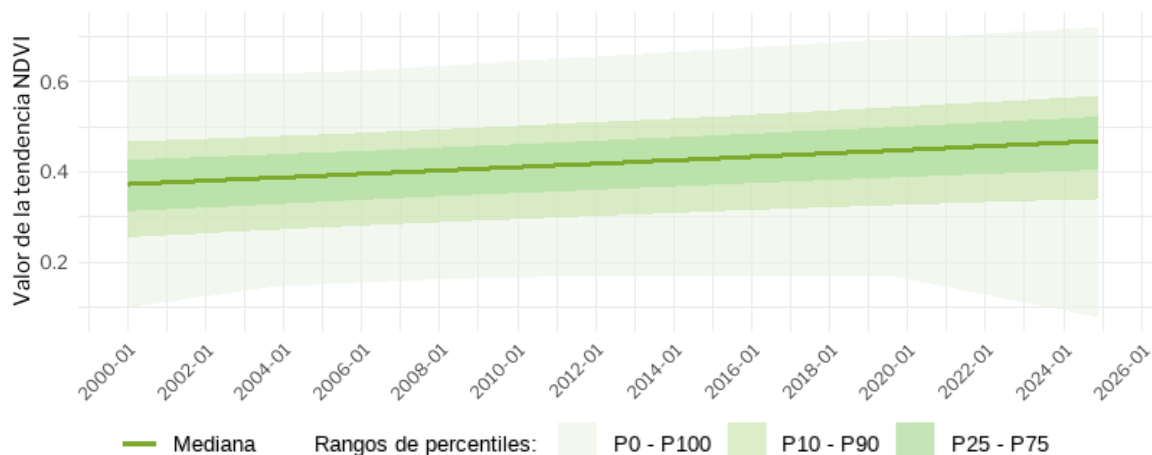


Figura 10. Evolución de la tendencia del NDVI de las dehesas la Castilla-La Mancha.

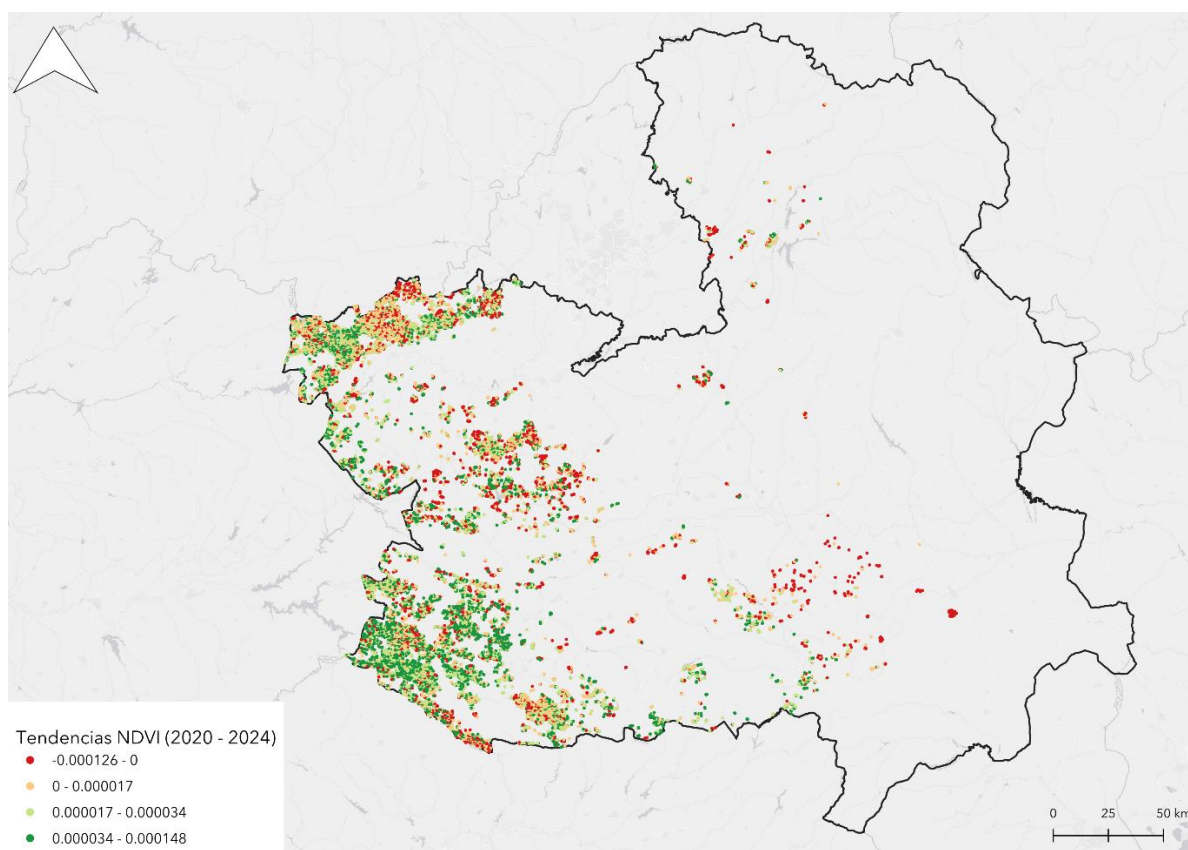


Figura 11. Tendencias del NDVI desde 2020 hasta el 2024 en las dehesas de Castilla-La Mancha.

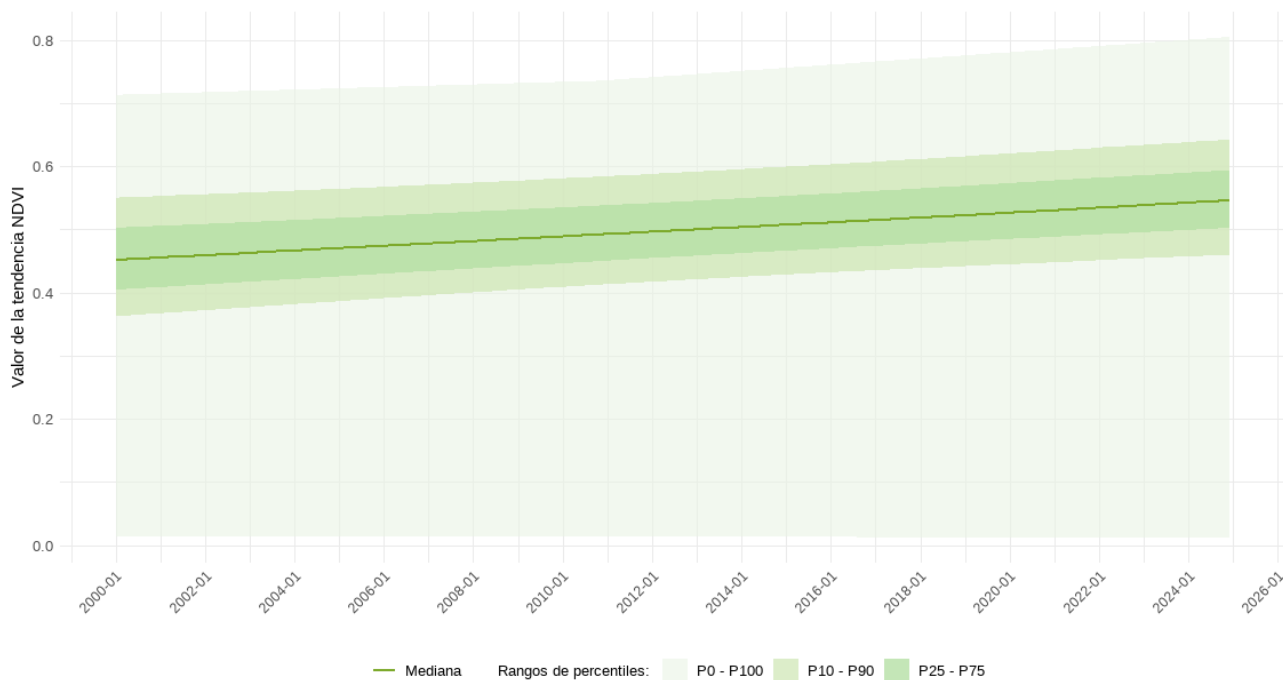


Figura 12. Evolución de la tendencia del NDVI en las dehesas de Alentejo.

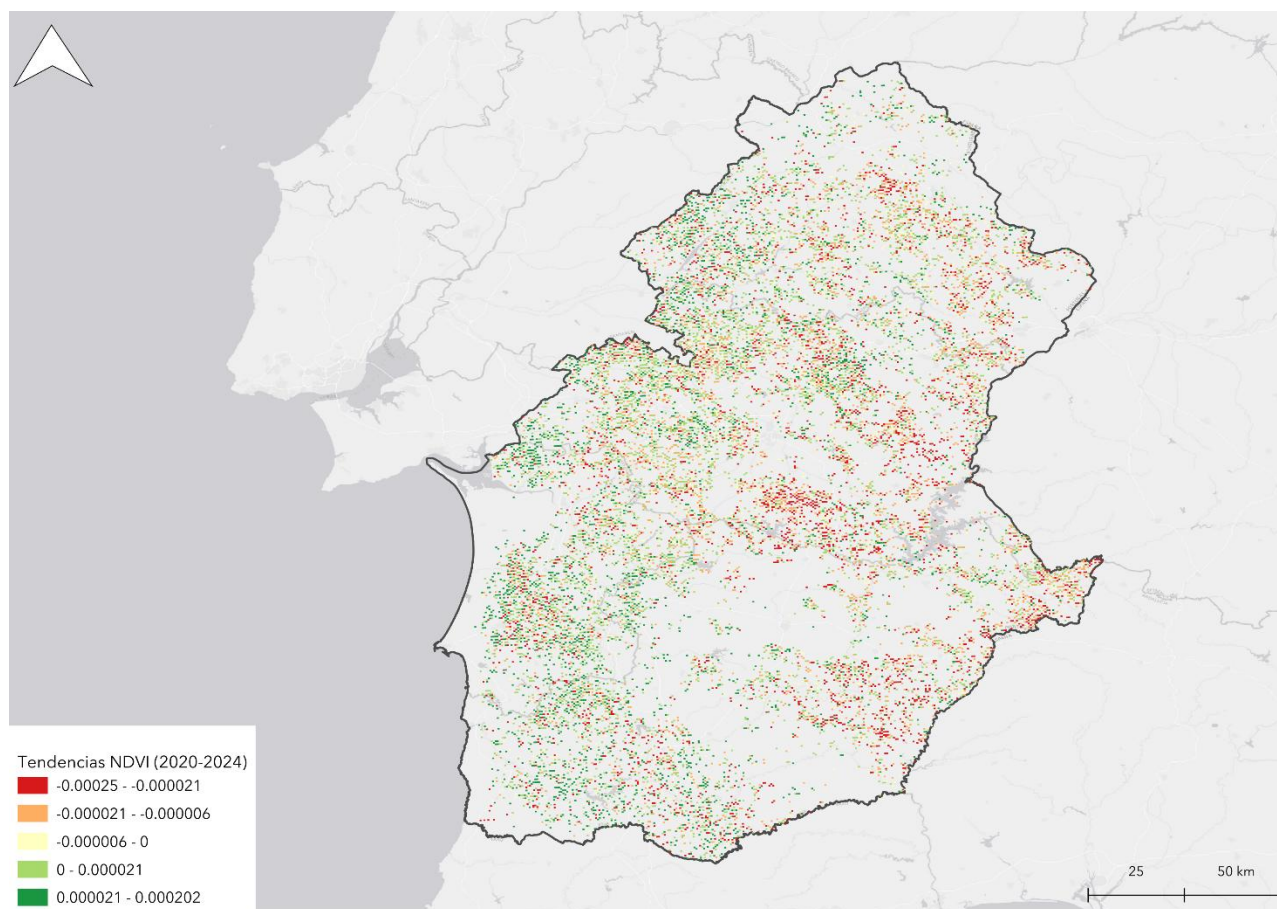


Figura 13. Tendencias del NDVI en las dehesas de Alentejo (2020-2024).

Para orientar el diagnóstico es clave distinguir dos dimensiones complementarias de la respuesta ante sequía, derivadas del comportamiento del NDVI en episodios secos contextualizados con SPEI: **resistencia** (magnitud de la caída durante el evento) y **resiliencia** (capacidad de recuperación tras el mínimo). En Castilla-La Mancha se analiza el episodio 2014-2018 por ser reciente y permitir evaluar recuperación (Figura 14). En Alentejo, la persistencia del estrés hídrico desde 2012 condiciona la identificación de ventanas con recuperación claramente separable; por ello se emplean mínimos recientes cuando se observa una fase posterior de incremento sostenido de la actividad fotosintética (Figura 17).

En Castilla-La Mancha, la respuesta varía con factores topográficos: la resiliencia tiende a aumentar a partir de 500 m s.n.m., mientras la resistencia sigue un patrón inverso, con un repunte puntual en cotas altas (>1000 m s.n.m.) (Figura 15a-b). Por orientación, las laderas norte presentan mayor resistencia, pero menor resiliencia media/mínima (Figura 15c-d), un patrón coherente con diferencias en impacto inicial y margen relativo de recuperación. La pendiente muestra un incremento conjunto de resistencia y resiliencia (Figura 15e-f). Estas relaciones no sustituyen a la priorización espacial, pero ayudan a interpretar gradientes de comportamiento y a justificar la necesidad de medidas ajustadas a condiciones locales.

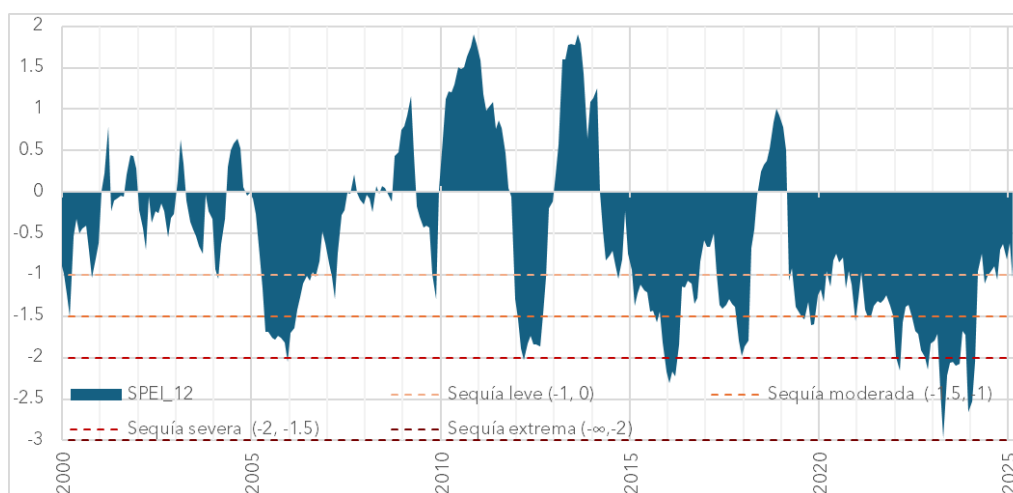


Figura 14. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en Castilla-La Mancha (Beguería, 2022).

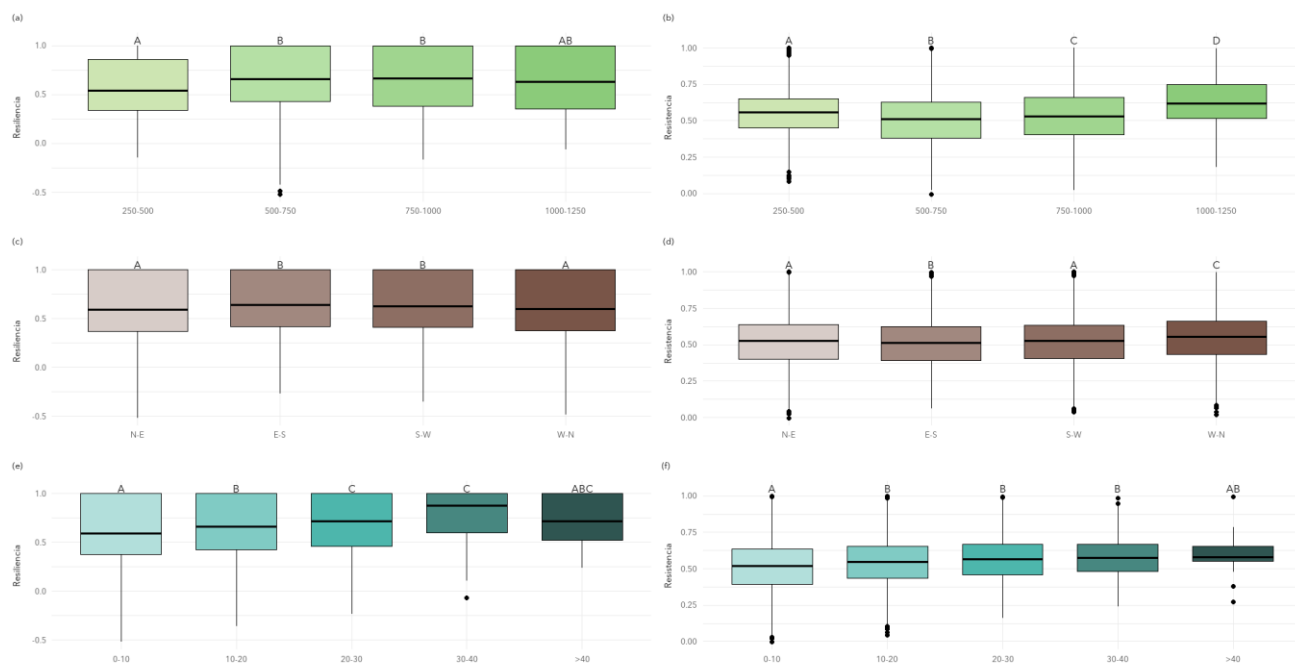


Figura 15. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de las dehesas de *Quercus* spp. en Castilla-La Mancha durante el periodo 2014-2018, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p -valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p -valor ≤ 0.05).

Más allá del gradiente topográfico, el contraste más operativo para la toma de decisiones se observa en la comparación de rodales pareados con y sin gestión durante la sequía 2014-2018. En Castilla-La Mancha, la gestión activa se asocia a un comportamiento más favorable en ambas dimensiones: los rodales gestionados muestran **mayor resistencia** (menor caída durante el evento) y **mayor resiliencia** (mejor recuperación post-mínimo) frente a sus pares sin intervención. Esta señal es especialmente clara en la recuperación, donde el conjunto de tratamientos analizados –diversificación (D), gestión integrada (GI), mejora de pastos (MP), podas (P) y actuaciones ligadas a regeneración (R)– presenta valores de resiliencia superiores (Figura 16). En términos estratégicos, este resultado refuerza que, cuando la gestión se mantiene de forma continuada y ajustada al contexto, puede amortiguar el impacto inicial y acelerar la recuperación, contribuyendo a sostener la multifuncionalidad del sistema.

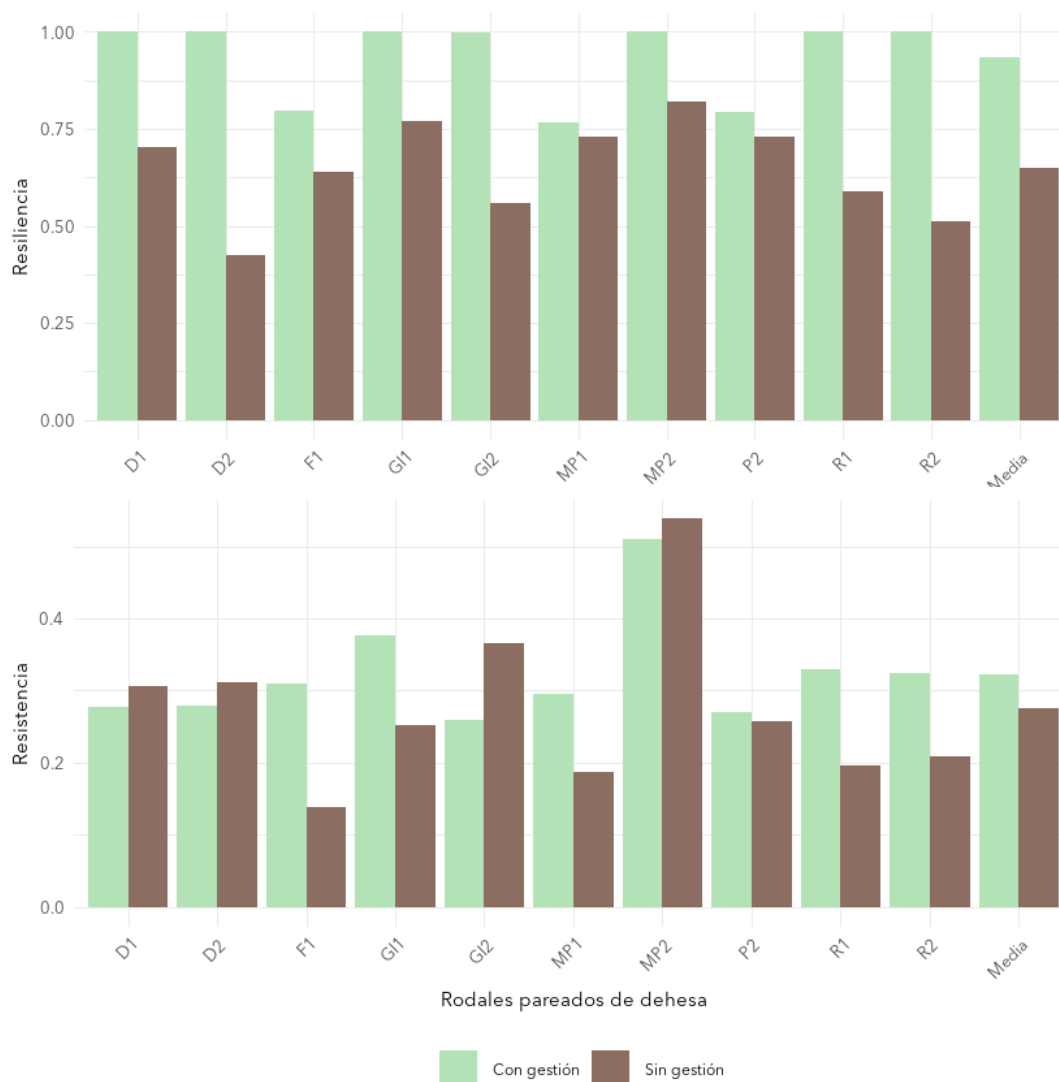


Figura 16. Comparación de la resiliencia entre rodales pareados con y sin gestión en dehesas de *Quercus spp* de Castilla-La Mancha para la sequía del 2014-2018. Los rodales D representan áreas gestionadas con tratamientos de diversificación de especies, GI con gestión integrada, MP con mejora de pastos, P con podas y R con regeneración.

En Alentejo, el análisis muestra ausencia de diferencias significativas en resiliencia asociadas a elevación, orientación o pendiente, mientras que la resistencia sí presenta un patrón con la altitud (Figura 18), coherente con un gradiente de aridez más severo en zonas bajas y con la dominancia del control climático regional. La comparación en parcelas pareadas sugiere un patrón distinto al observado en Castilla-La Mancha: las parcelas gestionadas tienden a mostrar mayor resiliencia (recuperación más rápida), mientras que las parcelas no gestionadas muestran mayor resistencia (menor caída inicial) (Figura 19 y Figura 20). Lejos de ser una contradicción, esta diferencia refuerza un mensaje central para la estrategia: **la señal de la gestión no es universal** y depende del tipo e intensidad de manejo (desbroce, carga ganadera, conservación del suelo, protección del regenerado). En consecuencia, el objetivo estratégico no es "gestionar sí/no", sino **definir condiciones de aplicación** que permitan maximizar simultáneamente resistencia y resiliencia sin degradar el sistema.

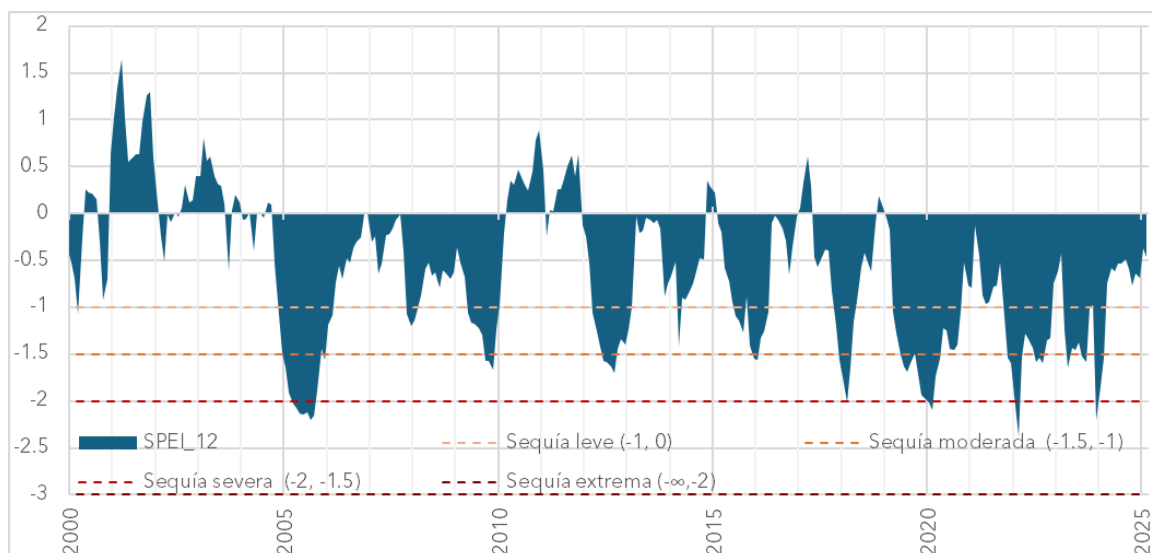


Figura 17. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en Alentejo (Beguería, 2022).

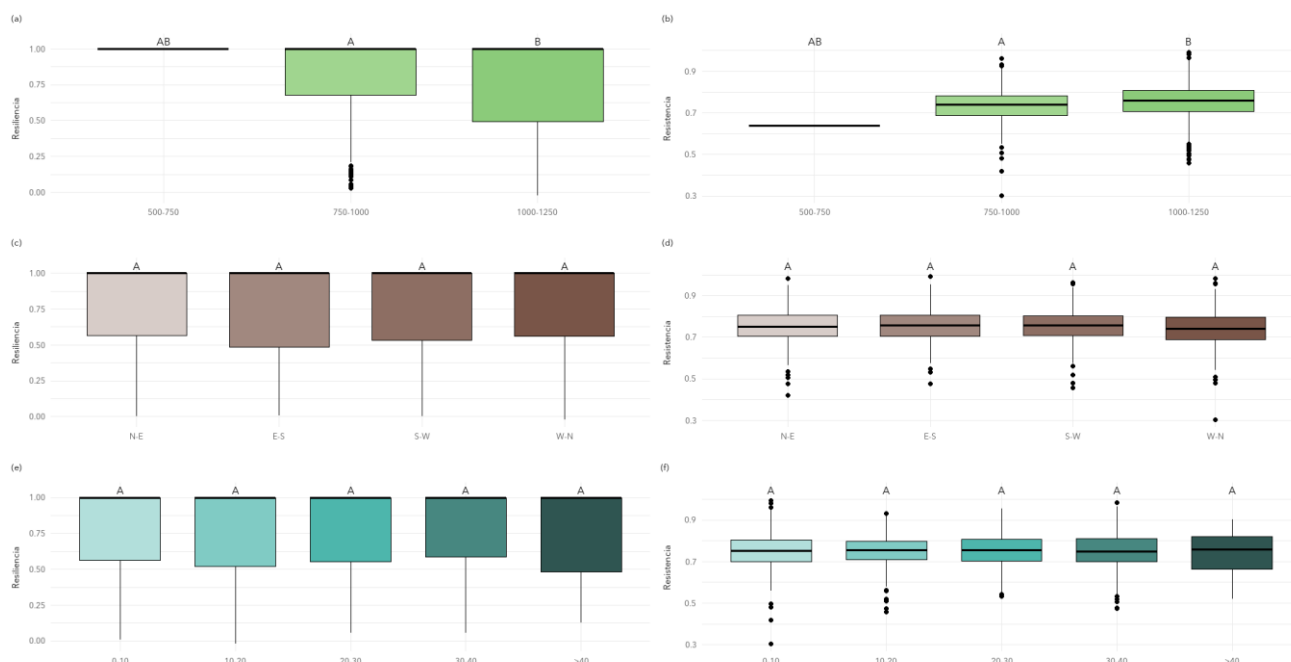


Figura 18. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de las dehesas perennifolias de *Quercus* spp. en el Alentejo para el periodo 2017-2024, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p -valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p -valor ≤ 0.05).

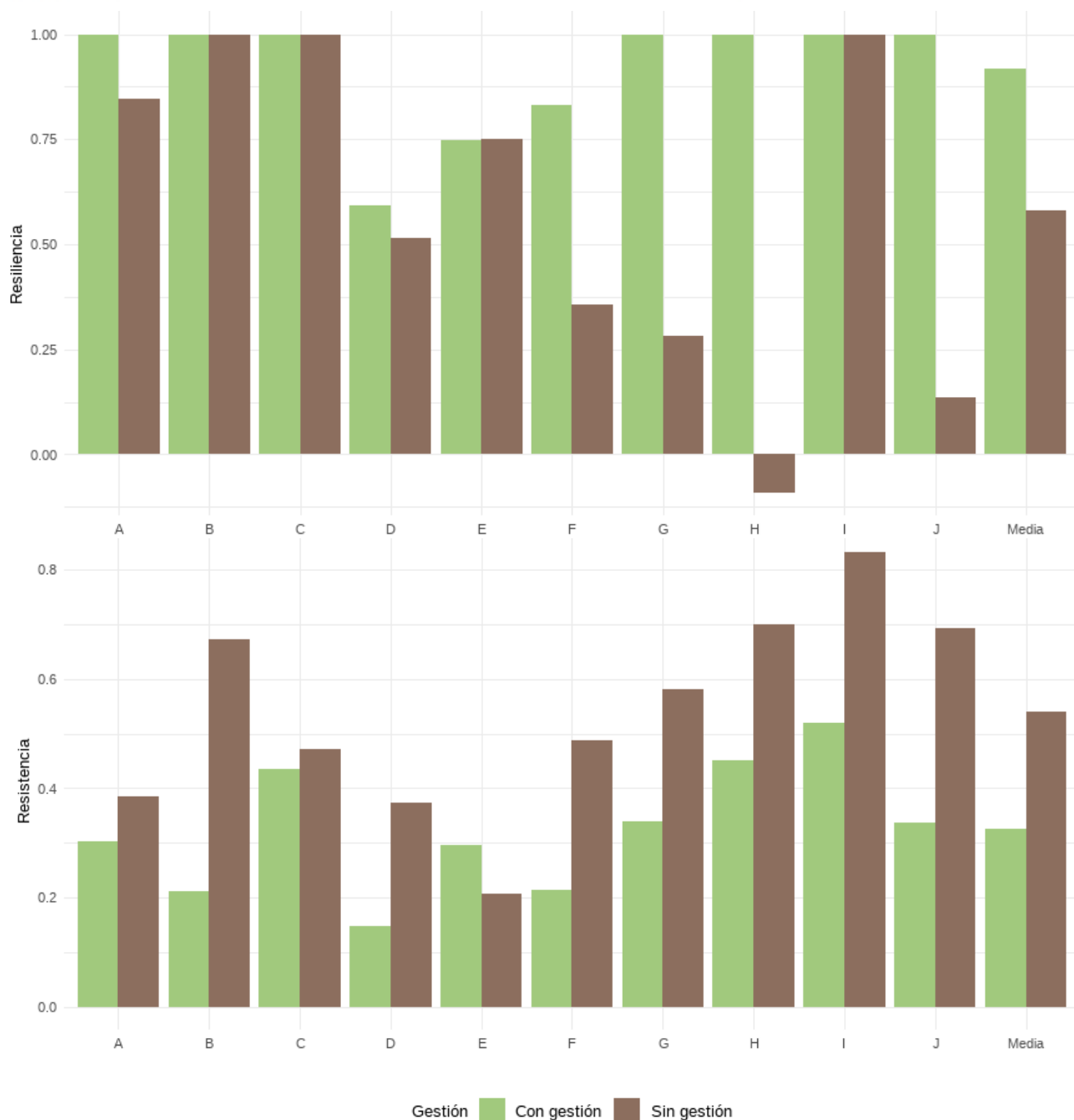


Figura 19. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin gestión en dehesas de *Quercus* spp de Alentejo para la sequía del 2005. Cada letra del eje X (A - J) representa un par de parcelas, donde se compara un rodal gestionado y otro sin gestión.

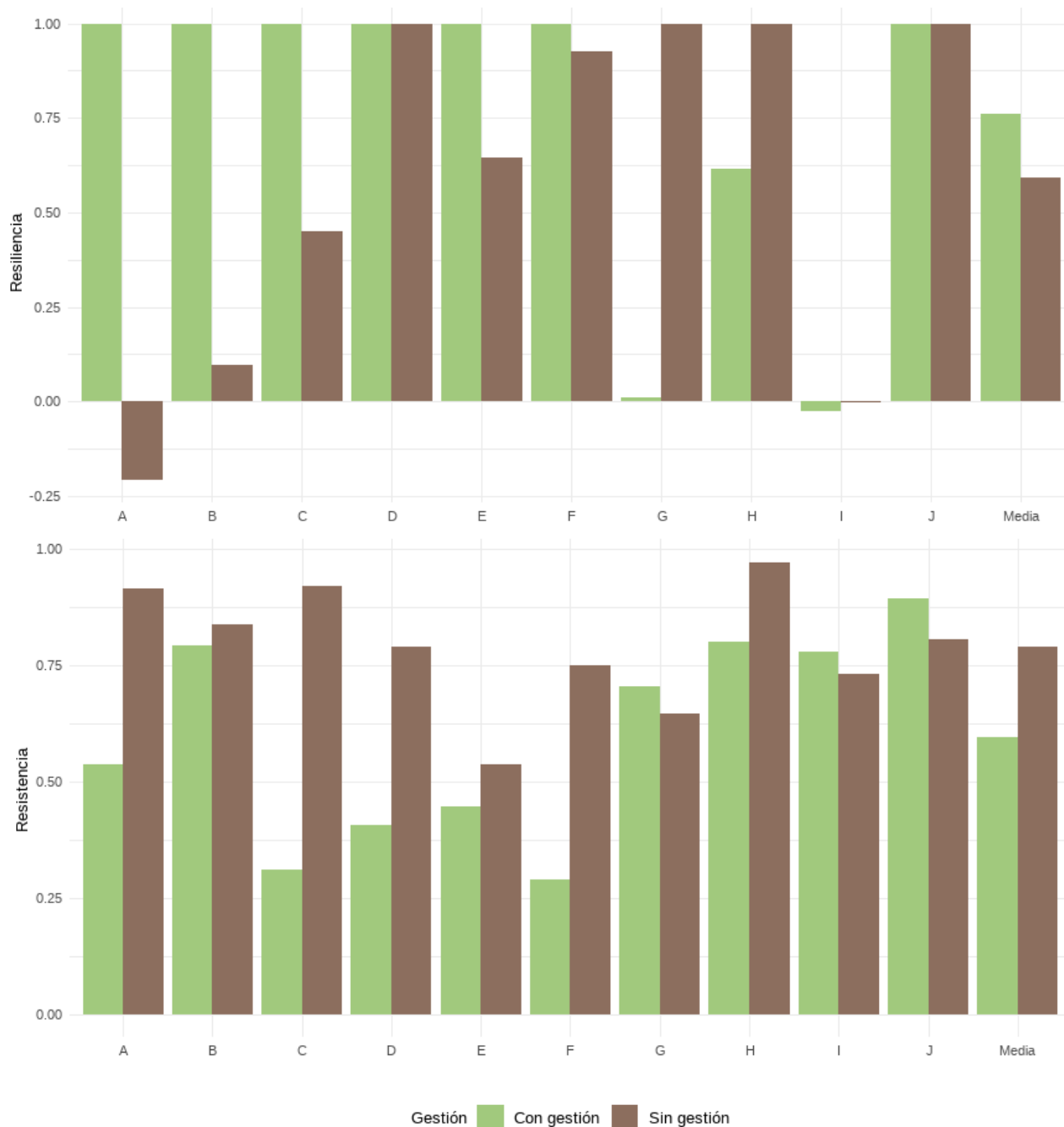


Figura 20. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin gestión en dehesas de *Quercus* spp de Alentejo para la sequía del 2017. Cada letra del eje X (A - J) representa un par de parcelas, donde se compara un rodal gestionado y otro sin gestión.

Ahora bien, aunque estas métricas permiten **priorizar** espacialmente y evaluar señales asociadas a manejo, el diagnóstico estratégico apunta a que el factor decisivo para la persistencia del E7.3 es la **evolución de los servicios ecosistémicos (SE)** y el **desacople entre su valor social y su retorno privado**, porque de ello depende la capacidad real de sostener una gestión adaptativa continua. La síntesis de entrevistas evidencia cambios consistentes en importancia percibida, retorno económico y tendencia a largo plazo de los SE tanto en Castilla-La Mancha (Figura 21) como en Alentejo (Figura 22). En ambos territorios emerge un patrón común: los servicios productivos tradicionales siguen

estructurando el sistema, pero su viabilidad se percibe más frágil; al mismo tiempo, crece el peso de servicios de regulación y culturales, cuyo potencial es elevado pero cuya remuneración es todavía insuficiente o inexistente a escala de finca, reforzando trayectorias de intensificación simplificadora o abandono.

De forma sintética, los cambios más relevantes identificados para el E 7.3 son:

- **Biodiversidad y estructura del sistema:** se identifica como tendencia crítica la **debilidad del reclutamiento** (escasez de brinzales y clases jóvenes), que compromete la continuidad del estrato arbóreo y aumenta la vulnerabilidad del mosaico abierto. En paralelo, en algunos contextos se percibe un aumento del matorral por descenso del pastoreo y de labores tradicionales, lo que puede aumentar refugio para cierta fauna, pero reduce la heterogeneidad típica de la dehesa y tensiona la compatibilidad con pastos y regeneración. En conjunto, los actores perciben cambios en composición faunística: mantenimiento/aumento de fauna mayor en algunos paisajes y declive de fauna menor asociada a caza tradicional y a mosaicos de alta calidad, con señal global de tendencia preocupante cuando se integra la multifuncionalidad.
- **Provisión alimentaria y ganadería extensiva:** se mantiene como servicio clave, pero con una tendencia marcada por costes crecientes y relevo generacional insuficiente. La contracción o simplificación del sistema ganadero reduce la capacidad del territorio para sostener manejo "fino" (ajustes estacionales, control de carga, protección del regenerado) y puede derivar en dos trayectorias opuestas: abandono (cerramiento, pérdida de pastos) o intensificación (compactación, erosión, presión sobre regeneración), ambas con impacto directo sobre la resiliencia a sequía.
- **Servicio cinegético:** se observa un cambio de perfil. La **caza menor** muestra declive acusado por enfermedades y cambios ecosistémicos, mientras la **caza mayor** mantiene peso económico en determinadas fincas y puede sostener ingresos, pero con riesgos asociados si deriva en densidades altas (presión sobre regeneración, daños, sanidad compartida con ganadería). La consecuencia estratégica es clara: sin ordenación y reinversión en hábitat, la caza puede convertirse en un factor que exacerba el cuello de botella del reclutamiento.
- **Corcho, leñas/biomasa y otros productos:** en las áreas con *Q. suber*, se perciben problemas de rentabilidad y mantenimiento (plagas/defoliadores, seca, coste de labores y mano de obra especializada), con riesgo de pérdida de una fuente de ingresos que históricamente financiaba gestión. En general, la provisión de productos forestales tiende a estancarse o reducirse salvo donde se logra diferenciar calidad y mercado o sostener una gestión continuada.
- **Regulación climática (carbono):** aumenta el reconocimiento del papel del sistema como sumidero (biomasa y suelo), pero el diagnóstico subraya que, mientras no existan instrumentos operativos de remuneración (mercados voluntarios,

incentivos, PSA), este servicio –de alto valor público– no se traduce en capacidad privada de inversión en regeneración, conservación de suelo o sanidad, que son precisamente los pilares de la resiliencia.

- **Regulación hidrológico-edáfica y protección del suelo:** aparece como servicio crítico, especialmente en Alentejo por la vulnerabilidad a compactación/erosión. La degradación del suelo no es un “efecto colateral”: limita directamente la capacidad de *Quercus* para explotar reservas hídricas profundas y amortiguar sequías, por lo que es un determinante directo de resistencia y resiliencia.
- **Servicios culturales, paisaje y recreación:** se constata aumento del interés recreativo/turístico (ecoturismo, experiencias de naturaleza, turismo cinegético ya consolidado), con potencial de diversificación económica. A la vez, se identifica un riesgo: la percepción de paisaje “estable” puede enmascarar procesos lentos pero estructurales (envejecimiento, pérdida de regeneración), que son los que definen la sostenibilidad futura.

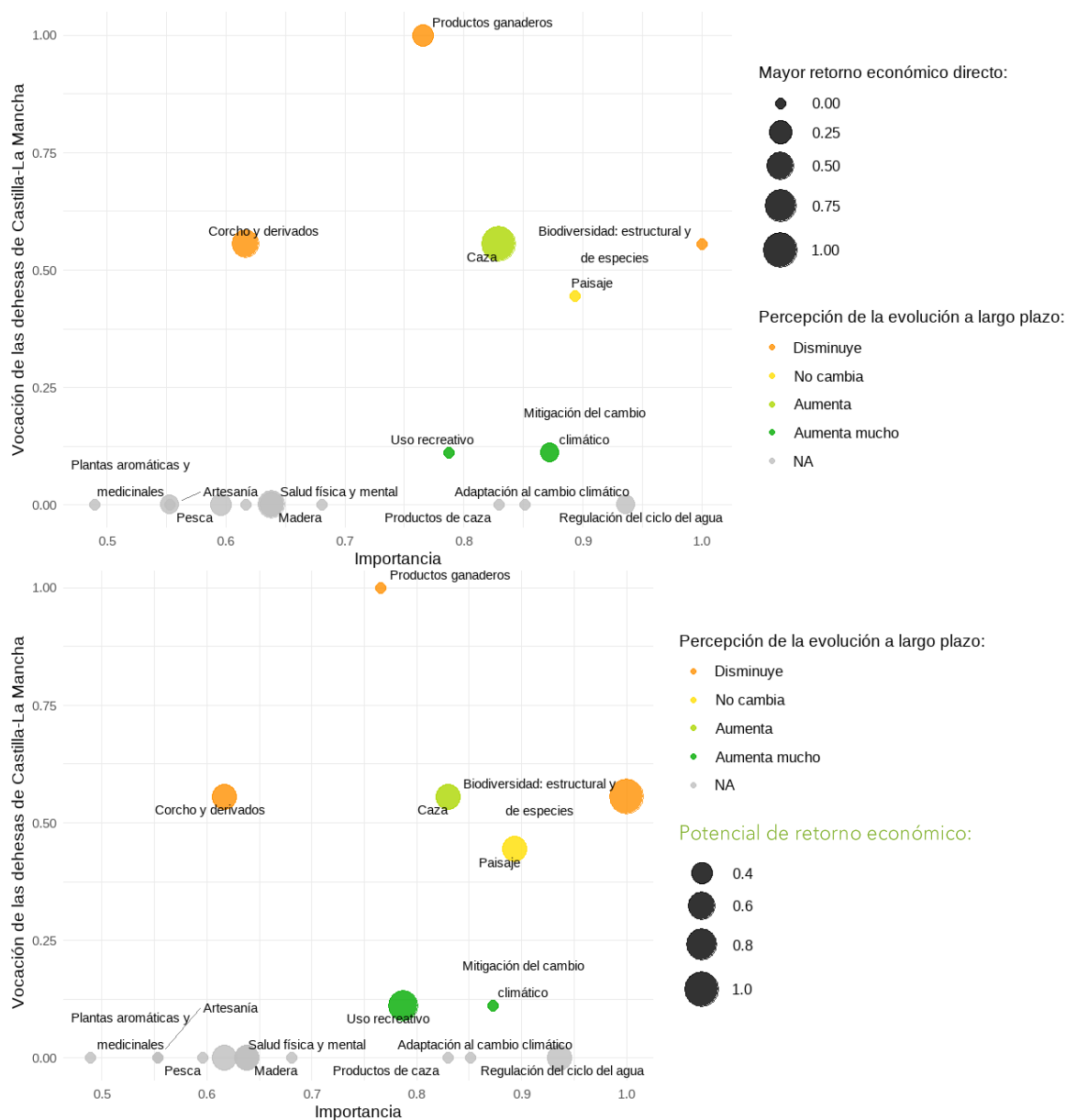


Figura 21. Resumen integrado de los resultados de las entrevistas sobre la importancia, vocación, retorno económico, potencial de retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en las dehesas de Castilla-La Mancha.

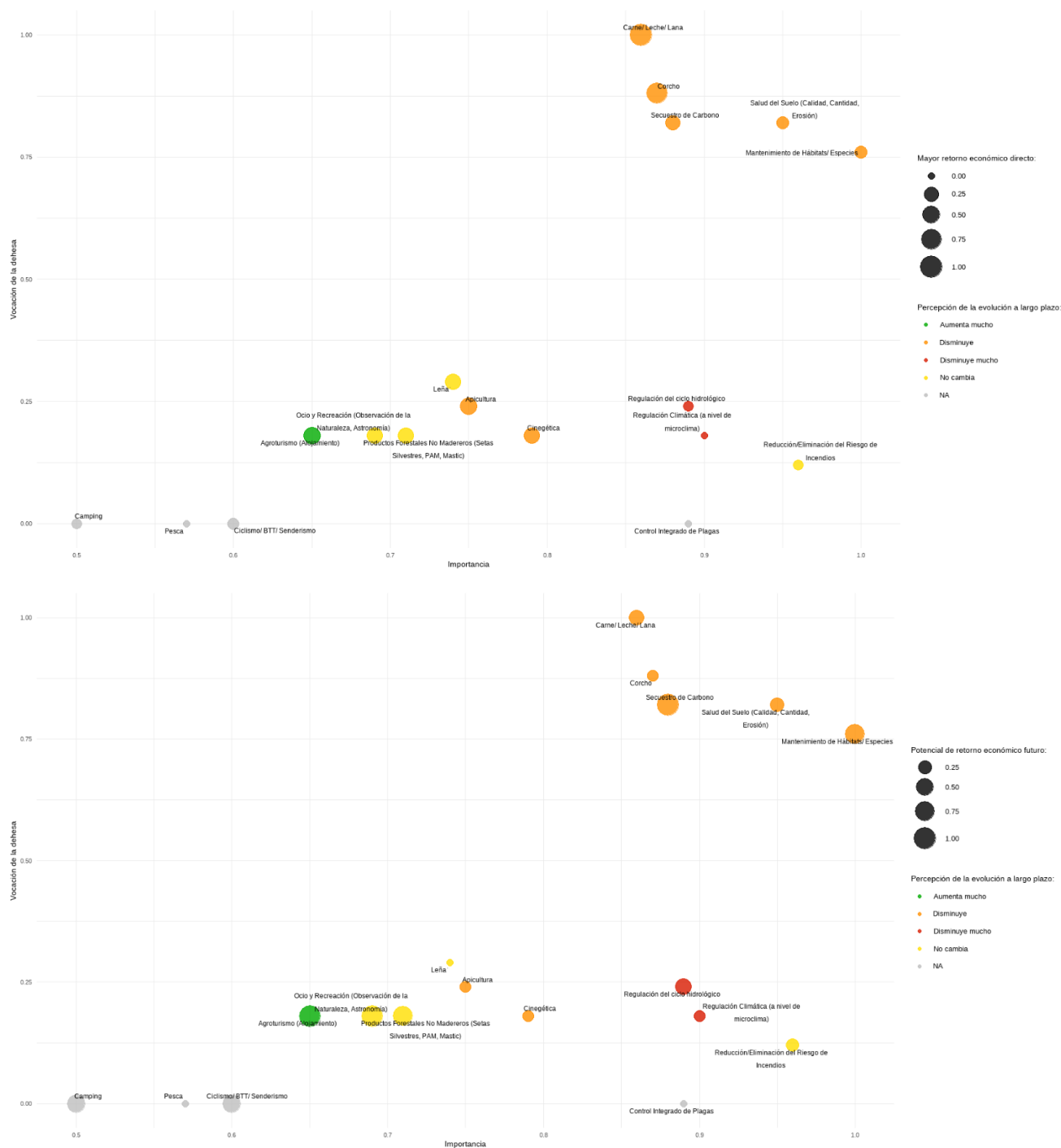


Figura 22. Resumen integrado de los resultados de las entrevistas sobre la importancia, vocación, retorno económico, potencial de retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en las dehesas del Alentejo.

En conjunto, el diagnóstico muestra que la vulnerabilidad del E7.3 se explica por la convergencia de **cuellos de botella biofísicos** (regeneración, suelo, sequía-patógeno) y **condicionantes socioeconómicos** (continuidad de gestión y retorno económico), lo que justifica que las medidas estratégicas se orienten a sostener la gestión adaptativa y a alinear los incentivos con la provisión de servicios ecosistémicos.

3.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión

A partir del diagnóstico del proyecto y de la evidencia técnica recopilada se identifican **cuellos de botella** recurrentes que condicionan la viabilidad de la adaptación en dehesas/montados (E7.3). Se agrupan en tres bloques interdependientes: **(i)** presiones y vulnerabilidades biofísicas (clima-agua-suelo-sanidad), **(ii)** limitaciones operativas (coste, continuidad y capacidad de ejecución) y **(iii)** condicionantes socioeconómicos y de gobernanza (rentabilidad, incentivos y marcos normativos). En términos prácticos, la persistencia del sistema depende de dos requisitos no sustituibles: **regeneración efectiva** y **mantenimiento de la funcionalidad hidrológico-edáfica**, en un contexto de estrés hídrico creciente y presión biótica.

3.2.1. Presiones y vulnerabilidades biofísicas

El principal núcleo de vulnerabilidad, común a ambos territorios, es el **fallo de regeneración** y el envejecimiento del arbolado bajo una presión combinada de sequía, patógenos del suelo y dinámicas de uso del territorio. En Castilla-La Mancha, se señalan de forma reiterada la escasa regeneración, el avance de enfermedades y la pérdida de rentabilidad de aprovechamientos tradicionales (Moreno et al., 2009; Pérez-Mazarío & de Luque-Ripoll, 2014). En Alentejo, destaca además la degradación progresiva del suelo – compactación, pérdida de porosidad, incremento de escorrentía y erosión– asociada a intensificación, laboreo y sobrepastoreo en determinados contextos, con impacto directo sobre infiltración, disponibilidad hídrica efectiva y establecimiento del regenerado (Pinto-Correia et al., 2011; Nasir Ahmad et al., 2020; Pinto-Correia & Primdahl, 2009).

En Castilla-La Mancha, el fenómeno de la “seca” debe entenderse como un proceso multifactorial intensificado por la interacción entre estrés hídrico y agentes bióticos. La evidencia disponible subraya la sinergia sequía-patógeno, en particular con *Phytophthora cinnamomi*, que deteriora el sistema radical y reduce la capacidad de absorción de agua, amplificando defoliación y mortalidad (Cubera & Moreno, 2007; Corcobado et al., 2010; Corcobado et al., 2014; Ruiz-Gómez et al., 2019). En escenarios de cambio climático, se ha señalado la posible expansión de condiciones favorables para la persistencia de este y otros patógenos (Duque-Lazo et al., 2018). Estratégicamente, esto implica que las medidas de adaptación deben integrar la dimensión sanitaria y la conservación del sistema radical como condicionantes de diseño y seguimiento, no como aspectos secundarios.

En Alentejo, la pérdida de funcionalidad del suelo no es un “efecto colateral”: es un determinante estructural de resistencia y resiliencia, porque reduce infiltración, disponibilidad hídrica efectiva y probabilidad de establecimiento del regenerado, elevando además la exposición a erosión con impactos acumulativos sobre productividad y servicios de regulación (Nasir Ahmad et al., 2020).

3.2.2. Condicionantes operativos y limitaciones de implementación

Más allá del diagnóstico biofísico, el principal cuello de botella operativo es **hacer viable la regeneración** en un sistema donde el ramoneo, el pisoteo y la fauna silvestre pueden anular el reclutamiento sin medidas de protección. La regeneración, cuando existe, requiere **protección física**, control fino de cargas y continuidad temporal suficiente para superar etapas críticas; en consecuencia, su implementación incrementa los costes y exige seguimiento prolongado, lo que limita la escalabilidad sin apoyo técnico y financiero sostenido.

A ello se suma la dificultad de mantener una gestión adaptativa en el tiempo por: (i) discontinuidad en el seguimiento, (ii) disponibilidad limitada de personal formado y (iii) restricciones logísticas para ejecutar medidas en ventanas oportunas (p. ej., periodos de establecimiento del regenerado o fases de alto riesgo sanitario). Estas limitaciones favorecen intervenciones puntuales, sin ajuste adaptativo, con resultados heterogéneos.

3.2.3. Condicionantes socioeconómicos y de gobernanza

El diagnóstico muestra que la vulnerabilidad del E7.3 no puede explicarse solo por factores ecológicos: está fuertemente modulada por la **capacidad de sostener gestión continuada**, condicionada a su vez por rentabilidad y marcos de apoyo. En ambos territorios, los costes crecientes, la incertidumbre y el relevo generacional insuficiente reducen la continuidad de la gestión tradicional y favorecen dos trayectorias de riesgo: **abandono** (cerramiento, pérdida de mosaico abierto) o **intensificación simplificadora** (compactación, erosión y mayor presión sobre regeneración). En paralelo, persisten fricciones sociales y culturales –por ejemplo, percepciones negativas hacia el matorral o hacia determinadas actuaciones– que pueden limitar la adopción de esquemas de manejo más complejos, aunque sean funcionalmente necesarios.

En el Alentejo, el análisis identifica además un condicionante específico de gobernanza: la **coherencia entre objetivos de resiliencia y reglas de elegibilidad/controles**. En el marco del PEPAC Portugal (Plan Estratégico de la PAC 2023–2027), las ayudas se articulan en torno a la “hectárea elegible”, operacionalizada mediante reglas técnicas de clasificación, control y elegibilidad en aplicación del Reglamento (UE) 2021/2115. Para sistemas con arbolado disperso y pastos permanentes, Portugal ha concretado criterios específicos mediante normativa nacional, incluyendo la Portaria n.º 54-Q/2023.

La implicación práctica es relevante: si determinados umbrales o criterios de ocupación penalizan elementos leñosos, matorral o regeneración incipiente, el productor puede percibirlos como un **coste económico-administrativo** (menor superficie declarable, mayor complejidad y mayor exposición a incidencias en controles). Este tipo de señal puede inducir estrategias de **simplificación estructural** (reducción de regeneración, eliminación de matorral o del arbolado disperso) que son contrarias a los objetivos de resiliencia. Además, cuando esta simplificación se acompaña de prácticas de manejo del

suelo más intensivas, se refuerza un encadenamiento de impactos: pérdida de cobertura → mayor escorrentía → mayor erosión → menor infiltración → menor disponibilidad hídrica efectiva, debilitando resistencia y resiliencia.

Por último, el diagnóstico subraya un reto transversal: la falta de herramientas simples para cuantificar, verificar y remunerar servicios ecosistémicos (PSE, carbono, biodiversidad, suelo) limita la implementación de incentivos orientados a resultados. Sin métricas prácticas y MRV proporcionado, los instrumentos tienden a quedarse en formulaciones generales, con baja capacidad de llegar a escala finca.

3.3. Ejes estratégicos

De acuerdo con el marco metodológico descrito en el apartado 2, la estrategia SocialForest se estructura combinando dos niveles complementarios de información. Por un lado, las estrategias y enfoques se derivan de las estrategias forestales nacionales de referencia, que proporcionan un marco amplio de planificación basado en conocimiento experto, criterios de política pública y una visión integrada de la gestión forestal, el cambio climático, la biodiversidad, la gobernanza y el desarrollo territorial. Por otro lado, las tácticas proceden del proceso participativo y del trabajo de *downscaling* realizado en el proyecto, incorporando conocimiento local y técnico vinculado a los bosques tipo, los territorios piloto y sus condiciones reales de gestión.

Este apartado documenta precisamente esa conexión entre ambos niveles: la correspondencia entre las tácticas seleccionadas para el hábitat E7.3 y las estrategias forestales nacionales de referencia. De este modo, cada táctica queda vinculada a un marco estratégico superior, asegurando la trazabilidad entre las prioridades nacionales.

La finalidad de este encaje es doble. En primer lugar, permite que las tácticas propuestas no queden aisladas como un listado de actuaciones locales, sino integradas en marcos de planificación forestal ya reconocidos y consolidados. En segundo lugar, permite que las estrategias nacionales se traduzcan a una escala más operativa, conectándolas con medidas concretas adaptadas a las características ecológicas, sociales y de gestión de los bosques tipo del espacio SUDOE.

A efectos metodológicos, se emplean como equivalentes funcionales los dos niveles definidos en el apartado 2.3: **estrategia** y **enfoque**. Dado que cada documento nacional utiliza su propia estructura y terminología, se establece la siguiente correspondencia:

- Estrategia Forestal Española horizonte 2050:
 - Estrategia: Eje.
 - Enfoque: Línea de actuación.
- Estrategia Nacional para las Florestas:
 - Estrategia: Áreas temáticas.

- Enfoque: Objetivos específicos.

A continuación, las propuestas se organizan por marco nacional de referencia dentro del E7.3. Las tácticas se citan mediante su código identificador (p. ej., T1, T39), remitiendo al Anexo I para su descripción completa.

Debido al volumen y nivel de detalle de las correspondencias entre estrategias nacionales, enfoques y tácticas, este apartado presenta una síntesis estructurada, mientras que la consulta completa y operativa se remite a la aplicación desarrollada en Excel, incluida en el Anexo III.

3.3.1. Estrategia Forestal Española horizonte 2050

Estrategia: Eje I. Conservación y mejora del patrimonio natural, la biodiversidad y la conectividad

Enfoque: I.1.- Mejora del estado de conservación de los ecosistemas forestales. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras en el ámbito forestal.

Este enfoque reúne tácticas (T) que refuerzan el estado de conservación y la funcionalidad ecológica de las dehesas actuando sobre estructura, biodiversidad y compatibilidad de usos. Entre las tácticas destacan el aumento de heterogeneidad de clases de desarrollo y el impulso de mosaicos más diversos mediante masas pluriespecíficas (T1, T6), junto con la renovación del arbolado favoreciendo la regeneración natural y su protección frente a herbivorismo y pisoteo (T2, T4). El mantenimiento de elementos clave del sistema se apoya en tácticas orientadas a conservar zonas húmedas y su funcionamiento hidrológico-edáfico, así como a proteger y gestionar puntos de agua para fauna y ganadería, evitando contaminación y degradación (T15, T41). La compatibilidad socioeconómica se articula con tácticas de ordenación cinegética vinculadas a reinversión en hábitat y gestión (T42). El bloque se completa con tácticas de manejo del arbolado que evitan podas severas y favorecen control biológico mediante refugios para fauna auxiliar (T43, T46), además de lindes funcionales e islotes de senescencia y sotobosque diverso como soporte de conectividad y procesos tróficos (T47, T48, T50).

Enfoque: I.2.- Restauración ecológica e infraestructura verde. Actuaciones en dominios públicos. Restauración de riberas

Este enfoque se expresa mediante tácticas (T) de restauración ecológica en riberas y enclaves del dominio público, orientadas a recuperar funcionalidad hidrológica, estructura de la vegetación y conectividad. La regeneración asistida con especies locales adaptadas y material vegetal sano actúa como táctica clave cuando la recuperación natural resulta insuficiente (T3). La conservación del estado de zonas húmedas se apoya en tácticas que evitan desecación, compactación y degradación del suelo, preservan el régimen hidrológico y la vegetación de ribera y orlas higrófilas, e incorporan zonas

tampón para reducir erosión y aportes de sedimentos (T15). La protección del recurso hídrico se refuerza con tácticas de gestión de puntos de agua que evitan contaminación y compatibilizan usos ganaderos y conservación, manteniendo calidad del agua y funcionalidad de los humedales (T41).

Enfoque: I.3.- Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales

Este enfoque integra tácticas (T) para asegurar que la renovación del arbolado –en especial cuando requiere regeneración asistida– se sustente en material de reproducción sano, resistente y adaptado, reduciendo riesgos de fallo y sosteniendo la persistencia de quercíneas y arbolado disperso (T3). La base adaptativa se apoya en tácticas de priorización de especies y genotipos autóctonos o actualmente presentes con amplio nicho ecológico y buen desempeño bajo escenarios futuros, reforzando diversidad genética funcional como componente de resiliencia (T54). En escenarios donde la continuidad de la especie principal esté comprometida, el enfoque incorpora tácticas de migración asistida basadas en evidencia, seleccionando procedencias con idoneidad climática y sanidad contrastadas para minimizar riesgos ecológicos y evitar introducciones inadecuadas (T55).

Estrategia: Eje II. Prevención y adaptación de los montes ante el cambio climático y otros riesgos

Enfoque: II.1.- Prevención y adaptación de los ecosistemas forestales a las previsiones de cambio climático

Este enfoque agrupa tácticas (T) que conectan adaptación climática con estabilidad del sistema adehesado mediante estructura, regeneración, diversidad y agua. Entre las tácticas se incluyen el refuerzo de heterogeneidad de edades y estructuras estables (T1) y la renovación del arbolado mediante regeneración natural protegida frente a herbivorismo y pisoteo, complementada con regeneración asistida y apoyos en establecimiento en fases críticas cuando sea necesario (T2, T3, T4, T5). La diversificación funcional se articula con tácticas de masas pluriespecíficas y sotobosque acompañante, incorporando micorrización para mejorar eficiencia hídrica-nutricional y supervivencia bajo sequía (T6, T7, T50). La regulación hídrica local se apoya en tácticas de conservación de zonas húmedas y gestión de puntos de agua (T15, T41). El bloque se completa con tácticas de adaptación genética (T54) y, cuando proceda, migración asistida (T55), junto con claras orientadas a reducir estrés y vulnerabilidad sanitaria en pies hospedadores o decaídos (T60).

Enfoque: II.2.- Lucha contra la desertificación en el sector forestal. Conservación de suelos. Restauración forestal y mejora de los ecosistemas forestales.

Este enfoque reúne tácticas (T) centradas en conservar y restaurar la funcionalidad del suelo como base de estabilidad frente a desertificación. Entre las tácticas destacan micorrización, coberturas vegetales vivas o muertas y siembra de herbáceas/leguminosas

perennes para mejorar infiltración, retención de humedad, fertilidad y estructura, reduciendo escorrentía y erosión (T7, T8, T9). La respuesta se refuerza con tácticas de tratamientos selvícolas que favorecen vigor y estabilidad hídrica, y con manejo que evita compactación por maquinaria o pastoreo, preservando estructura y funcionamiento edáfico (T10, T11). Se incorporan tácticas de mejora química-orgánica del suelo mediante enmiendas y reducción de movilizaciones profundas, contribuyendo a pH, materia orgánica e infiltración y limitando proliferación de patógenos (T13, T14). El enfoque integra tácticas específicas para zonas húmedas y puntos de agua (T15, T41) y manejo ganadero adaptativo con exclusiones temporales y ajuste de cargas (T38, T40), completándose con lindes funcionales como soporte de conectividad y control de erosión (T47).

Enfoque: II.3.- Cooperación y coordinación en la gestión de incendios forestales

Este enfoque se articula mediante tácticas (T) de manejo integrado del combustible compatibles con conservación del suelo y resiliencia del arbolado disperso. La base edáfica se apoya en tácticas de micorrización, siembra de herbáceas/leguminosas y mantenimiento de coberturas para mejorar humedad y estructura del suelo, reduciendo inflamabilidad y favoreciendo recuperación tras perturbación (T7, T8, T9). Estas tácticas se complementan con conservación del suelo mediante enmiendas y reducción de labores profundas, manteniendo materia orgánica y estabilidad (T13, T14). La dimensión operativa incorpora el pastoreo controlado como táctica para gestionar vegetación y combustible fino y de escalera, ajustando periodos, intensidades y áreas de actuación de modo que se reduzca continuidad del combustible sin degradar el suelo ni comprometer el regenerado (T39).

Enfoque: II.4.- Sanidad Forestal: control fitosanitario, evaluación y seguimiento del estado de salud de los ecosistemas forestales

Este enfoque integra tácticas (T) de prevención y respuesta temprana en sanidad forestal. El control del riesgo de introducción o expansión de patógenos se apoya en tácticas de uso de material vegetal sano y libre de patógenos en regeneración asistida y reposiciones (T3). La reducción de susceptibilidad se refuerza con tácticas de mejora del suelo mediante enmiendas orgánicas o calizas y prácticas que sostienen estabilidad a largo plazo, reduciendo estrés del arbolado (T13). La respuesta operativa incorpora tácticas de protocolos de comunicación y retirada sanitaria inmediata de arbolado infestado o dañado por eventos extremos, minimizando focos y gestionando residuos (T45). El enfoque se completa con tácticas selvícolas que reducen densidad de hospedadores y retiran vegetación moribunda (T60) y, cuando la persistencia esté comprometida, con tácticas de migración asistida basadas en procedencias y material contrastados (T55).

Estrategia: Eje III. Bioeconomía forestal. Desarrollo y diversificación socioeconómica del sector forestal

Enfoque: III.4.- Reactivación socioeconómica del sector forestal español (economía y empleo verde): vertebración del tejido empresarial. Integración de la cadena de valor monte e industria forestal

Este enfoque recoge tácticas (T) que sostienen una gestión activa y continuada, conectando bioeconomía y servicios ecosistémicos en dehesas. La estabilidad operativa se apoya en tácticas de manejo del suelo orientadas a evitar compactación y mantener infiltración y drenaje, reduciendo degradación asociada a usos intensivos y contribuyendo a resiliencia del sistema (T11). La valorización de productos locales se articula mediante tácticas que refuerzan el vínculo producción-conservación con sellos, canales cortos y compras públicas verdes (T36). La continuidad de la actividad se refuerza con tácticas de programación plurianual y mecanismos contractuales que estabilizan empleo y consolidan el tejido empresarial ligado a la gestión (T65).

Enfoque: III.5.- Fomento del silvopastoralismo y la trashumancia

Este enfoque integra tácticas (T) para compatibilizar el uso ganadero estructural con conservación del regenerado y del suelo. La protección del regenerado frente a herbivoría y pisoteo se apoya en tácticas específicas (T4), complementadas con tácticas de manejo del suelo que evitan compactación y sostienen funcionalidad hidrológica (T11). La viabilidad socioeconómica se refuerza con tácticas de valorización de productos locales y programación continuada de trabajos (T36, T65). La prevención de sobrepastoreo se articula con tácticas de exclusiones temporales, descansos estacionales y ajuste adaptativo de cargas (T38, T40). Como táctica territorial, el pastoreo controlado se incorpora para modular matorral y combustible evitando impactos sobre suelo y regenerado (T39), apoyándose en tácticas de protección y gestión de puntos de agua que compatibilizan uso ganadero y conservación de humedales (T41).

Enfoque: III.6. Uso turístico del monte

Este enfoque se expresa mediante tácticas (T) de planificación y regulación que compatibilizan valorización económica con conservación del hábitat. La ordenación cinegética se articula con tácticas basadas en planes técnicos (censos, cupos, periodos, zonificación y medidas de seguridad), asegurando que los retornos económicos reviertan en la propiedad y se reinviertan en conservación y mejora de la gestión (T42).

Estrategia: Eje IV. Desarrollo y mejora del conocimiento y la cultura forestal

Enfoque: IV.1.- Investigación forestal: desarrollo, innovación, transferencia tecnológica, emprendimiento. Digitalización

Este enfoque reúne tácticas (T) de innovación y transferencia que aceleran adopción de buenas prácticas en dehesas. La dinámica se apoya en tácticas de intercambio entre

productores y visitas técnicas a explotaciones ejemplares y fincas piloto, promoviendo aprendizaje entre pares, demostración en condiciones reales y escalado de soluciones (T32).

Enfoque: IV.2.- Educación, formación y capacitación forestal

Este enfoque integra tácticas (T) de formación orientadas a profesionalizar el sector y reforzar capacidades prácticas en manejo del suelo, arbolado y pastoreo. Se articulan tácticas de formación cualificada y evolutiva alineada con demanda laboral (T27), junto con tácticas de capacitación específica para agricultores, ganaderos y gestores adaptadas al contexto local (T29). La actualización técnica se refuerza con tácticas de formación continua para técnicos y asesores en agricultura regenerativa, silvicultura adaptativa y gestión integrada, apoyadas en intercambios y visitas técnicas a fincas demostrativas (T31, T32).

Enfoque: IV.3.- Desarrollo de una Estrategia de divulgación y comunicación forestal

Este enfoque reúne tácticas (T) de comunicación y educación para aumentar cultura forestal y adopción de buenas prácticas. Integra tácticas de profesionalización y capacitación aplicada (T27, T29) y tácticas de formación continua y demostración mediante intercambios y visitas técnicas (T31, T32). La dimensión social se articula con tácticas de un programa integral de divulgación (manuales, guías, piezas audiovisuales y campañas públicas) que comunican beneficios de la gestión y riesgos de la no gestión, incluyendo el papel de los sistemas agro-silvo-pastoriles en biodiversidad, carbono y desertificación (T33, T37).

Estrategia: Eje V. Modelo de gobernanza forestal: marco normativo, administrativo e instrumental de la política forestal española

Enfoque: V.1.- Marco legal: iniciativas legislativas y medidas de desarrollo normativo

Este enfoque incorpora tácticas (T) de mejora normativa para armonizar producción agrícola-ganadera y conservación, reduciendo incoherencias regulatorias que dificultan la gestión y promoviendo marcos ajustados a realidades locales (T18).

Enfoque: V.2.- Marco administrativo de coordinación, cooperación y participación sectorial

Este enfoque se apoya en tácticas (T) que fortalecen la coordinación y la capacidad de ejecución. La coherencia normativa se refuerza con tácticas de revisión de incongruencias que afectan a la gestión agropecuaria y ambiental (T18). La coordinación público-privada se articula con tácticas de mesas estables, convenios y plataformas de datos que armonizan procedimientos y orientan financiación hacia conservación y mejora territorial (T26).

Enfoque: V.3.- Marco económico

Este enfoque integra tácticas (T) económicas para incentivar gestión sostenible y remunerar servicios ecosistémicos. Se incluyen tácticas de ayudas ligadas a UTA (T19) y tácticas de pagos por servicios ecosistémicos con criterios medibles y verificables (T21), complementadas con tácticas de incentivos por beneficios ambientales/sociales vinculados a resultados y con coordinación interinstitucional (T25, T26). La continuidad de la gestión se refuerza con tácticas de incentivos fiscales y económicos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64) y con tácticas de ejecución continuada de trabajos para estabilizar empleo y tejido empresarial (T65). El enfoque se completa con tácticas de créditos de naturaleza con MRV y trazabilidad para remunerar biodiversidad, regulación hídrica, control de erosión o reducción de riesgo, asegurando retorno y reinversión en gestión (T70).

Enfoque: V.4.- Información forestal: cartografía, inventarios y estadísticas forestales

Este enfoque reúne tácticas (T) para fortalecer información forestal y su gobernanza. Se incluyen tácticas de coordinación entre entidades públicas y privadas mediante mesas estables, convenios y plataformas de datos que armonicen procedimientos y orienten financiación (T26). Se integran tácticas de ordenación cinegética mediante planificación técnica y reinversión en conservación (T42) y tácticas de incentivos vinculados a gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64). La valorización de servicios ecosistémicos se refuerza con tácticas de créditos de naturaleza con MRV, adicionalidad y trazabilidad (T70).

**Enfoque: V.5.- Desarrollo de la planificación, ordenación y gestión forestal sostenible.
Promoción de la certificación forestal**

Este enfoque se expresa mediante tácticas (T) que refuerzan trazabilidad y mercado a través de certificación de gestión forestal sostenible y cadena de custodia, garantizando diligencia debida y acceso a mercados de mayor valor (T23). El soporte económico se articula con tácticas de incentivos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor, vinculando apoyos a resultados y cumplimiento (T64).

3.3.2. Estrategia Nacional para as Florestas

Estrategia: Defensa del bosque contra incendios**Enfoque: Aumento de la resistencia y resiliencia del territorio frente a los incendios forestales**

Este enfoque se vincula con tácticas que reducen la vulnerabilidad del sistema frente al fuego mediante la gestión del combustible, la activación de la gestión en terrenos abandonados y la valorización de los restos generados por las actuaciones selvícolas. En el contexto de la dehesa, destaca la integración del ganado como herramienta de gestión de la vegetación y del combustible, mediante pastoreo controlado con periodos,

intensidades y áreas definidos, reduciendo matorral y combustible fino sin comprometer suelo ni regenerado (T39). Esta medida se complementa con el desarrollo de instrumentos normativos que permitan actuar sobre propiedades en estado de abandono o con acumulación de combustible inflamable (T80), así como con la diversificación de usos de los restos selvícolas generados –madera, biomasa, astilla o pellet– para facilitar su retirada y valorización (T84).

Enfoque: Reducción de la incidencia de los incendios

La reducción de la incidencia se aborda mediante tácticas preventivas orientadas a disminuir la acumulación de combustible y favorecer una gestión activa del territorio. Se incluyen el uso del pastoreo controlado como herramienta de mantenimiento de estructuras abiertas y reducción de combustible fino (T39), junto con medidas normativas dirigidas a posibilitar la intervención en propiedades abandonadas o insuficientemente gestionadas cuando supongan un riesgo elevado de incendio (T80).

Enfoque: Garantizar el cumplimiento del PNDFCI

Este enfoque se relaciona principalmente con medidas normativas y de planificación que faciliten la aplicación efectiva de la defensa contra incendios. En particular, se incorpora la necesidad de desarrollar instrumentos que permitan declarar propiedades en estado de abandono y regular o incentivar la ejecución de labores de gestión preventiva en masas con alto riesgo por acumulación de combustible inflamable (T80).

Estrategia: Protección contra agentes bióticos nocivos

Enfoque: Aumentar el conocimiento sobre la presencia de agentes bióticos nocivos

Este enfoque se articula mediante tácticas de detección, comunicación y respuesta temprana frente a plagas y enfermedades. Se incluyen protocolos de comunicación y retirada sanitaria inmediata de arbolado infestado, dañado por tormentas o incendiado, con el fin de minimizar focos y gestionar adecuadamente los residuos (T45). También se incorpora el fomento del control biológico mediante cajas-nido y refugios para aves insectívoras y quirópteros, integrado con el manejo del hábitat y la conservación de elementos funcionales como setos, arbolado viejo y puntos de agua (T46).

Enfoque: Reducir los daños en los ecosistemas forestales y las consiguientes pérdidas económicas

La reducción de daños se plantea combinando prevención, mejora del vigor del arbolado y respuesta sanitaria. Se incluyen tácticas de regeneración asistida con material vegetal sano, resistente y libre de patógenos (T3), prácticas de mejora del suelo que favorezcan su estabilidad y dificulten la proliferación de patógenos (T13), y la prevención de podas severas o desmoches que debilitan el arbolado y aumentan el riesgo de pudriciones y roturas (T43). Estas medidas se refuerzan con protocolos de retirada sanitaria (T45) y control biológico mediante fauna auxiliar (T46).

Enfoque: Reducir el potencial de introducción e instalación de nuevos agentes bióticos nocivos

Este enfoque se vincula con tácticas preventivas que reducen el riesgo de entrada, establecimiento y dispersión de agentes nocivos. En concreto, se contempla el uso de semillas o plántulas resistentes y libres de patógenos en actuaciones de regeneración asistida (T3), junto con protocolos de retirada sanitaria inmediata del arbolado afectado para evitar focos secundarios y una gestión inadecuada de residuos (T45).

Estrategia: Recuperación y rehabilitación de ecosistemas forestales afectados

Enfoque: Recuperar y rehabilitar los ecosistemas forestales afectados

En el caso del hábitat E7.3, este enfoque se concreta en la conservación y recuperación funcional de zonas húmedas, evitando procesos de desecación y preservando su régimen hidrológico, vegetación asociada, estructura edáfica y funcionalidad ecológica. Para ello se plantea la protección de vegetación de ribera y orlas higrófilas, la limitación del tránsito y compactación del suelo, y la implementación de zonas tampón que reduzcan la erosión y los aportes de sedimentos (T15).

Estrategia: Especialización del territorio

Enfoque: Planificar el enfoque regional

Este enfoque permite adaptar las orientaciones generales de la política forestal a las condiciones territoriales específicas del sistema adehesado. Se incluyen tácticas de revisión de incongruencias normativas para armonizar producción agropecuaria y conservación (T18), coordinación público-privada mediante mesas estables, convenios y plataformas de datos (T26), flexibilización de la silvicultura mediante seguimiento continuo y diagnóstico adaptativo (T56), digitalización de la gestión forestal (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), integración de la gestión forestal sostenible en la planificación de espacios naturales protegidos (T81) y desarrollo de modelos o itinerarios silvícolas estandarizados adaptados a los principales tipos de formaciones vegetales (T87).

Enfoque: Conservar el suelo y el agua en áreas susceptibles a procesos de desertificación

Este enfoque constituye uno de los bloques centrales para la dehesa. Integra tácticas orientadas a favorecer la regeneración, mejorar la estructura del suelo, aumentar la infiltración, reducir la erosión y ordenar el uso ganadero. Incluye la regeneración natural y asistida, la micorrización, la siembra de herbáceas y leguminosas, el mantenimiento de coberturas, los tratamientos silvícolas orientados a mejorar la retención hídrica, la prevención de la compactación, las enmiendas, la reducción de labores profundas y la conservación de zonas húmedas (T2, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15). A ello se suman instrumentos económicos y de capacitación que favorecen su aplicación continuada,

como ayudas vinculadas a UTA, pagos por servicios ecosistémicos, incentivos a prácticas sostenibles y formación específica en manejo del suelo, arbolado y pastoreo (T19, T21, T25, T29). El enfoque incorpora además sensibilización social sobre los sistemas agro-silvo-pastoriles, manejo ganadero adaptativo, protección de puntos de agua y restauración de lindes funcionales, setos, muros, sotos y ribazos (T37, T38, T39, T40, T41, T47).

Enfoque: Garantizar la protección de áreas forestales prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Este enfoque se vincula con tácticas que refuerzan la diversidad estructural, específica y funcional de la dehesa. Incluye la promoción de heterogeneidad en la masa arbolada, regeneración asistida, protección del regenerado, fomento de masas pluriespecíficas, conservación de zonas húmedas, protección de puntos de agua, regulación cinegética, control biológico, restauración de lindes funcionales, conservación de islotes de senescencia, incremento de especies secundarias y aplicación de tratamientos que favorezcan la entrada de luz y el desarrollo de sotobosque acompañante (T1, T3, T4, T6, T15, T41, T42, T46, T47, T48, T50, T61). Este bloque se completa con instrumentos de apoyo e incentivo a la conservación, como ayudas vinculadas a UTA, pagos por servicios ecosistémicos, incentivos a prácticas sostenibles, inclusión de técnicas de gestión forestal sostenible en la planificación de espacios protegidos y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T19, T21, T25, T81, T88).

Enfoque: Conservar el régimen hídrico

La conservación del régimen hídrico se aborda mediante tácticas que favorecen la infiltración, reducen la escorrentía y mantienen la humedad edáfica. Se incluyen riegos de apoyo durante el establecimiento de la regeneración, micorrización, siembra de herbáceas y leguminosas, mantenimiento de coberturas, tratamientos selvícolas de mejora, reducción de compactación, mejora del suelo, reducción de labores profundas, conservación de zonas húmedas, protección de puntos de agua y restauración de elementos lineales del paisaje que favorecen la regulación hidrológica (T5, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15, T40, T41, T47). Estas actuaciones se refuerzan mediante pagos por servicios ecosistémicos, incentivos a prácticas sostenibles y formación aplicada (T21, T25, T29).

Enfoque: Adecuar las especies a las características del sitio o estación

Este enfoque se relaciona con tácticas que ajustan la composición y la regeneración del sistema a las condiciones edáficas, climáticas y funcionales del lugar. Incluye el fomento de la regeneración natural, la regeneración asistida con especies locales adaptadas, riegos de apoyo durante el establecimiento, masas pluriespecíficas, micorrización, incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante, selección de especies y genotipos autóctonos con amplio nicho ecológico y adaptación a condiciones futuras,

flexibilización de la silvicultura y desarrollo de itinerarios selvícolas adaptados al tipo de formación y calidad de estación (T2, T3, T5, T6, T7, T50, T54, T56, T61, T87).

Enfoque: Aumentar la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático

La contribución a la mitigación se aborda mediante tácticas que incrementan la estabilidad, diversidad y permanencia del carbono en el sistema, así como mediante instrumentos que reconocen económicamente servicios ecosistémicos asociados al carbono y a la gestión sostenible. Se incluyen la heterogeneidad estructural de la masa, la regeneración asistida, las masas pluriespecíficas, los pagos por servicios ecosistémicos, los incentivos a prácticas sostenibles, la sensibilización sobre el papel de los sistemas agro-silvo-pastoriles, la conservación de islotes de senescencia, la selección de especies y genotipos adaptados, la combinación de tratamientos de mejora y regeneración en masas semirregulares y la valorización de restos selvícolas como recurso energético renovable (T1, T3, T6, T21, T25, T37, T48, T54, T82, T84).

Enfoque: Promover la resiliencia del bosque

Este enfoque agrupa tácticas destinadas a reforzar la capacidad del sistema para mantenerse funcional frente a sequías, pérdida de vigor, presión ganadera, problemas de regeneración y cambios ambientales. Incluye heterogeneidad estructural, regeneración natural y asistida, protección del regenerado, riegos de apoyo, masas pluriespecíficas, micorrización, coberturas vegetales, tratamientos selvícolas de mejora, formación aplicada, exclusiones temporales del ganado, ajuste de carga ganadera, prevención de podas severas, control biológico, restauración de lindes funcionales, conservación de islotes de senescencia, incremento de especies secundarias, selección de genotipos adaptados, silvicultura flexible y tratamientos que favorezcan otras especies arbóreas y sotobosque acompañante (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T29, T31, T38, T40, T43, T46, T47, T48, T50, T54, T56, T61). También se incorpora la simultaneidad de tratamientos de mejora y regeneración en masas con heterogeneidad de clases de edad cuando contribuya a mantener estructuras más estables y funcionales (T82).

Estrategia: Mejora de la gestión forestal y de la productividad de las masas forestales

Enfoque: Asegurar y mejorar la producción económica de las masas forestales

Este enfoque se vincula con tácticas que favorecen la continuidad productiva del sistema adehesado sin comprometer su funcionalidad ecológica. Incluye regeneración natural, protección del regenerado, tratamientos selvícolas de mejora, descansos ganaderos en años clave de regeneración, prevención de podas severas, ejecución continuada de trabajos forestales, centros logísticos de madera y biomasa, integración con programas de empleo rural, creación de empleo local, trabajos de interés social, simultaneidad de

tratamientos de mejora y regeneración, y mecanización de tratamientos selvícolas para optimizar rendimientos y costes (T2, T4, T10, T38, T43, T65, T66, T74, T78, T79, T82, T83).

Enfoque: Diversificar las actividades y los productos en las explotaciones forestales y agroforestales

La diversificación se apoya en tácticas que amplían las fuentes de valor económico del sistema. Se incluyen ayudas vinculadas a UTA, valorización de productos locales, sensibilización sobre los sistemas agro-silvo-pastoriles, pastoreo controlado, ajuste de carga ganadera, ordenación cinegética, restauración de elementos tradicionales y funcionales del paisaje, y diversificación de los usos de los restos selvícolas generados en actuaciones de gestión (T19, T36, T37, T39, T40, T42, T47, T84).

Enfoque: Promover la gestión forestal activa y profesional

Este enfoque actúa como eje operativo transversal. Integra tácticas de regeneración, protección del regenerado, diversificación estructural y específica, micorrización, mejora del suelo, conservación de zonas húmedas, instrumentos económicos, certificación, formación, comunicación, manejo ganadero, ordenación cinegética, control sanitario, control biológico, conservación de biodiversidad, selección genética, selvicultura flexible, ejecución continuada de trabajos, agrupacionismo, digitalización, planificación técnica, gestión de propiedades abandonadas e incorporación de la gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15, T19, T21, T23, T25, T27, T29, T31, T32, T33, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T45, T46, T47, T48, T50, T54, T56, T61, T65, T72, T75, T78, T80, T81, T82, T83, T86, T87, T88).

Estrategia: Internacionalización y aumento del valor de los productos

Enfoque: Responder a las exigencias del mercado en cuanto al suministro de productos certificados

Este enfoque se concreta en tácticas de certificación de la gestión forestal sostenible y cadena de custodia, garantizando trazabilidad, cumplimiento legal, diligencia debida y acceso a mercados de mayor valor (T23). También se vincula con la valorización de productos locales procedentes de sistemas bien gestionados mediante sellos, etiquetas, canales cortos y compras públicas verdes (T36).

Enfoque: Reforzar la orientación hacia el mercado

La orientación hacia el mercado se refuerza mediante la certificación, la valorización de productos locales, la creación de centros logísticos de madera y biomasa, la integración de tratamientos de mejora y regeneración con posible aprovechamiento de restos y la diversificación de usos de los restos selvícolas generados (T23, T36, T66, T82, T84).

Enfoque: Reforzar la integración horizontal y vertical de las cadenas de valor forestales

Este enfoque se relaciona con tácticas que conectan la gestión en monte con transformación, comercialización y trazabilidad. Incluye certificación y cadena de custodia,

valorización de productos locales, ejecución continuada de trabajos forestales, centros logísticos de madera y biomasa, aprovechamiento de restos en tratamientos de mejora y regeneración, y diversificación de usos de los restos selvícolas (T23, T36, T65, T66, T82, T84).

Enfoque: Modernizar y capacitar a las empresas forestales

La modernización empresarial se aborda mediante certificación, profesionalización del sector, programación continuada de trabajos, apoyo a start-ups forestales y pymes rurales, integración con programas de empleo rural y relevo generacional, capacitación digital, creación de empleo local, integración con trabajos de interés social, mecanización de tratamientos selvícolas e incentivos a la innovación tecnológica en empresas forestales (T23, T27, T65, T73, T74, T77, T78, T79, T83, T85).

Enfoque: Desarrollar y promover nuevos productos y mercados

Este enfoque se vincula con tácticas de valorización de productos locales, centros logísticos, apoyo a start-ups y pymes rurales, aprovechamiento de restos derivados de tratamientos de mejora y regeneración, mecanización de tratamientos, diversificación de usos de los restos selvícolas e innovación tecnológica empresarial (T36, T66, T73, T82, T83, T84, T85).

Estrategia: Mejora general de la eficiencia y competitividad del sector

Enfoque: Recoger y procesar información del sector de forma sistemática

Este enfoque se apoya en tácticas de seguimiento, digitalización y sistematización de la información. Incluye selvicultura flexible basada en diagnóstico continuo, digitalización de la gestión forestal, plataformas de datos forestales abiertas, herramientas o plantillas para planes técnicos de gestión forestal y modelos o itinerarios selvícolas estandarizados para la toma de decisiones (T56, T75, T76, T86, T87).

Enfoque: Promover el inventario de la propiedad forestal

Este enfoque se vincula con el esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal, condición necesaria para mejorar la planificación, movilizar propietarios, facilitar la gestión agrupada y aplicar instrumentos de apoyo (T71).

Enfoque: Aumentar la representatividad y sostenibilidad de las organizaciones del sector

La representatividad y sostenibilidad organizativa se abordan mediante intercambios entre productores, programas de comunicación y educación sobre gestión de sistemas forestales y agro-silvo-pastoriles, e impulso del agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas o estructuras de propiedad colectiva (T32, T33, T72).

Enfoque: Dinamizar nuevas formas de organización y gestión de los espacios forestales

Este enfoque se relaciona con tácticas de coordinación público-privada, intercambio de experiencias, ordenación cinegética con retorno económico a la propiedad, agrupacionismo forestal y mecanismos de participación público-privada como la custodia del territorio (T26, T32, T42, T72, T88).

Enfoque: Desarrollar la innovación y la investigación forestal, especialmente mediante la creación de Centros de Competencia para cada una de las principales cadenas forestales

La innovación se aborda mediante tácticas de base técnica, digital y experimental. Incluye micorrización, formación continua, selección de especies y genotipos adaptados, selvicultura flexible, apoyo a start-ups forestales, digitalización, plataformas de datos abiertas, capacitación digital, innovación tecnológica empresarial, herramientas para planes técnicos y modelos de gestión selvícola (T7, T31, T54, T56, T73, T75, T76, T77, T85, T86, T87).

Enfoque: Cualificar a los agentes del sector

Este enfoque se articula mediante profesionalización, formación aplicada, formación continua, intercambios entre productores, comunicación y sensibilización, integración con programas de empleo rural, capacitación digital, creación de empleo local, trabajos de interés social, mecanización, innovación tecnológica y desarrollo de itinerarios de gestión como referencia para técnicos y gestores (T27, T29, T31, T32, T33, T37, T65, T74, T75, T77, T78, T79, T83, T85, T87).

Estrategia: Instrumentos orgánicos, legales y de planificación

Enfoque: Fortalecer y coordinar la estructura institucional, legal y técnica del sector forestal

Este enfoque integra tácticas destinadas a mejorar la coherencia normativa, la coordinación institucional y la capacidad técnica de planificación. Incluye revisión de incongruencias normativas, coordinación público-privada, protocolos sanitarios, actualización de la titularidad forestal, agrupacionismo, plataformas de datos abiertas, medidas normativas para propiedades abandonadas, inclusión de la gestión forestal sostenible en instrumentos de planificación de espacios protegidos y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T18, T26, T45, T71, T72, T76, T80, T81, T88).

Estrategia: Instrumentos de apoyo

Enfoque: Garantizar la existencia de mecanismos de coordinación en el plano político y en las instancias técnicas

Este enfoque se vincula con tácticas que refuerzan la coordinación entre administraciones, agentes técnicos, propietarios y entidades privadas. Incluye revisión normativa, coordinación público-privada, agrupacionismo forestal, plataformas de datos abiertas y custodia del territorio como mecanismo de participación activa en la gestión (T18, T26, T72, T76, T88).

Enfoque: Mejorar el desempeño de los instrumentos de política forestal

La mejora de los instrumentos de política forestal se aborda mediante tácticas de ajuste normativo, ayudas, pagos por servicios ecosistémicos, incentivos a prácticas sostenibles, coordinación público-privada, actualización de la titularidad, agrupacionismo, apoyo a start-ups y pymes, plataformas de datos, programas de interés social, medidas para propiedades abandonadas, integración de la gestión forestal sostenible en espacios protegidos, incentivos a la innovación empresarial y herramientas para agilizar planes técnicos de gestión forestal (T18, T19, T21, T25, T26, T71, T72, T73, T76, T79, T80, T81, T85, T86, T88).

Enfoque: Racionalizar y simplificar el marco legislativo

Este enfoque se concreta en tácticas dirigidas a reducir barreras normativas y facilitar la ejecución de la gestión forestal. Incluye revisión de incongruencias normativas, esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal, medidas normativas para propiedades abandonadas y herramientas o plantillas que agilicen y sistematicen la elaboración y aprobación de planes técnicos de gestión forestal (T18, T71, T80, T86).

Enfoque: Otorgar un marco fiscal favorable a la inversión y gestión forestal

Este enfoque se vincula con tácticas que mejoran la viabilidad económica de la gestión activa. Incluye ayudas vinculadas a UTA, pagos por servicios ecosistémicos, incentivos específicos para prácticas sostenibles, apoyo a start-ups forestales y pymes rurales, medidas normativas para activar la gestión de propiedades abandonadas, incentivos a la innovación tecnológica empresarial y mecanismos de inversión privada mediante acuerdos voluntarios como la custodia del territorio (T19, T21, T25, T73, T80, T85, T88).

4.G3.71 Bosques de *Pinus pinaster ssp. atlantica*

4.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes

El hábitat tipo G3.71 agrupa **masas y plantaciones** dominadas por *Pinus pinaster ssp. atlantica*, típicamente vinculadas a una gestión de base productiva (madera, pasta, biomasa y subproductos), pero también a funciones protectoras y sociales relevantes

(protección frente a erosión eólica, estabilización de suelos arenosos, paisaje y recreación). A escala territorial, en Nueva Aquitania, la continuidad espacial del macizo condiciona tanto el riesgo (propagación de perturbaciones) como la capacidad de intervención (logística, movilización y ventanas operativas).

Dentro de este sistema regional, el **frente litoral** incluye pinares instalados históricamente para **fijar cordones dunares** y reducir la movilidad de arenas. Estos sectores costeros presentan geomorfología y dinámicas particulares (cordones, depresiones interdunares y zonas húmedas estacionales), además de una presión turística alta en accesos a playa y exposición a aerosoles salinos, temporales y procesos de erosión marina. En paralelo, el **interior del macizo** responde a dinámicas propias de un sistema forestal continuo de fuerte vocación productiva, donde los eventos extremos (tormentas/viento, incendios) y la capacidad de respuesta operativa condicionan la estabilidad del conjunto.

Aclaración metodológica (clave para interpretar este apartado). En SocialForest, el diagnóstico biofísico basado en teledetección (NDVI) y el análisis explícito de resistencia/resiliencia se realizaron sobre una **submuestra homogénea y bien delimitada dentro del sistema G3.71: pinares litorales sobre dunas** (sector costero en red Natura 2000). Por tanto, los resultados NDVI-resistencia-resiliencia deben interpretarse como representativos del **contexto dunar (caso de estudio)** y no como descripción exhaustiva de todo el sistema regional G3.71 (que incluye también grandes superficies interiores con dinámica de aprovechamientos, tormentas y logística de movilización). En cambio, la lectura socioeconómica y de servicios ecosistémicos (SE) derivada de entrevistas se utiliza como **marco general** del sistema del pino marítimo en Nueva Aquitania, debido a la imposibilidad de separar ambos ecosistemas durante el proceso participativo, y al recoger percepciones, retornos y tendencias a escala territorial.

Desde el punto de vista edafológico, una parte relevante del sistema se asienta sobre **sustratos arenosos**, muy filtrantes y de fertilidad limitada, con diferencias locales (arenas silíceas pobres en amplios sectores frente a arenas calcáreas en otros). Aunque la materia orgánica puede mejorar la fertilidad con el tiempo, la dinámica del suelo suele ser lenta y sensible a perturbaciones (incendios, compactación en zonas de uso público, etc.). Climáticamente, el contexto atlántico combina temperaturas moderadas y precipitaciones concentradas en otoño-invierno, con **veranos secos**; la recurrencia de episodios cálidos y secos incrementa el estrés hídrico y el riesgo de incendio. En el litoral, se suma la exposición a aerosoles salinos y la erosión costera, con un retroceso crónico de la línea de costa que puede "encerrar" el sistema dunar entre el mar y el pinar, dificultando su movilidad tierra adentro.

En cuanto a perturbaciones, el sistema está expuesto a (i) **incendios forestales** crecientemente severos bajo veranos más cálidos y secos (con el episodio de 2022 en Gironda como referencia operativa por su magnitud e impacto), (ii) **eventos extremos de viento/tormentas** que provocan chablis y generan grandes volúmenes de madera y restos, y (iii) **plagas y patógenos** favorecidos por estrés (p. ej., *Armillaria*, perforadores,

procesionaria), que aumentan la susceptibilidad sanitaria cuando se acumula vulnerabilidad.

El análisis temporal del NDVI en la submuestra dunar muestra una **tendencia positiva sostenida** entre 2000 y finales de 2024 (Figura 23), compatible con incremento gradual de cobertura del dosel, con la salvedad de una señal de deterioro en los valores mínimos, coherente con episodios recientes de estrés más acusado. En el tramo más reciente (Figura 24 y Figura 25) se identifica una respuesta general positiva pero con deterioro progresivo en sectores concretos desde 2020, especialmente en áreas con señales de debilitamiento previas y elevada exposición a estrés hídrico y plagas; el incendio de 2022 en Gironda actuó como evento amplificador, imponiendo un salto en daño y necesidades de restauración allí donde existía vulnerabilidad acumulada (Figura 25). Sin embargo, la tendencia agregada al alza no debe interpretarse como ausencia de riesgo; la señal más operativa suele concentrarse en mínimos, sectores con tendencia negativa reciente y respuesta ante extremos.

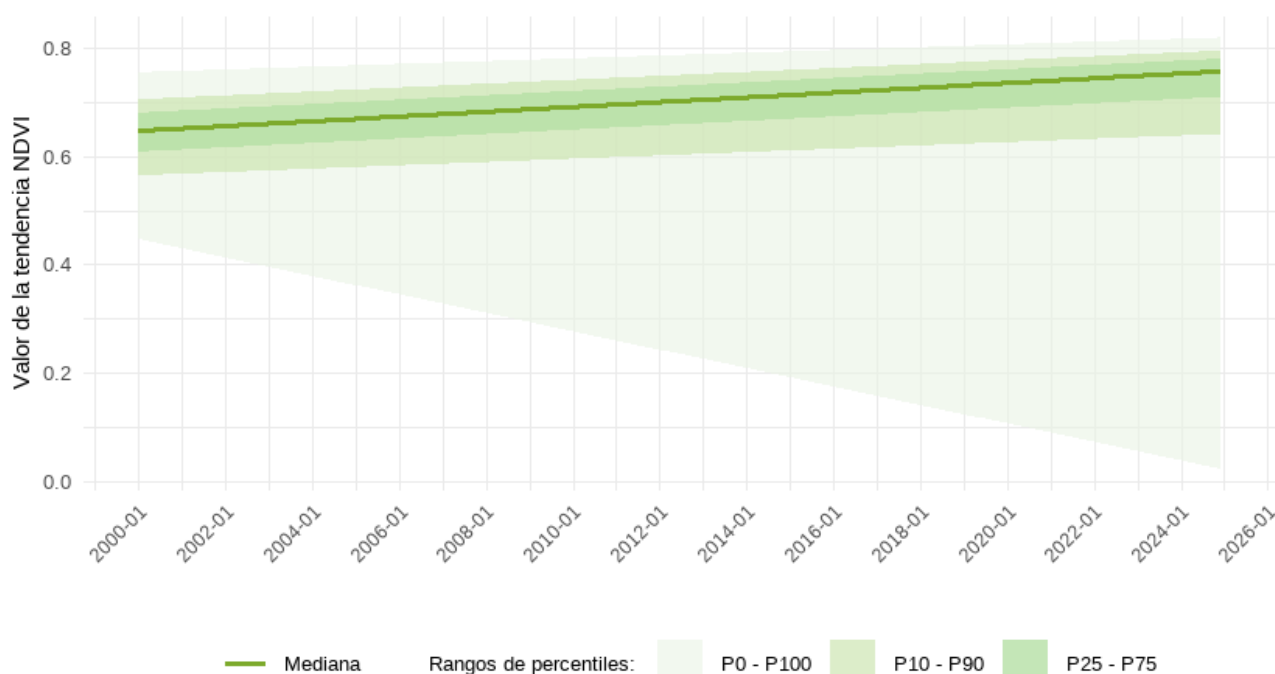


Figura 23. Evolución de la tendencia del NDVI en las dunas con bosques de *Pinus pinaster* de Nueva Aquitania.

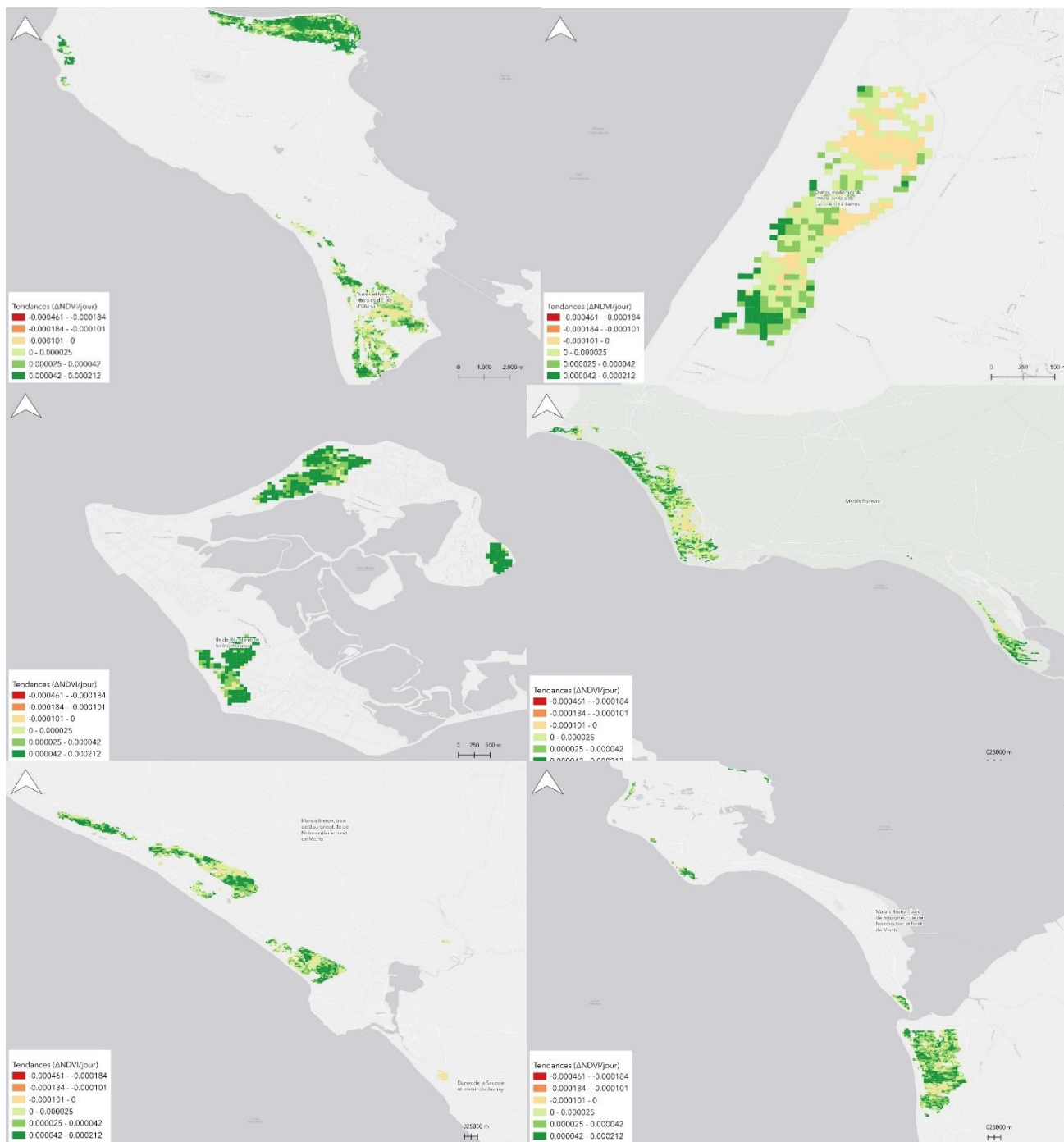


Figura 24. Tendencias del NDVI en los pinares dunares de Nueva Aquitania (I).

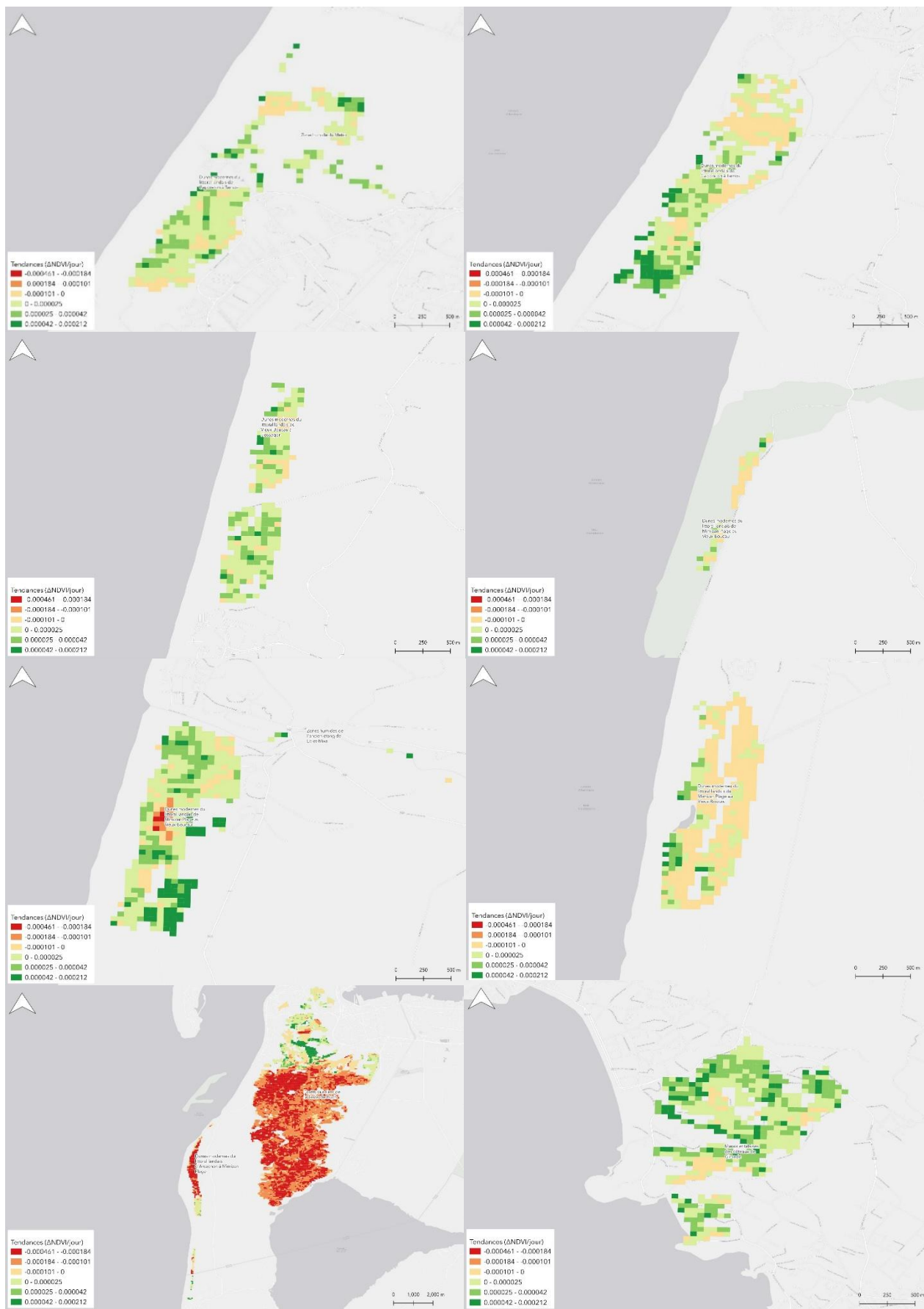


Figura 25. Tendencias del NDVI en los pinares dunares de Nueva Aquitania (II).

Respecto a la respuesta a sequías (en la submuestra dunar), no resulta pertinente comparar factores topográficos; por ello, se analizaron sequías históricas (Figura 26) y su señal en resistencia/resiliencia (Figura 27), observándose que la resiliencia disminuye mientras la resistencia aumenta ligeramente. Este comportamiento (menor resiliencia, mayor resistencia) puede interpretarse prudentemente como impactos iniciales menos intensos y por tanto, con un umbral de mejora menor.

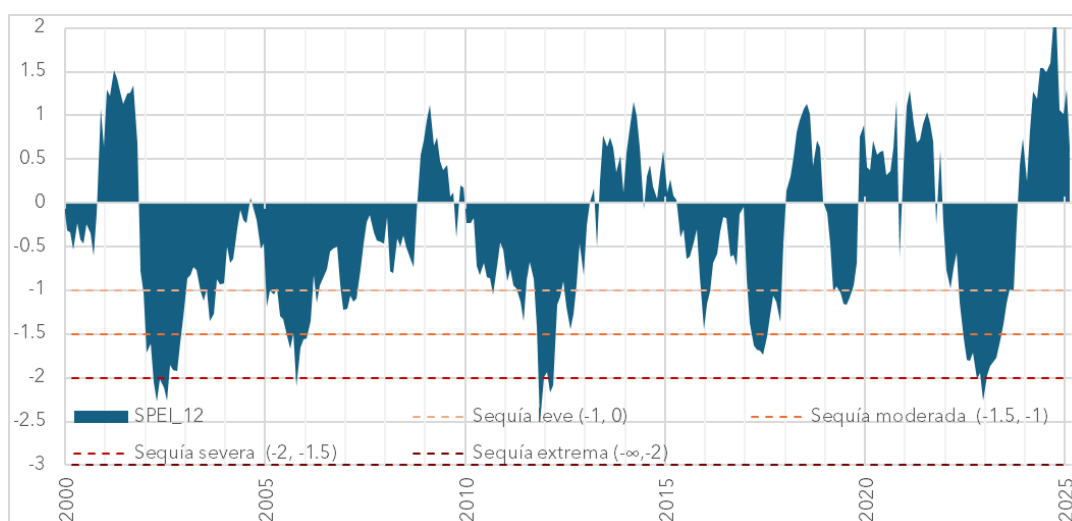


Figura 26. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en la franja litoral de Nueva Aquitania (Beguería, 2022).

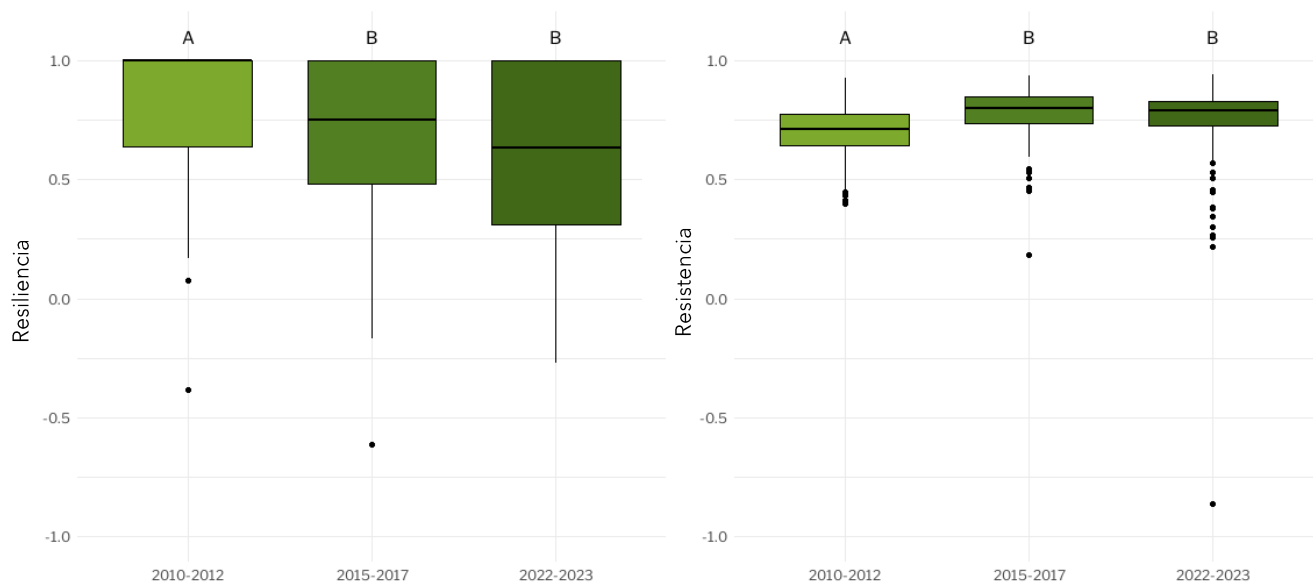


Figura 27. Resistencia y resiliencia para diferentes periodos asociados con sequías severas para las dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster* (hábitat 2270) en Nueva Aquitania.

Adicionalmente, durante la sequía 2022/2023, la comparación de rodales pareados bajo enfoques de gestión contrastados mostró mayor resistencia y resiliencia en rodales con gestión más intensiva (mantenimiento de accesos, claras/clareos y otras intervenciones)

frente a rodales con intervención más extensiva (Figura 29). Esta señal no implica extrapolar que “más intensidad” sea universalmente mejor en todo el G3.71, pero sí sugiere que, en determinados contextos arenosos y dunares, la continuidad de gestión y el control estructural pueden amortiguar impactos y acelerar recuperación, siempre que se preserve el suelo y la dinámica local.

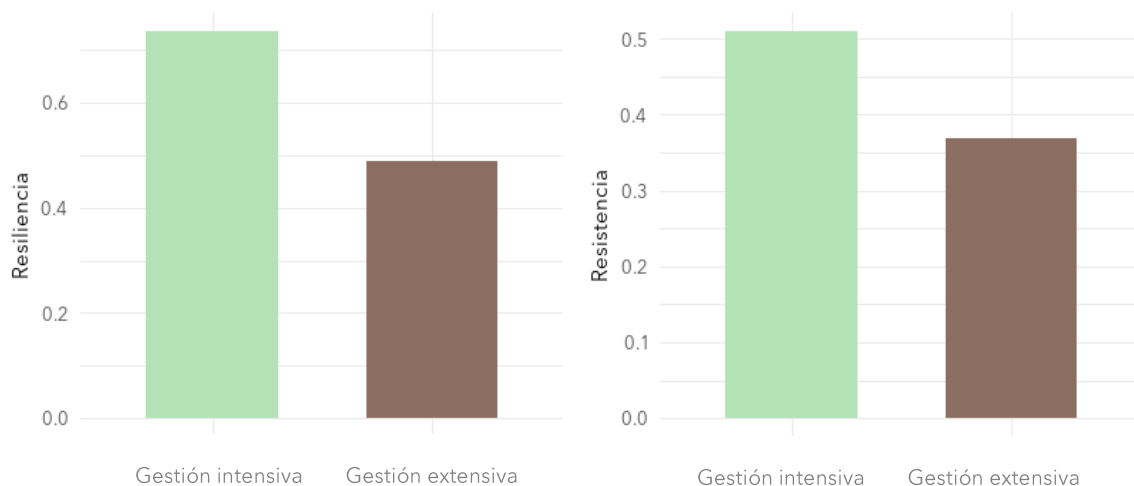


Figura 28. Comparación de la resiliencia entre rodales pareados de gestión intensiva y gestión extensiva en los pinares dunares de Nueva Aquitania durante la sequía del 2022/2023.

En paralelo, los bosques dominados por pino marítimo proporcionan una gama amplia de **servicios ecosistémicos** que sostienen la viabilidad social y económica del sistema: producción de madera y cadena monte-industria; regulación climática (carbono) con interés creciente por instrumentos de valorización; funciones protectoras en el litoral (estabilización de arenas y amortiguación frente a viento/tormentas); biodiversidad y conectividad asociadas al mosaico costero e interior; y servicios culturales/recreativos con presión turística elevada y necesidad de ordenación de accesos para evitar degradación del sustrato y aumento de igniciones.

Ahora bien, estos servicios se ven condicionados por transformaciones recientes en los pinares de Nueva Aquitania, que han dado lugar a varias tendencias:

- **Evolución ecológica y amenazas climáticas.** Los incendios, cada vez más frecuentes y destructivos (como los de 2022 en Gironda, que afectaron especialmente a la zona de La Teste-de-Buch), se ven agravados por el cambio climático. El aumento del nivel del mar acentúa la erosión costera, mientras que las plagas y patógenos forestales (por ejemplo, la oruga procesionaria del pino, el nematodo del pino) se propagan con mayor amplitud. Además, desde 2020, se ha observado un fenómeno de deterioro progresivo en las masas de pino marítimo (*Pinus pinaster*) en las dunas del espacio Natura 2000, especialmente en la duna de La Teste-de-Buch, ya debilitada por el estrés hídrico y la presión de las plagas, cuyo incendio que tuvo lugar verano de 2022 agravaron considerablemente esta

situación, provocando la destrucción de vastas superficies forestales e imponiendo importantes esfuerzos de restauración.

- **Cambios en estructura forestal y biodiversidad.** De monocultivos históricos, se ha pasado a una mayor diversidad de hábitats gracias a restauraciones y sucesión natural. No obstante, la irrupción de especies invasoras y los daños de plagas amenazan dicha evolución positiva.
- **Producción de madera.** La demanda de pino crece, impulsada por la intensificación silvícola, la mecanización y la modernización del sector maderero. A pesar de incendios, tormentas y suelos arenosos pobres, la selección genética y la diversificación de rodales han mejorado la productividad.
- **Adaptación al cambio climático.** Algunos especialistas ven en la regeneración natural, las cortinas cortavientos y las prácticas de manejo avanzadas una vía para robustecer la resiliencia del pinar. Otros advierten que la frecuencia de fenómenos extremos y la fragilidad edáfica podrían limitar esa capacidad de adaptación.
- **Biodiversidad.** Las iniciativas de restauración, sumadas a la mayor concienciación social y a medidas como la Loi Littoral o Natura 2000, han favorecido un incremento general de la diversidad de hábitats y especies. Con todo, la continuidad de esta tendencia se ve amenazada por plagas y enfermedades fúngicas potenciadas por el cambio climático.
- **Caza y empleo.** La caza experimenta un descenso en su importancia económica y social –por el envejecimiento de cazadores, las regulaciones y la competencia de otros usos recreativos–, al tiempo que el empleo clásico en la silvicultura desciende por la mecanización y la concentración empresarial. Surgirían, no obstante, nuevas opciones de trabajo vinculadas a la gestión de riesgos (incendios, temporales), la restauración ecológica y el ecoturismo.
- **Uso recreativo.** El turismo de masas hacia las playas atraviesa los pinares, impulsando oportunidades económicas (hostelería, actividades deportivas) pero incrementando a la vez la presión antrópica (pisoteo, residuos, incendios negligentes), lo que hace necesaria una regulación estricta de los accesos e infraestructuras.

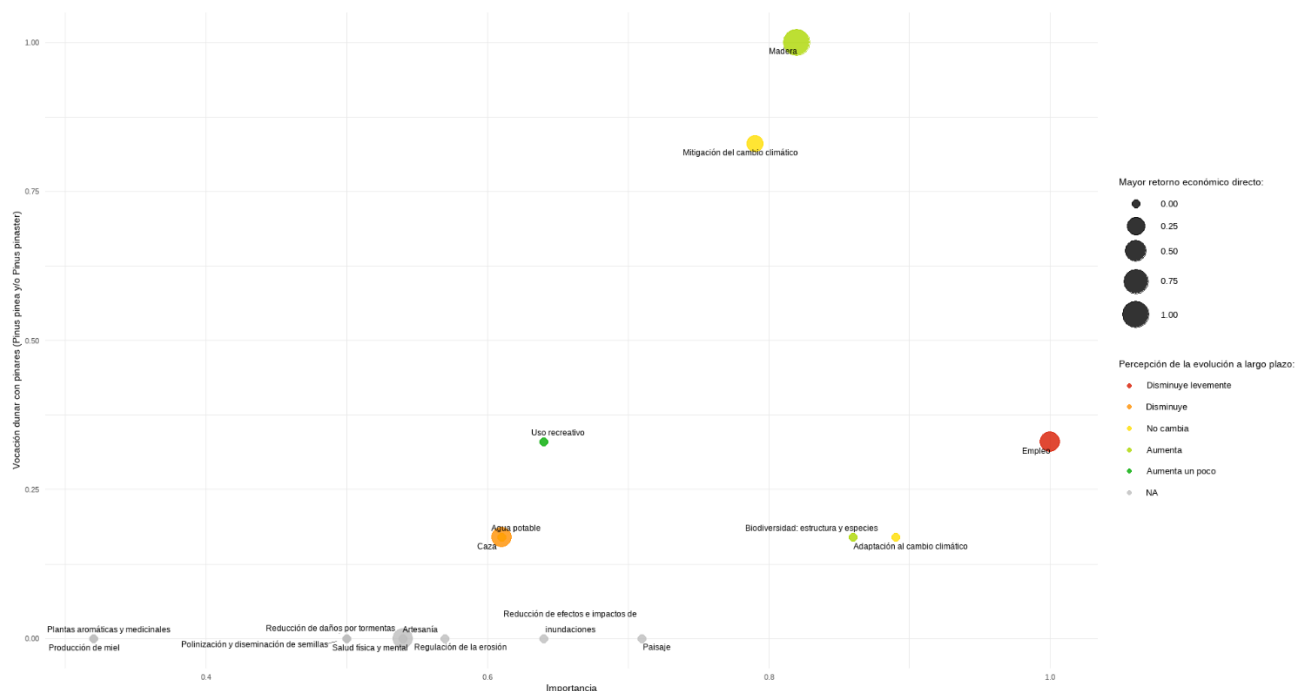


Figura 29. Resumen integrado de la importancia, vocación, retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el hábitat G3.71 en Nueva Aquitania.

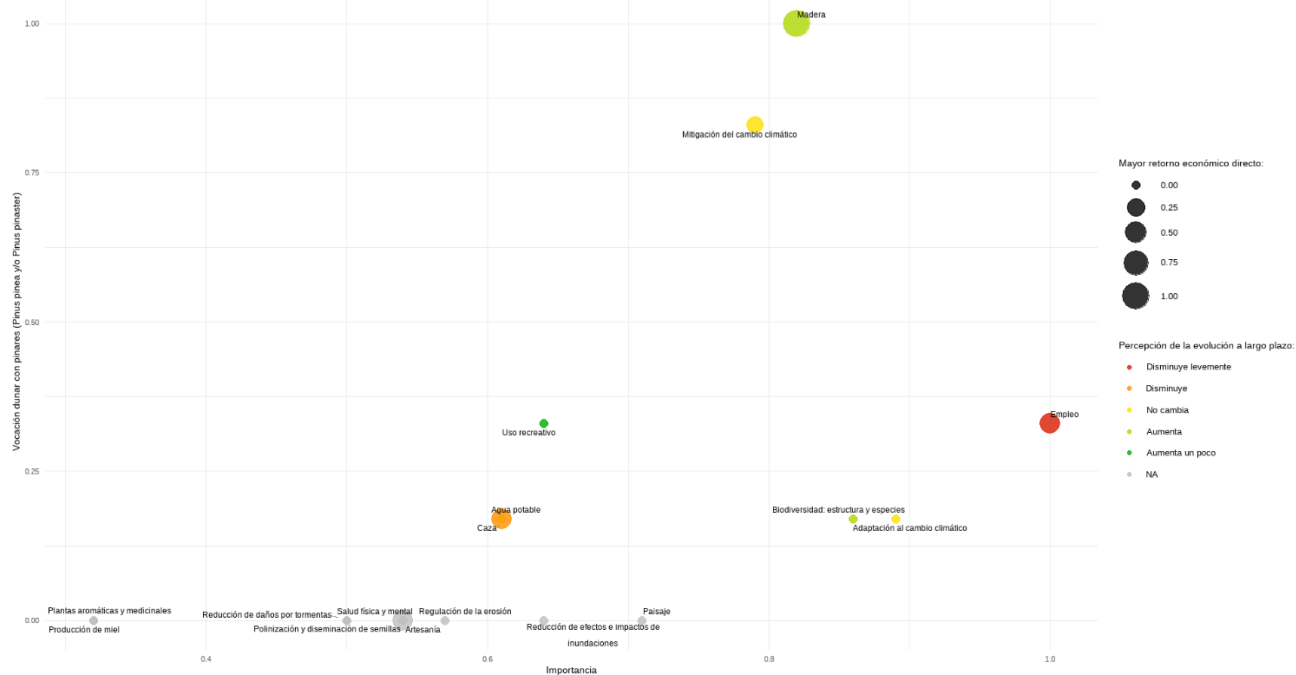


Figura 30. Resumen integrado de la importancia, vocación, potencial económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el hábitat G3.71 en Nueva Aquitania.

4.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión

A partir del diagnóstico del proyecto y de la evidencia técnica recopilada se identifican "cuellos de botella" recurrentes que limitan la escalabilidad de la adaptación: (i)

limitaciones biofísicas (estrés hídrico, suelos pobres, topografías restrictivas y eventos extremos), (ii) cuellos de botella operativos (falta de continuidad en el seguimiento, escasez de personal formado y dificultad logística), y (iii) condicionantes socioeconómicos y de gobernanza (baja rentabilidad, percepción social adversa a determinadas cortas, fragmentación competencial y marcos administrativos poco proporcionales al riesgo).

Desde el punto de vista operativo, el cuello de botella principal es la combinación de: (i) escala y continuidad del macizo forestal, que exige planificación y ejecución sostenida; (ii) dependencia de logística (movilización, acopio, transporte y salida del material) para evitar acumulación de restos y riesgos asociados; y (iii) necesidad de equilibrar la protección del suelo con la reducción de riesgos (en particular incendio), evitando que la gestión de residuos y coberturas derive en acumulaciones problemáticas o en aperturas que incrementen vulnerabilidad.

En estos sistemas, además, los costes unitarios de intervención y mantenimiento se amplifican cuando faltan mecanismos de coordinación entre actores y cuando la estructura administrativa no facilita una respuesta proporcionada al riesgo. Por ello, el diagnóstico apunta a un reto de capacidad de implementación: asegurar continuidad, recursos humanos, logística y gobernanza operativa para que la adaptación no dependa de actuaciones puntuales, sino de un ciclo de gestión mantenido en el tiempo.

4.3. Ejes estratégicos

De acuerdo con el marco metodológico descrito en el apartado 2, la estrategia SocialForest se estructura combinando dos niveles complementarios de información. Por un lado, las estrategias y enfoques se derivan de las estrategias forestales nacionales de referencia, que proporcionan un marco amplio de planificación basado en conocimiento experto, criterios de política pública y una visión integrada de la gestión forestal, el cambio climático, la biodiversidad, la gobernanza y el desarrollo territorial. Por otro lado, las tácticas proceden del proceso participativo y del trabajo de *downscaling* realizado en el proyecto, incorporando conocimiento local y técnico vinculado a los bosques tipo, los territorios piloto y sus condiciones reales de gestión.

Este apartado documenta precisamente esa conexión entre ambos niveles: la correspondencia entre las tácticas seleccionadas para el hábitat G3.71 y las estrategias forestales nacionales de referencia. De este modo, cada táctica queda vinculada a un marco estratégico superior, asegurando la trazabilidad entre las prioridades nacionales.

La finalidad de este encaje es doble. En primer lugar, permite que las tácticas propuestas no queden aisladas como un listado de actuaciones locales, sino integradas en marcos de planificación forestal ya reconocidos y consolidados. En segundo lugar, permite que las estrategias nacionales se traduzcan a una escala más operativa, conectándolas con medidas concretas adaptadas a las características ecológicas, sociales y de gestión de los bosques tipo del espacio SUDOE.

A efectos metodológicos, se emplean como equivalentes funcionales los dos niveles definidos en el apartado 2.3: **estrategia** y **enfoque**. Dado que cada documento nacional utiliza su propia estructura y terminología, se establece la siguiente correspondencia:

- **Estrategia Forestal Española horizonte 2050:**
 - **Estrategia:** Eje.
 - **Enfoque:** Línea de actuación.
- **Estrategia Nacional para las Forestas:**
 - **Estrategia:** Áreas temáticas.
 - **Enfoque:** Objetivos específicos.
- **Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB) 2016-2026:**
 - **Estrategia:** Desglose operativo.
 - **Enfoque:** En el caso del PNFB, dado que el documento no asigna una denominación específica al nivel inferior de organización, se ha considerado como **enfoque** el segundo nivel de desglose operativo utilizado en la propia estructura del programa.

A continuación, las propuestas se organizan por marco nacional de referencia dentro del G3.71. Las tácticas se citan mediante su código identificador (p. ej., T1, T39), remitiendo al Anexo I para su descripción completa.

Debido al volumen y nivel de detalle de las correspondencias entre estrategias nacionales, enfoques y tácticas, este apartado presenta una síntesis estructurada, mientras que la consulta completa y operativa se remite a la aplicación desarrollada en Excel, incluida en el Anexo III.

4.3.1. Estrategia Forestal Española horizonte 2050

Estrategia: Eje I. Conservación y mejora del patrimonio natural, la biodiversidad y la conectividad

Enfoque: I.1.- Mejora del estado de conservación de los ecosistemas forestales. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras en el ámbito forestal.

Este enfoque reúne tácticas (T) para mejorar el estado de conservación del pinar reforzando estructura, diversidad y procesos ecológicos. Entre las tácticas destacan las que favorecen heterogeneidad de edades y diámetros y corrigen desestructuración mediante normalización y generación de huecos, orientando la masa hacia configuraciones más equilibradas y con tendencia a irregularidad (T1, T61, T62). La continuidad se apoya con tácticas de regeneración natural mediante tratamientos adaptativos y protección del regenerado frente a presiones bióticas (T2, T4). La resiliencia

composicional se refuerza con tácticas de diversificación específica y funcional, aumentando especies secundarias y sotobosque acompañante e incorporando frondosas cuando el sitio lo permita (T49, T50). El enfoque integra tácticas de conectividad y microhábitats, como protección y gestión de puntos de agua y restauración de lindes funcionales (T41, T47), y conservación de islotes de senescencia y madera muerta (T48). La compatibilidad de usos se apoya en tácticas de ordenación cinegética (T42) y, de forma complementaria, en tácticas de manejo del arbolado que evitan podas severas, incorporan podas preventivas en altura cuando proceda y favorecen control biológico con refugios para fauna auxiliar (T43, T44, T46).

Enfoque: I.2.- Restauración ecológica e infraestructura verde. Actuaciones en dominios públicos. Restauración de riberas

Este enfoque integra tácticas (T) para recuperar funcionalidad hidrológica y calidad ecológica en enclaves riparios y puntos sensibles asociados. La regeneración asistida con especies locales adaptadas y material vegetal sano actúa como táctica de referencia cuando la recuperación natural resulta insuficiente (T3). La protección del recurso hídrico se refuerza con tácticas de gestión de puntos de agua para fauna y compatibilización de usos mediante cercados selectivos, mantenimiento y medidas anti-contaminación, preservando calidad del agua y funcionalidad del microhábitat (T41).

Enfoque: I.3.- Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales

Este enfoque se articula con tácticas (T) orientadas a que la regeneración –especialmente la asistida– se base en material de reproducción sano, resistente y libre de patógenos, sosteniendo salud, persistencia y estabilidad de la masa a medio y largo plazo (T3).

Estrategia: Eje II. Prevención y adaptación de los montes ante el cambio climático y otros riesgos

Enfoque: II.1.- Prevención y adaptación de los ecosistemas forestales a las previsiones de cambio climático

Este enfoque reúne tácticas (T) que reducen vulnerabilidades y sostienen continuidad combinando estructura, regeneración, funcionamiento ecofisiológico y gestión adaptativa. Incluye tácticas de heterogeneidad y estabilidad estructural (T1) y de regeneración natural protegida, complementada con regeneración asistida y apoyos en establecimiento cuando sea necesario (T2, T3, T4, T5). El funcionamiento se refuerza con tácticas de micorrización y selvicultura de mejora para aumentar vigor e infiltración/retención hídrica (T7, T10). La diversificación se apoya en tácticas de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico y en incorporación de frondosas, especies

secundarias y sotobosque acompañante (T12, T49, T50), junto con protección de puntos de agua como refugios (T41). La reducción de vulnerabilidad sanitaria se integra con tácticas de densidad y composición, creación de huecos y normalización de masas (T60, T61, T62), apoyadas en tácticas de seguimiento y revisiones más frecuentes (T56). La valorización climática se refuerza con tácticas de impulso y difusión de créditos de carbono (T68).

Enfoque: II.2.- Lucha contra la desertificación en el sector forestal. Conservación de suelos. Restauración forestal y mejora de los ecosistemas forestales.

Este enfoque integra tácticas (T) centradas en conservar y restaurar la funcionalidad del suelo. Incluye tácticas de micorrización, siembra de herbáceas/leguminosas perennes y mantenimiento de coberturas para mejorar infiltración, retención y estructura y reducir erosión (T7, T8, T9). Se refuerza con tácticas de tratamientos selvícolas que favorecen vigor y con manejo que evita compactación, manteniendo estructura y drenaje (T10, T11). La conservación edáfica incorpora tácticas de enmiendas y reducción de movilizaciones profundas, y tácticas de mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos para sostener humificación y humedad (T13, T14, T16). El enfoque incluye tácticas de ajuste de carga ganadera cuando proceda (T40) y tácticas de protección/gestión de puntos de agua (T41), completándose con lindes funcionales para conectividad y control de erosión (T47) e infraestructuras hidrológicas blandas integradas (T53).

Enfoque: II.3.- Cooperación y coordinación en la gestión de incendios forestales

Este enfoque se apoya en tácticas (T) de gestión integrada del combustible y del territorio. La base edáfica incorpora tácticas de micorrización, siembra y coberturas para aumentar humedad del suelo y reducir inflamabilidad, junto con tácticas de enmiendas, reducción de laboreo y mantenimiento de restos orgánicos para sostener estructura y retención hídrica (T7, T8, T9, T13, T14, T16). La operatividad se refuerza con tácticas de podas preventivas en altura cuando proceda (T44) y con tácticas de creación y mantenimiento de infraestructura viaria para acceso, gestión y vigilancia con criterios compatibles con la conservación (T51).

Enfoque: II.4.- Sanidad Forestal: control fitosanitario, evaluación y seguimiento del estado de salud de los ecosistemas forestales

Este enfoque integra tácticas (T) de prevención y reducción del estrés del arbolado. Prioriza tácticas de uso de material vegetal sano en regeneración asistida y reposiciones (T3) y tácticas de conservación/mejora del suelo que sostienen estabilidad a largo plazo y reducen susceptibilidad (T13). Se incluyen tácticas de podas preventivas en altura cuando

proceda (T44) y tácticas de claras dirigidas a disminuir densidad de hospedadores y retirar vegetación moribunda, reduciendo riesgo de infestación (T60).

Estrategia: Eje III. Bioeconomía forestal. Desarrollo y diversificación socioeconómica del sector forestal

Enfoque: III.1.- Dinamización de la actividad productiva y mejora de las infraestructuras básicas en los montes para la movilización de los recursos forestales maderables

Este enfoque reúne tácticas (T) para mejorar capacidad operativa, acceso y eficiencia en movilización de recursos maderables. La base se apoya en tácticas de creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal compatible con conservación (T51). La eficiencia logística y de mercado se refuerza con tácticas de centros de acopio de madera y biomasa orientados a consumo local, eficiencia de transporte, sostenibilidad y trazabilidad (T66).

Enfoque: III.2.- Estrategia de aprovechamiento y desarrollo sostenible de la biomasa forestal con destino energético

Este enfoque se articula con tácticas (T) de estructuración logística para la biomasa, impulsando centros de acopio orientados a consumo local, reducción de costes de transporte y trazabilidad bajo criterios de sostenibilidad (T66).

Enfoque: III.4.- Reactivación socioeconómica del sector forestal español (economía y empleo verde): vertebración del tejido empresarial. Integración de la cadena de valor monte e industria forestal

Este enfoque integra tácticas (T) que consolidan actividad y mercado asociados a gestión sostenible, incorporando tácticas de manejo del suelo que evitan compactación y sostienen infiltración y drenaje (T11) y tácticas de valorización de productos locales mediante sellos, canales cortos y compras públicas verdes (T36).

Enfoque: III.5.- Fomento del silvopastoralismo y la trashumancia

Este enfoque reúne tácticas (T) para compatibilizar aprovechamiento y conservación, incluyendo tácticas de protección del regenerado frente a herbivoría/pisoteo y de manejo del suelo para evitar compactación y sostener infiltración y drenaje (T4, T11). La viabilidad se refuerza con tácticas de valorización de productos locales (T36) y, cuando proceda, con tácticas de ajuste de cargas ganaderas y tiempos de permanencia (T40), apoyadas en tácticas de protección y gestión de puntos de agua para evitar contaminación y preservar funcionalidad (T41).

Enfoque: III.6. Uso turístico del monte

Este enfoque integra tácticas (T) de planificación y regulación del uso turístico y cinegético. Incluye tácticas de límites de capacidad de carga, zonificación, normas de acceso y buenas prácticas para que la valorización se traduzca en ingresos reinvertidos en gestión (T22), y tácticas de ordenación cinegética mediante planificación técnica y reinversión en conservación (T42).

Estrategia: Eje IV. Desarrollo y mejora del conocimiento y la cultura forestal**Enfoque: IV.1.- Investigación forestal: desarrollo, innovación, transferencia tecnológica, emprendimiento. Digitalización**

Este enfoque se apoya en tácticas (T) de transferencia y demostración que visibilizan gestores privados ejemplares mediante fincas demostrativas, jornadas y redes de intercambio, estimulando la réplica en territorios colindantes (T67).

Enfoque: IV.2.- Educación, formación y capacitación forestal

Este enfoque reúne tácticas (T) de atracción y formación continua: campañas dirigidas a escolares y futuros universitarios para aumentar incorporación de profesionales (T28), programas de formación continua para técnicos y asesores (T31) e intercambios/visitas técnicas para acelerar adopción de prácticas (T32).

Enfoque: IV.3.- Desarrollo de una Estrategia de divulgación y comunicación forestal

Este enfoque integra tácticas (T) de comunicación y educación: campañas de atracción de talento (T28), formación continua (T31), intercambios y visitas técnicas (T32) y un programa integral de comunicación con manuales, guías, piezas audiovisuales y campañas públicas para difundir buenas prácticas y experiencias (T33), reforzado con redes y fincas demostrativas (T67).

Estrategia: Eje V. Modelo de gobernanza forestal: marco normativo, administrativo e instrumental de la política forestal española**Enfoque: V.1.- Marco legal: iniciativas legislativas y medidas de desarrollo normativo**

Este enfoque incorpora tácticas (T) de revisión de incongruencias normativas para armonizar producción y conservación y ajustar políticas a realidades locales (T18).

Enfoque: V.2.- Marco administrativo de coordinación, cooperación y participación sectorial

Este enfoque integra tácticas (T) para reducir fricciones administrativas y mejorar coherencia: revisión de incongruencias (T18), simplificación de tramitación con ventanilla

única y tramitación telemática priorizando declaración responsable en actuaciones ordinarias (T20) y coordinación público-privada mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26).

Enfoque: V.3.- Marco económico

Este enfoque reúne tácticas (T) económicas para incentivar gestión sostenible: ayudas ligadas a UTA y otros incentivos por resultados (T19, T25), coordinación para armonizar procedimientos y orientar financiación (T26), difusión de créditos de carbono (T68) y créditos de naturaleza con MRV y trazabilidad para remunerar biodiversidad, regulación hídrica, control de erosión y reducción de riesgo (T70).

Enfoque: V.4.- Información forestal: cartografía, inventarios y estadísticas forestales

Este enfoque integra tácticas (T) de coordinación institucional mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26), tácticas de ordenación cinegética con planificación técnica y reinversión en conservación (T42) y tácticas de créditos de naturaleza con MRV y trazabilidad para apoyar valorización de servicios ecosistémicos (T70).

Enfoque: V.5.- Desarrollo de la planificación, ordenación y gestión forestal sostenible. Promoción de la certificación forestal

Este enfoque se apoya en tácticas (T) de silvicultura adaptativa basadas en flexibilización de turnos y seguimiento continuo con diagnósticos frecuentes para ajustar intervención a escenarios inciertos (T56).

4.3.2. Estrategia Nacional para as Florestas

Estrategia: Defensa del bosque contra incendios

Enfoque: Aumento de la resistencia y resiliencia del territorio frente a los incendios forestales

Este enfoque se vincula con tácticas orientadas a reducir la vulnerabilidad del territorio frente al fuego mediante una combinación de gestión preventiva, mejora de la accesibilidad, reducción de daños asociados a la escorrentía y valorización de los restos generados por las actuaciones selvícolas. Se incluyen actuaciones de poda preventiva en altura para reducir la continuidad vertical del combustible (T44), creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal para facilitar el acceso, la gestión y la vigilancia (T51), infraestructuras hidrológicas blandas integradas con la red viaria y el manejo del combustible (T53), y tratamientos de normalización y saneamiento de masas desestructuradas mediante clareos y claras selectivas (T62). Asimismo, se incorporan medidas normativas para intervenir en propiedades en estado de abandono o con exceso de combustible inflamable (T80), así como la diversificación de usos de los restos

selvícolas generados, favoreciendo su valorización como madera, biomasa, astilla o pellet (T84).

Enfoque: Reducción de la incidencia de los incendios

La reducción de la incidencia se aborda mediante tácticas preventivas que disminuyen la probabilidad de ignición o propagación, especialmente en masas con acumulación de combustible o falta de gestión. En este sentido, se incluyen podas preventivas ejecutadas con criterios de mínima intervención y épocas adecuadas (T44), junto con medidas normativas que permitan declarar propiedades en estado de abandono y activar o incentivar labores de gestión preventiva en masas con alto riesgo de incendio (T80).

Enfoque: Garantizar el cumplimiento del PNDFCI

Este enfoque se relaciona con medidas que facilitan la aplicación efectiva de la planificación preventiva frente a incendios. Destacan la creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal necesaria para el acceso, la gestión y la vigilancia (T51), así como el desarrollo de instrumentos normativos que permitan actuar sobre propiedades abandonadas o insuficientemente gestionadas cuando presenten un elevado riesgo por acumulación de combustible inflamable (T80).

Estrategia: Protección contra agentes bióticos nocivos

Enfoque: Aumentar el conocimiento sobre la presencia de agentes bióticos nocivos

Este enfoque se articula mediante tácticas de apoyo a la detección, prevención y regulación natural de plagas. En el caso de *Pinus pinaster*, se incorpora el fomento del control biológico mediante cajas-nido y refugios para aves insectívoras y quirópteros, integrándolo con el manejo del hábitat y la conservación de elementos funcionales como setos, arbolado viejo y puntos de agua (T46).

Enfoque: Reducir los daños en los ecosistemas forestales y las consiguientes pérdidas económicas

La reducción de daños se plantea combinando prevención sanitaria, mejora del vigor de la masa y reducción de factores que aumentan la vulnerabilidad del arbolado. Se incluyen actuaciones de regeneración asistida con material sano, resistente y libre de patógenos (T3), prácticas de conservación y mejora del suelo que favorezcan su fertilidad y estabilidad y dificulten la proliferación de patógenos (T13), y la prevención de podas severas o desmoches que puedan debilitar el arbolado y aumentar el riesgo de pudriciones o roturas (T43). Este enfoque se completa con podas preventivas ejecutadas con criterios técnicos adecuados (T44), control biológico mediante fauna auxiliar (T46) y actuaciones de claros y claras selectivas para normalizar y sanear masas desestructuradas, favoreciendo pies sanos y estructuras más estables (T62).

Enfoque: Reducir el potencial de introducción e instalación de nuevos agentes bióticos nocivos

Este enfoque se vincula especialmente con la regeneración asistida mediante semillas o plantones resistentes y libres de patógenos, reduciendo el riesgo de introducción o amplificación de problemas sanitarios durante los procesos de renovación de la masa forestal (T3).

Estrategia: Recuperación y rehabilitación de ecosistemas forestales afectados

Enfoque: Recuperar y rehabilitar los ecosistemas forestales afectados

En el caso de *Pinus pinaster*, este enfoque se concreta principalmente en la creación y mantenimiento de infraestructuras hidrológicas blandas –como drenajes, fajinas, diques en cárcavas o cunetas estabilizadas– orientadas a disminuir pérdidas de suelo por erosión y mitigar daños por escorrentía tras perturbaciones. Estas actuaciones resultan especialmente relevantes cuando incendios, decaimiento o alteraciones intensas dejan el suelo expuesto y aumentan el riesgo de degradación secundaria (T53).

Estrategia: Especialización del territorio

Enfoque: Planificar el enfoque regional

Este enfoque permite adaptar las orientaciones generales de la política forestal a las condiciones territoriales y ecológicas de las masas de *Pinus pinaster*. Se incluyen tácticas de revisión de incongruencias normativas para armonizar producción, conservación y adaptación (T18), coordinación público-privada mediante mesas estables, convenios y plataformas de datos (T26), infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), silvicultura flexible y localizada apoyada en seguimiento continuo del vigor, combustible, regeneración, sanidad, agua y suelo (T56), digitalización de la gestión forestal (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), incorporación de la gestión forestal sostenible en la normativa de espacios naturales protegidos (T81) y desarrollo de modelos o itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a las principales formaciones forestales (T87).

Enfoque: Conservar el suelo y el agua en áreas susceptibles a procesos de desertificación

Este enfoque constituye un bloque clave para masas de *Pinus pinaster* sometidas a estrés hídrico, erosión, pérdida de fertilidad o riesgo de degradación post-perturbación. Se incluyen tácticas de regeneración natural y asistida, micorrización, siembra directa de herbáceas y leguminosas, mantenimiento de coberturas vegetales vivas o muertas, tratamientos selvícolas orientados a mejorar la infiltración y retención hídrica, prevención de la compactación, instalación de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico, enmiendas y reducción de labores profundas (T2, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14). También se incorporan medidas de mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos en el

suelo (T16), ayudas e incentivos para sostener la gestión agroforestal y la adopción de prácticas sostenibles (T19, T25), ajuste de la carga ganadera cuando exista uso pastoral asociado (T40), protección de puntos de agua (T41), restauración de lindes funcionales y elementos de conectividad (T47), e infraestructuras hidrológicas blandas para reducir erosión y escorrentía (T53).

Enfoque: Garantizar la protección de áreas forestales prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Este enfoque se vincula con tácticas destinadas a aumentar la diversidad estructural, específica y funcional de las masas de *Pinus pinaster*. Incluye la promoción de heterogeneidad de clases de edad (T1), regeneración asistida y protección del regenerado (T3, T4), regulación del uso turístico del monte (T22), incentivos a prácticas sostenibles (T25), protección de puntos de agua (T41), ordenación cinegética con retorno económico a la conservación del hábitat (T42), control biológico mediante fauna auxiliar (T46), mantenimiento de lindes funcionales y elementos de conectividad (T47), conservación de islotes de senescencia y madera muerta (T48), favorecimiento de frondosas en pinares para avanzar hacia masas mixtas más estables (T49), incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), tratamientos que creen huecos y entrada de luz para promover biodiversidad (T61), integración de técnicas de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81) e inversión privada mediante acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Enfoque: Conservar el régimen hídrico

La conservación del régimen hídrico se aborda mediante tácticas que favorecen la infiltración, reducen la escorrentía, mantienen la humedad edáfica y protegen puntos de agua. Se incluyen riegos de mantenimiento durante la fase de establecimiento de la regeneración (T5), micorrización (T7), siembra de herbáceas y leguminosas (T8), mantenimiento de coberturas (T9), tratamientos selvícolas de mejora orientados a retención hídrica (T10), prácticas de manejo del suelo que eviten compactación (T11), instalación de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), enmiendas y mejora de estructura edáfica (T13), reducción de labores profundas (T14), mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos (T16), incentivos a prácticas sostenibles (T25), ajuste de carga ganadera cuando proceda (T40), protección de puntos de agua (T41), restauración de lindes funcionales (T47) e infraestructuras hidrológicas blandas (T53).

Enfoque: Adecuar las especies a las características del sitio o estación

Este enfoque se relaciona con tácticas que ajustan la composición, regeneración y manejo de la masa a las condiciones ecológicas actuales y futuras. Incluye el fomento de la regeneración natural (T2), regeneración asistida con material local adaptado y libre de patógenos (T3), riegos de apoyo en establecimiento (T5), micorrización (T7), instalación de especies forestales autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), favorecimiento de frondosas en pinares cuando lo permitan agua, suelo y exposición (T49), incremento de

especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), silvicultura flexible basada en diagnóstico continuo (T56), tratamientos que creen huecos y entrada de luz para promover otras especies (T61), extracción selectiva de pies más vulnerables a la sequía (T63) y modelos o itinerarios selvícolas adaptados a edad, densidad, procedencia, calidad de estación y condiciones climáticas (T87).

Enfoque: Aumentar la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático

La contribución a la mitigación se plantea mediante tácticas que aumentan la estabilidad, permanencia y valorización del carbono en el sistema. Se incluyen la heterogeneidad estructural de la masa (T1), la regeneración asistida (T3), incentivos a prácticas sostenibles (T25), conservación de islotes de senescencia y madera muerta (T48), avance hacia masas mixtas mediante incorporación de frondosas cuando sea viable (T49), prolongación de turnos de corta en masas adecuadas para almacenar más carbono y madera (T57), valorización de créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada y carbono verificable (T69), simultaneidad de tratamientos de mejora y regeneración con aprovechamiento energético de restos (T82) y diversificación de usos de restos selvícolas como recurso energético renovable (T84).

Enfoque: Promover la resiliencia del bosque

Este enfoque actúa como eje integrador de las tácticas dirigidas a reforzar la capacidad de las masas de *Pinus pinaster* para mantener su funcionalidad ante sequía, incendios, decaimiento, problemas de regeneración o perturbaciones sanitarias. Incluye heterogeneidad estructural (T1), regeneración natural y asistida (T2, T3), protección del regenerado (T4), riegos de apoyo (T5), micorrización (T7), siembras y coberturas vegetales (T8, T9), tratamientos selvícolas de mejora (T10), especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos (T16), formación continua en silvicultura adaptativa (T31), ajuste de carga ganadera cuando proceda (T40), prevención de podas severas (T43), control biológico (T46), restauración de lindes funcionales (T47), conservación de islotes de senescencia (T48), favorecimiento de frondosas y sotobosque acompañante (T49, T50), silvicultura flexible (T56), prolongación de turnos cuando sea compatible con el riesgo (T57), tratamientos para promover diversidad (T61), saneamiento de masas desestructuradas (T62), extracción selectiva de pies vulnerables a sequía (T63) y combinación de tratamientos de mejora y regeneración en masas semirregulares (T82).

Estrategia: Mejora de la gestión forestal y de la productividad de las masas forestales

Enfoque: Asegurar y mejorar la producción económica de las masas forestales

Este enfoque se vincula con tácticas orientadas a mantener la productividad, estabilidad y viabilidad económica de las masas de *Pinus pinaster* sin comprometer su adaptación

climática. Incluye regeneración natural y protección del regenerado (T2, T4), tratamientos selvícolas de mejora (T10), prevención de podas severas (T43), infraestructura viaria para acceso y gestión (T51), prolongación de turnos en masas adecuadas (T57), saneamiento de masas desestructuradas (T62), extracción selectiva de pies vulnerables a sequía (T63), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), integración con programas de empleo rural y relevo generacional (T74), creación de empleo local vinculado a la gestión del territorio (T78), trabajos de interés social en el medio rural (T79), tratamientos combinados de mejora y regeneración con aprovechamiento de restos (T82) y mecanización de tratamientos selvícolas para optimizar rendimientos y costes (T83).

Enfoque: Diversificar las actividades y los productos en las explotaciones forestales y agroforestales

La diversificación se apoya en tácticas que amplían las fuentes de valor económico asociadas a la gestión forestal. Incluye ayudas vinculadas a la UTA (T19), ordenación del uso turístico del monte (T22), valorización de productos locales procedentes de sistemas bien gestionados (T36), ajuste de carga ganadera cuando exista aprovechamiento pastoral (T40), ordenación cinegética con reinversión en conservación y mejora del monte (T42), restauración de elementos funcionales del paisaje con valor productivo y ecológico (T47), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural ligado a gestión forestal privada (T69) y diversificación de usos de restos selvícolas –madera, biomasa, astilla o pellet– (T84).

Enfoque: Promover la gestión forestal activa y profesional

Este enfoque constituye un eje operativo transversal para el bosque tipo *Pinus pinaster*. Integra tácticas de regeneración, protección del regenerado, mejora estructural y sanitaria, conservación del suelo y del agua, ordenación de usos, planificación técnica, digitalización y profesionalización del sector. Incluye, entre otras, heterogeneidad estructural, regeneración natural y asistida, micorrización, coberturas, mejora del suelo, simplificación administrativa, incentivos, formación, comunicación, ordenación turística y cinegética, control biológico, mantenimiento de infraestructuras, selvicultura flexible, ejecución continuada de trabajos, agrupacionismo, digitalización, gestión de propiedades abandonadas, inclusión de la gestión forestal sostenible en espacios protegidos, mecanización, planes técnicos e itinerarios selvícolas de referencia (T1, T2, T3, T4, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T16, T19, T20, T22, T25, T31, T32, T33, T40, T41, T42, T43, T44, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T53, T57, T61, T62, T63, T67, T69, T72, T75, T78, T80, T81, T82, T83, T86, T87, T88).

Estrategia: Internacionalización y aumento del valor de los productos

Enfoque: Responder a las exigencias del mercado en cuanto al suministro de productos certificados

Este enfoque se concreta en la valorización de productos locales procedentes de sistemas bien gestionados mediante sellos, etiquetas, canales cortos de comercialización y compras públicas verdes, reforzando el vínculo entre producción, gestión sostenible y conservación (T36).

Enfoque: Reforzar la orientación hacia el mercado

La orientación hacia el mercado se refuerza mediante tácticas que conectan la gestión forestal con productos y servicios valorizables. Se incluyen la ordenación del uso turístico del monte (T22), la valorización de productos locales (T36), centros logísticos de madera y biomasa (T66), créditos de carbono como ingreso complementario (T68), desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada (T69), aprovechamiento de restos en tratamientos de mejora y regeneración (T82) y diversificación de usos de los restos selvícolas (T84).

Enfoque: Reforzar la integración horizontal y vertical de las cadenas de valor forestales

Este enfoque se relaciona con tácticas que conectan la gestión en monte con la transformación, comercialización y trazabilidad de productos. Incluye valorización de productos locales (T36), ejecución continuada de trabajos forestales (T65), centros logísticos de madera y biomasa (T66), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), aprovechamiento de restos derivados de tratamientos de mejora y regeneración (T82) y diversificación de usos de restos selvícolas (T84).

Enfoque: Modernizar y capacitar a las empresas forestales

La modernización empresarial se aborda mediante campañas para atraer nuevos profesionales al sector forestal (T28), ejecución continuada de trabajos forestales (T65), desarrollo socioeconómico rural y estabilización del tejido empresarial (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), programas de empleo rural y relevo generacional (T74), capacitación digital (T77), creación de empleo local (T78), trabajos de interés social en el medio rural (T79), mecanización de tratamientos selvícolas (T83) e incentivos a la innovación tecnológica empresarial (T85).

Enfoque: Desarrollar y promover nuevos productos y mercados

Este enfoque se vincula con tácticas que incrementan el valor añadido de la gestión forestal. Incluye valorización de productos locales (T36), centros logísticos de madera y biomasa (T66), desarrollo socioeconómico rural con valorización de carbono y biomasa (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), aprovechamiento de restos en tratamientos de mejora y regeneración (T82), mecanización de tratamientos (T83),

diversificación de usos de restos selvícolas (T84) e innovación tecnológica en empresas forestales (T85).

Estrategia: Mejora general de la eficiencia y competitividad del sector

Enfoque: Recoger y procesar información del sector de forma sistemática

Este enfoque se apoya en tácticas de seguimiento, digitalización y sistematización de la información para mejorar la toma de decisiones. Incluye selvicultura flexible basada en diagnóstico continuo (T56), digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales, SIG y herramientas de apoyo a la decisión (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), modelos o plantillas para agilizar planes técnicos de gestión forestal (T86) e itinerarios selvícolas estandarizados para orientar la gestión (T87).

Enfoque: Promover el inventario de la propiedad forestal

Este enfoque se vincula con el esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal, condición necesaria para mejorar la planificación, movilizar propietarios, facilitar la gestión agrupada y aplicar instrumentos de apoyo de forma eficaz (T71).

Enfoque: Aumentar la representatividad y sostenibilidad de las organizaciones del sector

La representatividad y sostenibilidad organizativa se abordan mediante intercambios entre productores y visitas técnicas (T32), programas de comunicación y educación sobre gestión forestal y agro-silvo-pastoril (T33), difusión de gestores privados ejemplares mediante fincas demostrativas y jornadas (T67), e impulso del agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas y estructuras de propiedad colectiva (T72).

Enfoque: Dinamizar nuevas formas de organización y gestión de los espacios forestales

Este enfoque se relaciona con tácticas de coordinación público-privada (T26), intercambio de experiencias entre productores (T32), ordenación cinegética con retorno económico a la gestión y conservación del monte (T42), difusión de gestores privados ejemplares (T67), agrupacionismo forestal y gobernanza colectiva (T72), y acuerdos voluntarios de custodia del territorio como vía de participación activa público-privada (T88).

Enfoque: Desarrollar la innovación y la investigación forestal, especialmente mediante la creación de Centros de Competencia para cada una de las principales cadenas forestales

La innovación se aborda mediante tácticas de base técnica, digital y experimental. Incluye micorrización (T7), formación continua en silvicultura adaptativa (T31), selvicultura flexible con seguimiento continuo (T56), apoyo a start-ups forestales (T73), digitalización de la gestión forestal (T75), plataformas de datos abiertas (T76), capacitación digital (T77),

innovación tecnológica empresarial (T85), herramientas para planes técnicos de gestión forestal (T86) y modelos o itinerarios selvícolas estandarizados (T87).

Enfoque: Cualificar a los agentes del sector

Este enfoque se articula mediante campañas de comunicación para atraer nuevos profesionales (T28), formación continua (T31), intercambios entre productores (T32), programas de comunicación y educación (T33), difusión de gestores privados ejemplares (T67), desarrollo socioeconómico rural y gestión privada (T69), empleo rural y relevo generacional (T74), digitalización de la gestión (T75), capacitación digital (T77), creación de empleo local (T78), trabajos de interés social (T79), mecanización de tratamientos (T83), innovación tecnológica empresarial (T85) y modelos de gestión selvícola como referencia para técnicos y gestores (T87).

Estrategia: Instrumentos orgánicos, legales y de planificación

Enfoque: Fortalecer y coordinar la estructura institucional, legal y técnica del sector forestal

Este enfoque integra tácticas destinadas a mejorar la coherencia normativa, la coordinación institucional y la capacidad técnica de planificación. Incluye revisión de incongruencias normativas entre producción, conservación y adaptación (T18), simplificación de trámites para actuaciones de gestión forestal (T20), coordinación público-privada (T26), esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal (T71), agrupacionismo forestal (T72), plataformas de datos forestales abiertas (T76), medidas normativas para actuar sobre propiedades en estado de abandono (T80), integración de técnicas de gestión forestal sostenible en la normativa de espacios protegidos (T81) y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Estrategia: Instrumentos de apoyo

Enfoque: Garantizar la existencia de mecanismos de coordinación en el plano político y en las instancias técnicas

Este enfoque se vincula con tácticas que refuerzan la coordinación entre administraciones, agentes técnicos, propietarios y entidades privadas. Incluye revisión normativa (T18), coordinación público-privada mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26), agrupacionismo forestal y gobernanza colectiva (T72), plataformas de datos forestales abiertas (T76) y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Enfoque: Mejorar el desempeño de los instrumentos de política forestal

La mejora de los instrumentos de política forestal se aborda mediante tácticas de ajuste normativo, ayudas, incentivos, simplificación administrativa, valorización de servicios ecosistémicos, innovación y planificación. Incluye revisión normativa (T18), ayudas vinculadas a UTA (T19), simplificación de trámites (T20), ordenación del uso turístico (T22), incentivos a prácticas sostenibles (T25), coordinación público-privada (T26), créditos de

carbono y desarrollo socioeconómico rural (T68, T69), actualización de titularidad (T71), agrupacionismo (T72), apoyo a start-ups forestales (T73), plataformas de datos abiertas (T76), trabajos de interés social (T79), medidas para propiedades abandonadas (T80), incorporación de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81), innovación tecnológica empresarial (T85), herramientas para planes técnicos (T86) y custodia del territorio (T88).

Enfoque: Racionalizar y simplificar el marco legislativo

Este enfoque se concreta en tácticas dirigidas a reducir barreras administrativas y mejorar la aplicabilidad de la gestión forestal. Incluye revisión de incongruencias normativas (T18), simplificación de la tramitación de actuaciones forestales (T20), esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal (T71), medidas normativas para propiedades abandonadas con alto riesgo de incendio (T80) y modelos, aplicaciones o plantillas que agilicen la elaboración y aprobación de planes técnicos de gestión forestal (T86).

Enfoque: Otorgar un marco fiscal favorable a la inversión y gestión forestal

Este enfoque se vincula con tácticas que mejoran la viabilidad económica de la gestión activa. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), incentivos específicos para prácticas sostenibles de uso del suelo (T25), créditos de carbono como ingreso complementario (T68), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), medidas normativas para activar la gestión de propiedades abandonadas (T80), incentivos financieros o fiscales para innovación tecnológica empresarial (T85) y mecanismos de inversión privada mediante custodia del territorio (T88).

4.3.3. Programme National de la Forêt et du Bois 2016-2026

Estrategia: Mantener y reforzar la política de prevención y lucha contra los riesgos

Prevenir y luchar contra el riesgo de incendios

Este enfoque se concreta en tácticas de prevención estructural y normativa. Incluye podas preventivas orientadas a reducir la continuidad vertical del combustible (T44), creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal para acceso, vigilancia y gestión (T51), y medidas normativas para intervenir en propiedades abandonadas o insuficientemente gestionadas cuando acumulen combustible y presenten alto riesgo de incendio (T80).

Luchar contra los riesgos sanitarios

La prevención sanitaria se aborda mediante tácticas que reducen la vulnerabilidad del arbolado y favorecen la regulación natural de plagas. Incluye regeneración asistida con material sano y libre de patógenos (T3), mejora del suelo y de su fertilidad para dificultar

condiciones favorables a patógenos (T13), prevención de podas severas o desmoches que debilitan el arbolado (T43) y control biológico mediante cajas-nido y refugios para aves insectívoras y quirópteros (T46).

Reforzar la protección frente a los riesgos en montaña

Este enfoque se vincula con la creación y mantenimiento de infraestructuras hidrológicas blandas –drenajes, diques, fajas o cunetas estabilizadas– destinadas a reducir pérdidas de suelo por erosión y mitigar daños por escorrentía, especialmente en zonas sensibles o afectadas por perturbaciones (T53).

Estrategia: Restaurar el equilibrio silvo-cinegético

Establecer un diálogo reforzado y más equilibrado entre gestores forestales y cazadores

Este enfoque se vincula con tácticas que permiten compatibilizar la regeneración forestal, la gestión cinegética y la conservación. Incluye la regeneración natural mediante tratamientos adaptados (T2), la protección del regenerado frente a fauna herbívora (T4), el ajuste de la carga animal o presión de uso sobre la vegetación cuando proceda (T40), la protección de puntos de agua (T41) y la ordenación del aprovechamiento cinegético mediante planes técnicos, censos, cupos y reinversión de ingresos en la mejora del hábitat (T42).

Mejorar la herramienta «plan de caza» y su aplicación en las zonas en desequilibrio

La mejora del plan de caza se relaciona con tácticas que reducen el impacto de la fauna sobre la regeneración y permiten ajustar la gestión cinegética a los objetivos forestales. Se incluyen el fomento de la regeneración natural (T2), la protección del regenerado mediante cercados o protectores (T4), el ajuste de la presión sobre suelo y vegetación (T40) y la regulación del aprovechamiento cinegético con criterios técnicos y retorno económico a la conservación (T42).

Aplicar técnicas selvícolas específicas

Este enfoque se vincula con tratamientos dirigidos a favorecer la regeneración, reducir daños y mejorar la estabilidad de la masa. Incluye regeneración natural mediante desbroces y claras selectivas (T2), protección del regenerado (T4), prevención de podas severas que debilitan el arbolado (T43) y podas preventivas ejecutadas con criterios técnicos adecuados en zonas de riesgo (T44).

Estrategia: Disminuir las incertidumbres relacionadas con el cambio climático

Desarrollar la observación y los seguimientos

Este enfoque se vincula con tácticas orientadas a reforzar la capacidad de diagnóstico, seguimiento y evaluación de las masas forestales. En el caso de *Pinus pinaster*, destacan la digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales,

sistemas de información geográfica y herramientas de apoyo a la toma de decisiones (T75), así como el desarrollo de plataformas de datos forestales abiertas que faciliten la planificación, monitorización y evaluación de las políticas forestales a distintas escalas territoriales (T76).

Intensificar los esfuerzos de I+D pública en el ámbito forestal

Este enfoque se relaciona con tácticas de base técnica y experimental que permiten mejorar la adaptación de las masas frente a escenarios climáticos inciertos. Incluye la micorrización de plantones y rodales para aumentar la eficiencia en la absorción de agua y nutrientes (T7), la digitalización de la gestión forestal (T75), el desarrollo de plataformas de datos abiertas (T76) y la elaboración de modelos o itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a distintos tipos de formación, edad, densidad, calidad de estación y condiciones climáticas (T87).

Mejorar la transferencia de los resultados de observación e investigación

La transferencia del conocimiento se articula mediante tácticas que conectan investigación, experimentación y práctica de gestión. Se incluyen la micorrización como técnica aplicada a la regeneración y supervivencia de plántulas (T7), los intercambios entre productores y visitas técnicas a fincas piloto o explotaciones ejemplares (T32), los programas de difusión de gestores privados ejemplares (T67) y el desarrollo de modelos o itinerarios selvícolas de referencia que faciliten la toma de decisiones por parte del gestor (T87).

Adoptar silviculturas adaptativas y más dinámicas

Este enfoque constituye uno de los ejes principales para la adaptación de *Pinus pinaster*. Integra tácticas de heterogeneidad estructural, regeneración natural y asistida, protección del regenerado, riegos de apoyo, micorrización, mantenimiento de coberturas, mejora del suelo, reducción de labores profundas, conservación de hojarasca, selección de especies de bajo requerimiento hídrico y tratamientos selvícolas orientados a mejorar vigor, infiltración y resiliencia (T1, T2, T3, T4, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T16). También incorpora formación continua en silvicultura adaptativa (T31), ajuste de carga ganadera cuando exista uso pastoral asociado (T40), prevención de podas severas (T43), podas preventivas en zonas de riesgo (T44), incorporación de frondosas y sotobosque acompañante (T49, T50), infraestructuras hidrológicas blandas (T53), prolongación de turnos cuando sea compatible con el riesgo (T57), tratamientos para favorecer biodiversidad y entrada de luz (T61), saneamiento de masas desestructuradas (T62), extracción selectiva de pies vulnerables a sequía (T63), combinación de tratamientos de mejora y regeneración (T82) y desarrollo de itinerarios selvícolas adaptados (T87).

Impulsar iniciativas de la cadena/sector en los territorios

Este enfoque conecta la adaptación forestal con la organización territorial, la movilización de agentes y la generación de actividad económica local. Se incluyen tácticas de

ordenación del uso turístico (T22), coordinación público-privada (T26), ordenación cinegética (T42), restauración de lindes funcionales y elementos de conectividad (T47), infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), difusión de gestores privados ejemplares (T67), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), agrupacionismo forestal (T72), creación de empleo local (T78), integración con trabajos de interés social (T79) e inversión privada mediante acuerdos voluntarios como la custodia del territorio (T88).

Estrategia: Dinamizar la gestión forestal

Focalizar la intervención de los poderes públicos

Este enfoque se vincula con tácticas destinadas a mejorar la eficacia de la acción pública y reducir barreras administrativas o normativas. Incluye la revisión de incongruencias normativas para armonizar producción, conservación y adaptación (T18), la simplificación de la tramitación de actuaciones forestales mediante procedimientos proporcionales al riesgo (T20) y el desarrollo de medidas normativas que permitan actuar sobre propiedades en estado de abandono cuando supongan un riesgo elevado de incendio por acumulación de combustible (T80).

Favorecer el agrupamiento

La dinamización de la gestión forestal requiere superar problemas de fragmentación de la propiedad y falta de coordinación. Para ello se incluyen tácticas de coordinación público-privada mediante mesas estables, convenios y plataformas de datos (T26), esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal (T71), agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas y estructuras de propiedad colectiva (T72), e inversión privada mediante acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Mejorar el intercambio de información mediante herramientas digitales

Este enfoque se articula mediante tácticas que facilitan el acceso a información, la planificación y la toma de decisiones. Se incluyen mecanismos de coordinación y plataformas de datos (T26), digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales y SIG (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), programas de capacitación digital en el medio rural (T77) y herramientas, aplicaciones o plantillas que agilicen la elaboración y aprobación de planes técnicos de gestión forestal (T86).

Mejorar la eficacia de los documentos de gestión sostenible y el régimen de cortas

Este enfoque se relaciona con tácticas que facilitan la planificación, actualización y aplicación efectiva de la gestión forestal. Incluye regeneración natural y asistida (T2, T3), simplificación administrativa (T20), saneamiento de masas desestructuradas mediante clareos y claras selectivas (T62), digitalización de la gestión (T75), medidas normativas para activar la gestión de propiedades abandonadas (T80), inclusión de técnicas de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81) y herramientas para sistematizar planes técnicos de gestión forestal (T86).

Acompañar la implantación de selviculturas más dinámicas

Este enfoque agrupa tácticas de aplicación directa sobre la estructura, regeneración y funcionamiento de las masas de *Pinus pinaster*. Incluye heterogeneidad estructural, regeneración natural y asistida, riegos de apoyo, micorrización, siembra de herbáceas y leguminosas, mantenimiento de coberturas, tratamientos de mejora, manejo del suelo, instalación de especies de bajo requerimiento hídrico, enmiendas, reducción de labores profundas, mantenimiento de hojarasca, prevención de podas severas, podas preventivas, incorporación de frondosas, tratamientos de biodiversidad, saneamiento de masas, extracción selectiva de pies vulnerables y combinación de tratamientos de mejora y regeneración (T1, T2, T3, T5, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T16, T43, T44, T49, T61, T62, T63, T82).

Mejorar la accesibilidad de los macizos forestales

La accesibilidad se aborda mediante tácticas orientadas a facilitar la gestión, vigilancia, prevención de riesgos y ejecución de trabajos. Se incluyen la creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51) y la integración de infraestructuras hidrológicas blandas con la red viaria para reducir erosión y daños por escorrentía (T53).

Estrategia: Conocer, preservar y valorizar la biodiversidad

Mejorar el conocimiento en materia de biodiversidad

Este enfoque se vincula con tácticas que permiten identificar, mantener y valorar elementos funcionales clave para la biodiversidad. Incluye la protección y gestión de puntos de agua (T41), el control biológico mediante aves insectívoras y quirópteros (T46), la restauración de lindes funcionales y elementos de conectividad (T47), la conservación de islotes de senescencia y madera muerta (T48), el incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), y tratamientos que creen huecos y entrada de luz para promover biodiversidad y regeneración de otras especies (T61).

Preservar la biodiversidad

La preservación de la biodiversidad se articula mediante tácticas que diversifican la estructura y composición del pinar, protegen hábitats y regulan usos. Incluye heterogeneidad estructural (T1), regeneración natural y asistida (T2, T3), instalación de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), protección de puntos de agua (T41), ordenación cinegética (T42), control biológico (T46), restauración de lindes funcionales (T47), conservación de islotes de senescencia (T48), favorecimiento de frondosas en pinares (T49), incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), tratamientos para promover diversidad (T61), saneamiento de masas desestructuradas hacia estructuras más equilibradas (T62), inclusión de técnicas de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81) e inversión privada mediante custodia del territorio (T88).

Mejorar el seguimiento de la red de Áreas Protegidas forestales

Este enfoque se relaciona con la incorporación explícita de técnicas de gestión forestal sostenible en los instrumentos de planificación que regulan los espacios naturales protegidos, permitiendo integrar la conservación y la gestión activa dentro de marcos como PORN y PRUG (T81).

Estrategia: Conocer mejor los servicios prestados por el funcionamiento de los ecosistemas forestales

Conocer mejor los servicios prestados por el funcionamiento de los ecosistemas forestales

Este enfoque agrupa tácticas que permiten reconocer, mantener y valorizar servicios ecosistémicos asociados al suelo, el agua, la biodiversidad, el carbono, el uso recreativo y la gestión sostenible. Incluye micorrización (T7), siembra de herbáceas y leguminosas (T8), mantenimiento de coberturas (T9), tratamientos selvícolas de mejora (T10), manejo del suelo para evitar compactación (T11), enmiendas y mejora edáfica (T13), reducción de labores profundas (T14), mantenimiento de hojarasca (T16), ayudas vinculadas a UTA (T19), ordenación del uso turístico (T22), incentivos a prácticas sostenibles (T25), ajuste de presión ganadera cuando proceda (T40), protección de puntos de agua (T41), restauración de lindes funcionales (T47), conservación de islotes de senescencia (T48), incremento de sotobosque y especies secundarias (T50), infraestructuras hidrológicas blandas (T53), prolongación de turnos en masas adecuadas (T57), créditos de carbono (T68) e inversión privada mediante custodia del territorio (T88).

Estrategia: Acompañar las mejoras de competitividad

Acompañar las mejoras de competitividad

La competitividad se aborda mediante tácticas que mejoran la productividad, valorización, profesionalización y capacidad económica del sector. Incluye tratamientos selvícolas de mejora orientados a vigor e infiltración (T10), valorización de productos locales (T36), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), empleo rural y relevo generacional (T74), capacitación digital (T77), creación de empleo local (T78), trabajos de interés social (T79), combinación de tratamientos de mejora y regeneración con aprovechamiento de restos (T82), mecanización de tratamientos (T83), diversificación de usos de restos selvícolas (T84) e innovación tecnológica empresarial (T85).

Estrategia: Fomentar el uso de la madera

Fomentar el uso de la madera

Este enfoque se vincula con tácticas que conectan la gestión forestal con la valorización de productos madereros y biomasa. Incluye la valorización de productos locales procedentes de sistemas bien gestionados (T36), la prolongación de turnos de corta en

masas adecuadas para almacenar más carbono y madera (T57), el desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada y cadenas de valor de madera y biomasa (T69), la simultaneidad de tratamientos de mejora y regeneración con posible aprovechamiento energético de restos (T82), y la diversificación de usos de restos selvícolas como madera, biomasa, astilla o pellet (T84).

Estrategia: Velar por una articulación óptima de los usos de la madera, en relación con el CSF Bois

Enfoque: Velar por una articulación óptima de los usos de la madera, en relación con el CSF Bois.

Este enfoque se relaciona con tácticas que buscan ordenar y valorizar los distintos destinos de la madera y los restos generados por la gestión forestal. Incluye valorización de productos locales (T36), prolongación de turnos cuando sea compatible con objetivos de riesgo y estructura (T57), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), aprovechamiento de restos derivados de tratamientos de mejora y regeneración (T82), y diversificación de usos de restos selvícolas para optimizar su valorización en distintas cadenas de aprovechamiento (T84).

Estrategia: Un ambicioso plan nacional «Bosque-Madera: Investigación, Desarrollo e Innovación 2025»

Enfoque: Un ambicioso plan nacional «Bosque-Madera: Investigación, Desarrollo e Innovación 2025».

Este enfoque se vincula con tácticas de innovación, digitalización, transferencia tecnológica y modernización de la gestión forestal. Incluye micorrización aplicada a regeneración y adaptación a sequía (T7), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales y herramientas de apoyo a la decisión (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), mecanización de tratamientos selvícolas (T83), innovación tecnológica empresarial (T85), herramientas o plantillas para planes técnicos de gestión forestal (T86), y modelos o itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a las principales formaciones y condiciones ecológicas (T87).

Estrategia: Educar, modernizar la comunicación

Educar, modernizar la comunicación

Este enfoque se vincula con tácticas orientadas a mejorar la percepción social de la gestión forestal, atraer nuevos perfiles profesionales y comunicar el valor ambiental y económico de los sistemas gestionados. Incluye la ordenación del uso turístico del monte como vía de sensibilización y generación de ingresos (T22), campañas dirigidas a escolares y futuros universitarios para visibilizar salidas profesionales (T28), intercambios y visitas técnicas (T32), programas integrales de comunicación y educación sobre gestión

forestal y agro-silvo-pastoril (T33), valorización de productos locales (T36), comunicación del valor de los islotes de senescencia (T48), difusión de gestores privados ejemplares (T67), divulgación de créditos de carbono (T68) y desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada y valorización de servicios (T69).

Estrategia: Estructurar mejor los vínculos entre los profesionales del sector

Disponer de una herramienta institucional única

Este enfoque se relaciona con tácticas de coordinación y armonización institucional. Incluye la revisión de incongruencias normativas (T18), la coordinación entre entidades públicas y privadas mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26), y el desarrollo de plataformas de datos forestales abiertas para facilitar la planificación y seguimiento de políticas forestales (T76).

Crear una herramienta logística, en relación con el CSF Bois

Este enfoque se vincula con tácticas que mejoran la organización operativa de la cadena forestal. Incluye el desarrollo socioeconómico rural mediante programación continuada de trabajos, centros logísticos y gestión forestal privada (T69), la mecanización de tratamientos selvícolas para optimizar rendimientos y costes (T83), y la diversificación de usos de los restos selvícolas generados –madera, biomasa, astilla o pellet– (T84).

Crear una herramienta económica, en relación con el CSF Bois

La dimensión económica se aborda mediante tácticas que permiten generar ingresos, mejorar la viabilidad de la gestión y canalizar inversión hacia la conservación y el uso sostenible. Incluye ordenación del uso turístico (T22), valorización de productos locales (T36), ordenación cinegética con retorno económico a la propiedad y reinversión en gestión (T42), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), y custodia del territorio como mecanismo de inversión privada en gestión forestal (T88).

Estrategia: Reforzar la formación dentro del sector, en relación con el CSF Bois

Reforzar la formación dentro del sector, en relación con el CSF Bois

Este enfoque se articula mediante tácticas de formación, capacitación y atracción de talento. Incluye campañas dirigidas a escolares y futuros universitarios para aumentar la incorporación de profesionales al sector forestal (T28), formación continua para técnicos y asesores en silvicultura adaptativa y gestión integrada del territorio (T31), intercambios entre productores y visitas técnicas (T32), programas de comunicación y educación sobre gestión forestal (T33), integración con programas de empleo rural y relevo generacional (T74), capacitación digital en el medio rural (T77), creación de empleo local vinculado a la gestión del territorio (T78), mecanización de tratamientos selvícolas (T83), innovación tecnológica empresarial (T85) y modelos o itinerarios selvícolas de referencia para técnicos y gestores (T87).

Estrategia: Optimizar los apoyos al sector

Evolución de los instrumentos de apoyo para mejorar su eficacia y coherencia

La mejora de instrumentos se vincula con tácticas de ajuste normativo, simplificación administrativa, coordinación y planificación. Incluye revisión de incongruencias normativas (T18), ayudas vinculadas a UTA (T19), simplificación de trámites (T20), incentivos a prácticas sostenibles (T25), coordinación público-privada (T26), infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural (T69), actualización de titularidad (T71), agrupacionismo forestal (T72), medidas sobre propiedades abandonadas (T80), integración de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81), herramientas para planes técnicos (T86) y custodia del territorio (T88).

Optimizar los créditos disponibles para apoyar la gestión y la inversión en el sector forestal

Este enfoque se relaciona con tácticas de financiación, incentivos y apoyo a la inversión. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), incentivos específicos para prácticas sostenibles (T25), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), medidas normativas para activar la gestión de propiedades abandonadas (T80), mecanización de tratamientos selvícolas (T83), innovación tecnológica empresarial (T85), herramientas para planes técnicos de gestión forestal (T86) y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Mejor movilización de créditos nacionales y europeos para financiar las necesidades del sector forestal

Este enfoque se relaciona con tácticas que facilitan el acceso a financiación y su orientación hacia objetivos de gestión sostenible. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), incentivos a prácticas sostenibles (T25), coordinación público-privada (T26), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), programas de empleo rural y relevo generacional (T74), trabajos de interés social (T79), innovación tecnológica empresarial (T85) y custodia del territorio (T88).

5.G3.74 Pinares de *Pinus halepensis*

5.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes

El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es una conífera clave en la cuenca mediterránea y una especie estructural en los paisajes semiáridos del sureste ibérico. Su amplia distribución y su uso histórico en restauración y repoblaciones se explican por su notable plasticidad ecológica: puede establecerse en suelos pobres y pedregosos, tolerar regímenes de precipitación muy irregulares y sostener una cobertura arbórea funcional en condiciones de elevada aridez. En términos ecofisiológicos, su respuesta a sequía se apoya en

mecanismos que, en condiciones moderadas, amortiguan el estrés hídrico: estrategia isohídrica con cierre estomático temprano, ajuste de la conductividad hidráulica mediante plasticidad del xilema y modulación fenológica del crecimiento hacia ventanas más favorables de disponibilidad de agua (Pausas et al., 2004; del Campo et al., 2007; Klein et al., 2013; Taïbi et al., 2017; Vicente et al., 2018).

Sin embargo, la evidencia acumulada en las últimas décadas muestra que estos mecanismos pueden verse superados bajo episodios de sequía extrema y prolongada. En ese contexto, el pino carrasco entra en trayectorias de decaimiento (forest dieback) donde convergen factores abióticos (déficit hídrico sostenido y anomalías térmicas) y bióticos (insectos perforadores y patógenos oportunistas), produciendo un salto de umbral que compromete la persistencia local de rodales completos (Benavides et al., 2013; García de la Serrana et al., 2015; Greenwood et al., 2017; Morcillo et al., 2019). La estrategia isohídrica, aunque reduce riesgo de embolia en déficits moderados, implica un coste acumulativo en asimilación de carbono; si el estrés coincide con fases críticas o con reservas ya comprometidas, la capacidad de recuperación disminuye y aumenta la probabilidad de fallos hidráulicos (Klein et al., 2013; Taïbi et al., 2017). Además, su menor resistencia a la cavitación respecto a otras especies mediterráneas más tolerantes incrementa la vulnerabilidad a embolismos letales en condiciones severas (Vicente et al., 2018).

En la Región de Murcia, este patrón se manifestó de forma especialmente visible durante el episodio seco 2014-2016. Se documentó un decaimiento grave que afectó aproximadamente a 31.700 ha ($\approx 13\%$ de la superficie regional de *P. halepensis*) (Esteve Selma et al., 2018). Las condiciones de 2014 –precipitaciones mínimas y temperaturas anómalamente elevadas– debilitaron el arbolado y favorecieron la proliferación de escolítidos (p. ej., *Tomicus destruens*, *Orthotomicus erosus*), que actuaron como agentes de mortalidad secundaria sobre pies ya comprometidos (San-Eufrasio, 2021). A escala de árbol, en condiciones de estrés extremo se han observado respuestas “elusivas” como la pérdida parcial de masa foliar para reducir transpiración, aumentando la hojarasca como último mecanismo de ajuste antes de superar el umbral de resiliencia (Belmonte Serrato et al., 2008). Cuando la sequía se prolonga, la evidencia apunta a daños en xilema, reducción drástica del transporte de agua y combinación con baja disponibilidad de reservas y mayor incidencia de plagas, que termina comprometiendo la supervivencia (San-Eufrasio, 2021).

Desde una perspectiva operativa, este diagnóstico tiene una implicación clara: en entornos semiáridos extensos, la adaptación no puede plantearse como un “tratamiento homogéneo” sobre toda la superficie, sino como una estrategia de priorización. La limitación de recursos económicos y de capacidad técnica hace imprescindible identificar **rodales más vulnerables**, focalizar intervenciones preventivas y sostener seguimiento adaptativo, especialmente en los sectores donde la aridez y la exposición térmica reducen la capacidad de recuperación natural.

A escala regional, las series temporales de NDVI (2000-2024) permiten describir tendencias integradas de actividad fotosintética como proxy del estado del dosel. En conjunto, los pinares de *P. halepensis* en Murcia muestran un incremento progresivo del NDVI a largo plazo (Figura 31), coherente con patrones de “reverdecimiento” documentados en zonas forestales mediterráneas pese al aumento de aridez, atribuibles a cambios de uso del suelo, abandono agrícola, aumento de radiación y expansión/recuperación de cubierta arbórea en determinadas áreas (Peñuelas et al., 2017; Khorchani et al., 2018; Carnicer et al., 2014; García-Ruiz & Lana-Renault, 2014). No obstante, esta señal agregada convive con una heterogeneidad creciente en el tramo reciente: a partir de 2020, y especialmente durante 2022-2023, aparecen rodales con descensos locales del NDVI compatibles con defoliación por estrés severo y/o mortalidad (Figura 32). Este matiz es relevante para la estrategia: el “reverdecimiento” regional no elimina la existencia de focos de degradación, sino que obliga a discriminar espacialmente dónde el sistema mantiene margen de resiliencia y dónde se aproxima a umbrales críticos.

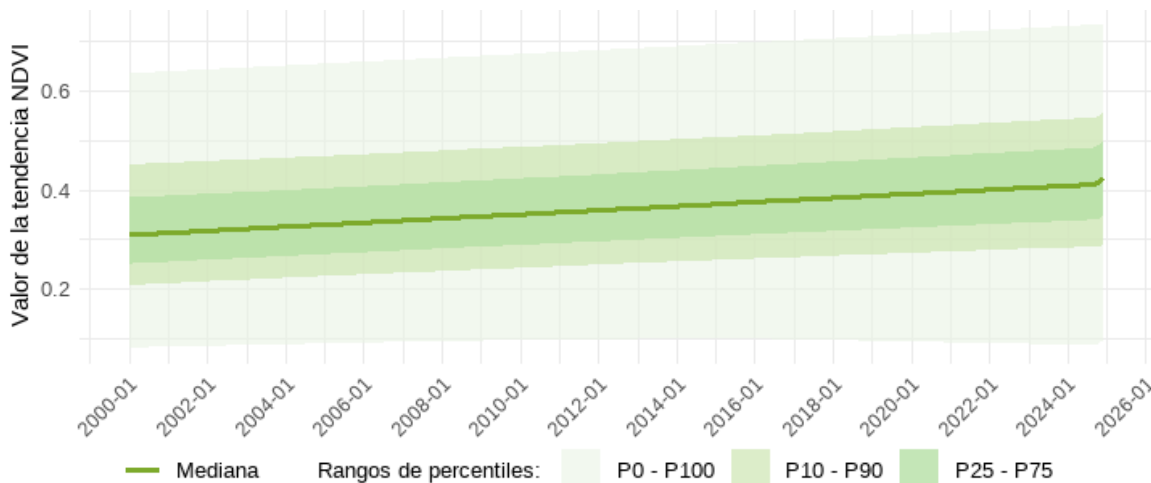


Figura 31. Evolución de la tendencia del NDVI de los pinares de *Pinus halepensis* la Región de Murcia.

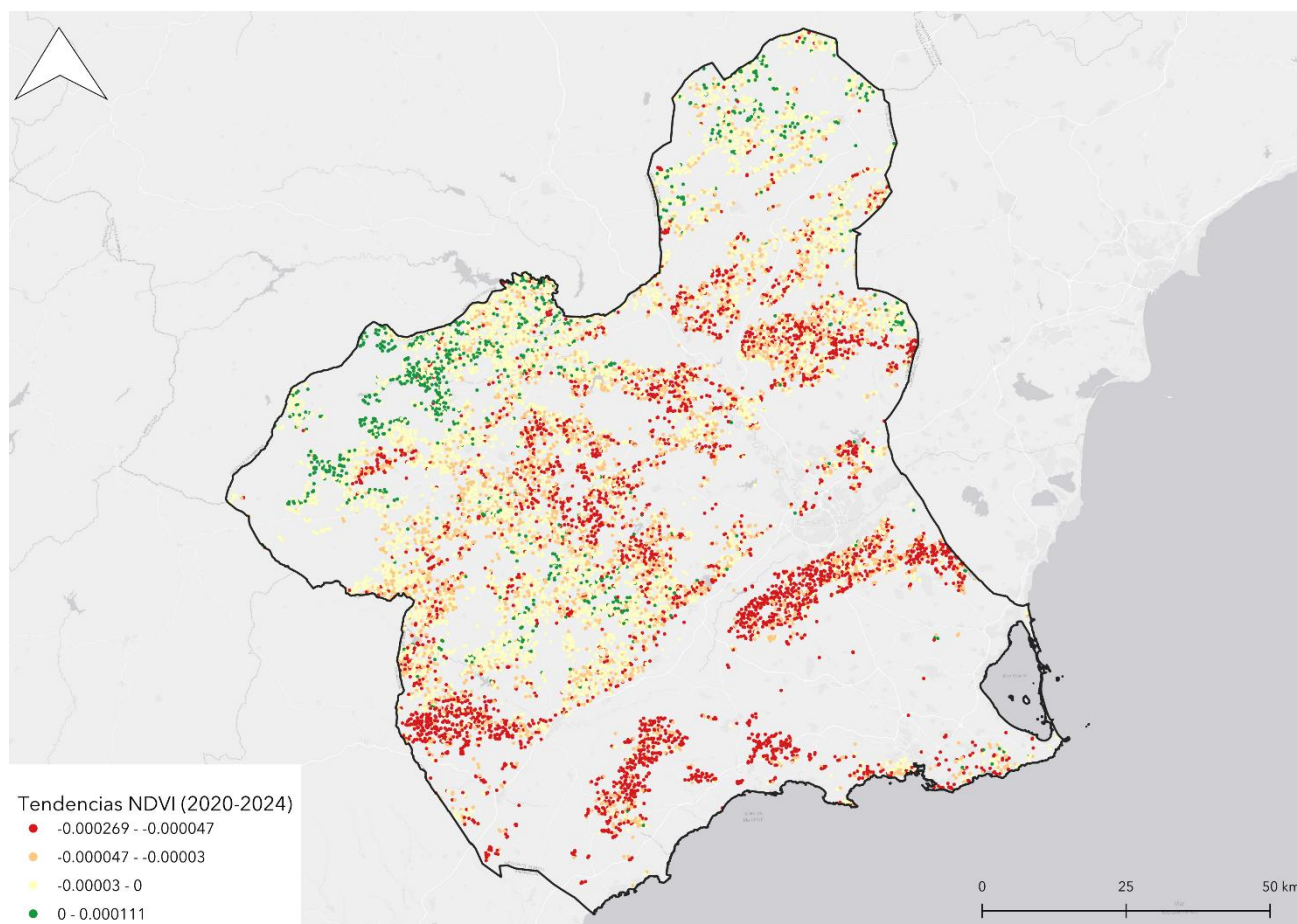


Figura 32. Tendencias del NDVI desde 2020 hasta el 2024 en los pinares de *Pinus halepensis* la Región de Murcia.

Para contextualizar la respuesta del dosel ante episodios secos se utiliza SPEI como indicador de sequía meteorológica (Figura 34) y se distinguen dos dimensiones complementarias derivadas del comportamiento del NDVI: **resistencia** (magnitud de la caída durante el evento) y **resiliencia** (capacidad de recuperación tras el mínimo). En el análisis, se observan patrones consistentes con el gradiente de aridez regional: la resiliencia y la resistencia tienden a ser mayores en cotas elevadas y en orientaciones norte, donde las condiciones microclimáticas son más favorables (menor exposición solar, temperaturas moderadas, mayor retención de humedad) (Figura 34). En particular, se alcanzan valores máximos de resiliencia (≈ 1) a partir de ~ 750 m, sugiriendo recuperación completa tras un año en sectores con menor impacto y mejor capacidad de reorganización (Figura 34a-b). La orientación norte (NE-NW) muestra mayor resiliencia frente a orientaciones sur, coherente con menor carga térmica y evaporativa (Figura 34c-d). La pendiente no muestra diferencias significativas en resiliencia, pero se identifica menor resistencia en pendientes $>40\%$, compatible con mayor escorrentía/erosión e infiltración limitada bajo eventos intensos (Figura 34e-f).

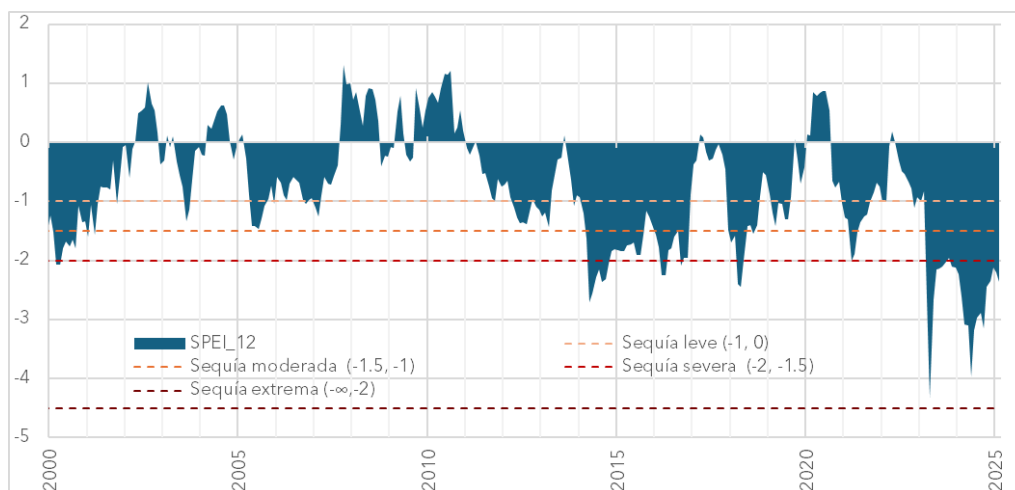


Figura 33. Evolución del índice SPEI (2000–2024), calculado con datos históricos desde 1950 en la Región de Murcia (Beguería, 2022).

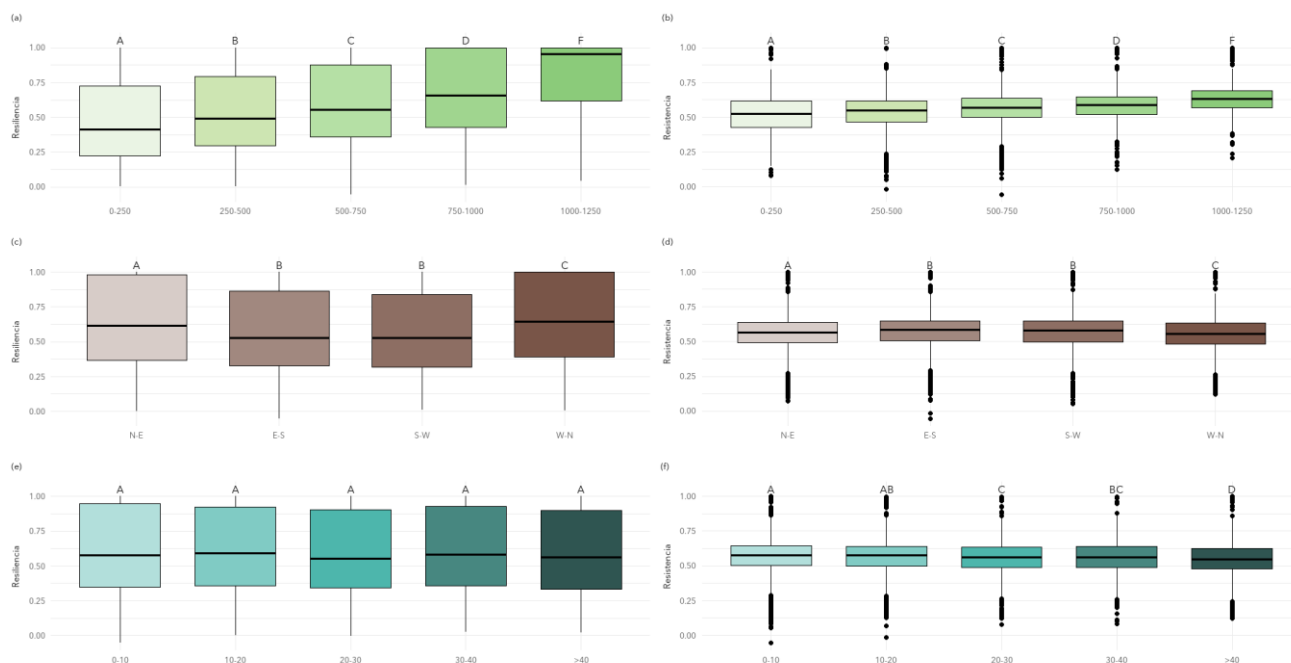


Figura 34. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de los pinares de *Pinus halepensis* (subtipo 42.841 del Hábitat 9540, Anexo I de la Directiva Hábitats) en la Región de Murcia durante el periodo 2012-2020, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí (p -valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p -valor ≤ 0.05).

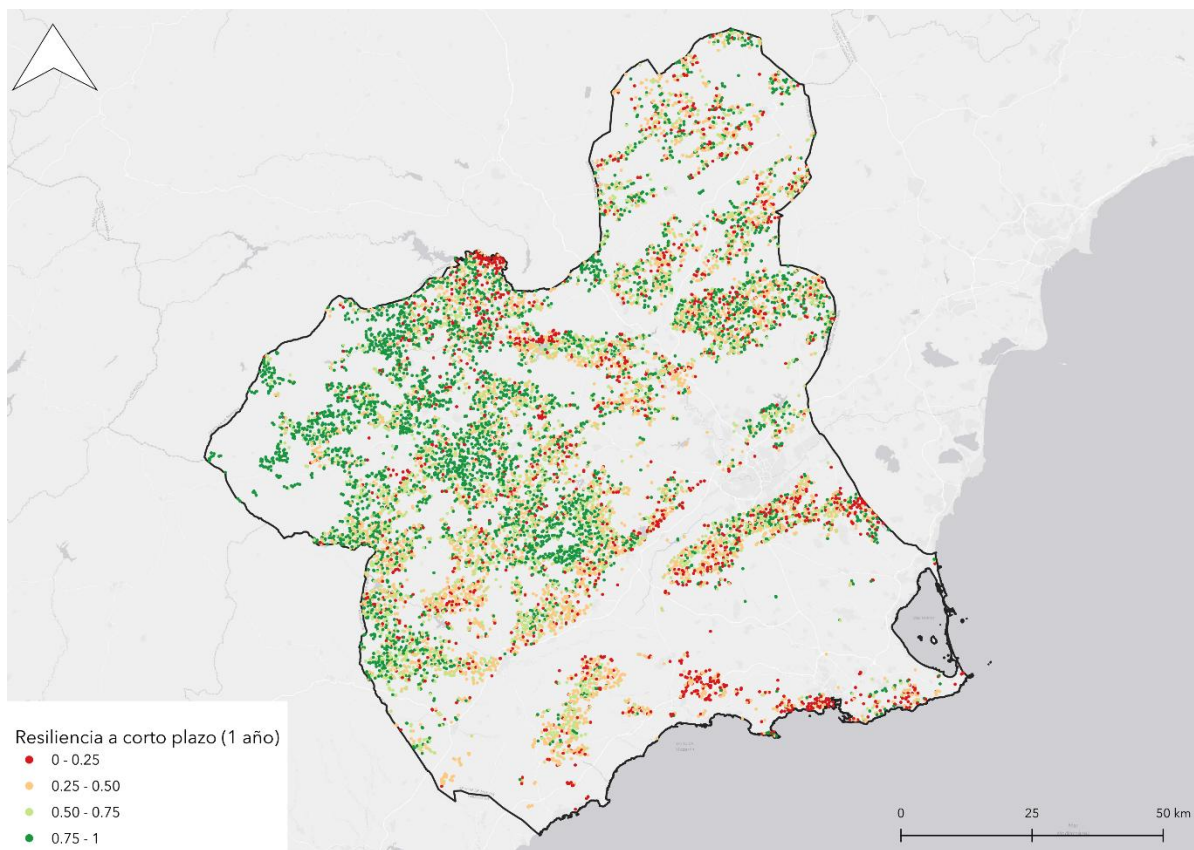


Figura 35. Resiliencia de los pinares de *Pinus halepensis* (subtipo 42.841 del Hábitat 9540, Anexo I de la Directiva Hábitats) en la Región de Murcia durante el periodo 2012-2020.

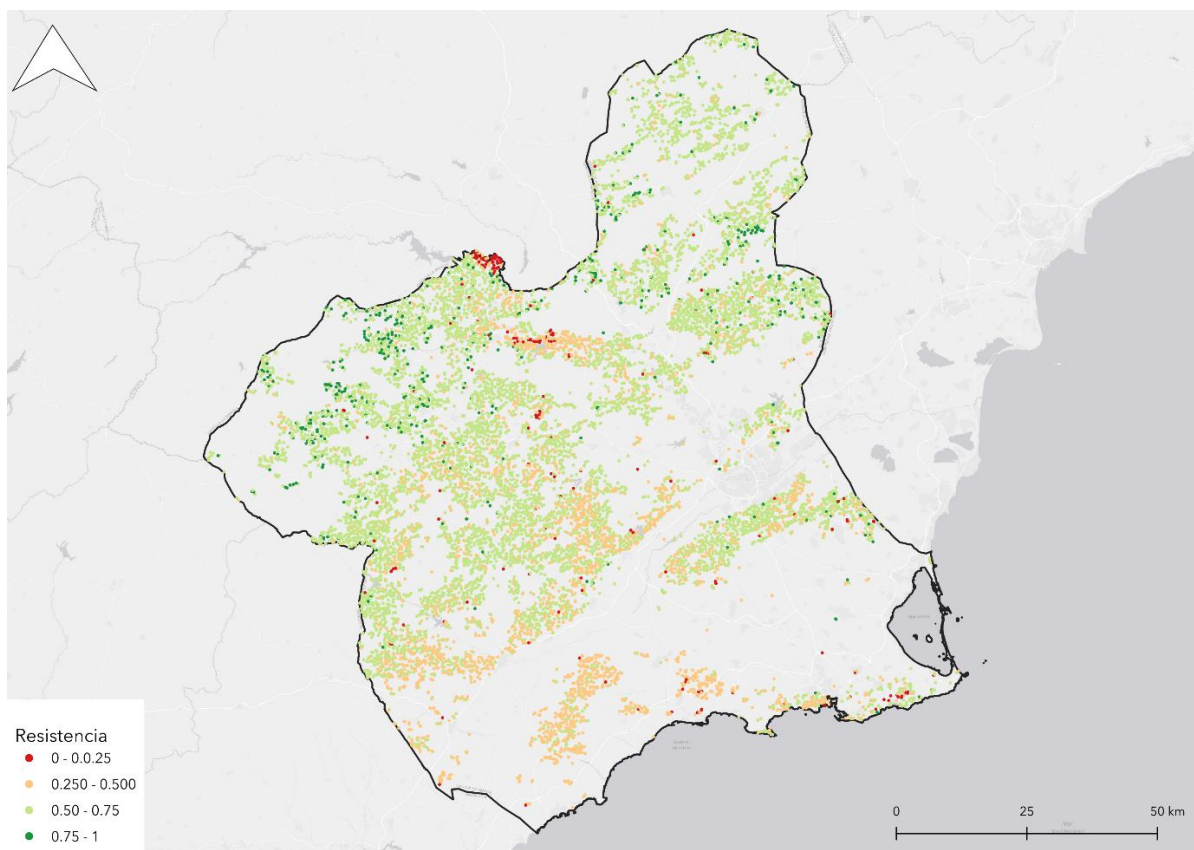


Figura 36. Resistencia de los pinares de *Pinus halepensis* (subtipo 42.841 del Hábitat 9540, Anexo I de la Directiva Hábitats) en la Región de Murcia durante el periodo 2012-2020.

En términos espaciales, los mapas (Figura 35y Figura 36) muestran una tendencia clara hacia el sureste y el litoral, donde se concentran valores inferiores de resistencia y resiliencia, coincidiendo con zonas de menor altitud y mayor aridez efectiva. Esta señal refuerza el criterio de priorización: **sectores bajos y de exposición sur** presentan menor margen de recuperación y requieren un diseño de gestión más preventivo y más fino, orientado a reducir competencia y estrés.

Finalmente, el contraste más operativo para la toma de decisiones se observa en la comparación de rodales pareados con y sin gestión. Considerando tratamientos implementados a partir de 2017, las parcelas gestionadas –tanto en pinares adultos con tratamientos orientados a regeneración (ANR) como en pinares jóvenes con tratamientos de mejora (JIM)– muestran, en general, mayor resistencia y resiliencia que sus controles (Figura 37), alcanzando en algunos casos resiliencia ≈ 1 en un año. Esta señal es consistente con la lógica selvícola de reducción de competencia y mejora de disponibilidad hídrica, y con evidencias previas sobre la efectividad de tratamientos adaptativos en contextos mediterráneos (Manrique-Alba et al., 2020; Lucas-Borja et al., 2021; Manrique-Alba et al., 2022). Estratégicamente, el resultado no implica “gestionar siempre”, sino que refuerza que **la gestión bien ajustada al contexto** puede amortiguar impacto y acelerar recuperación, especialmente si se focaliza en los sectores con menor capacidad adaptativa.

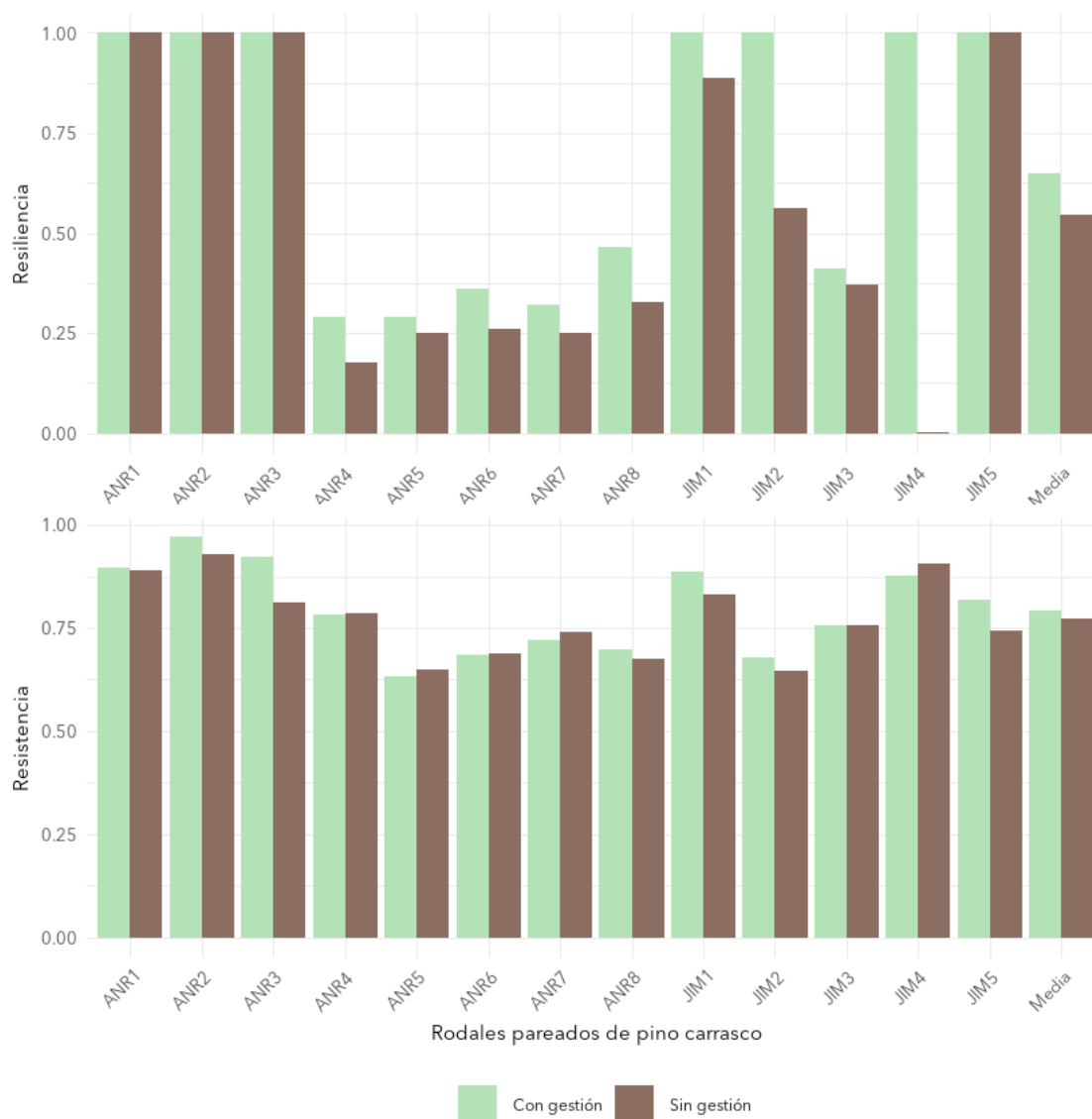


Figura 37. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin gestión en pinares de *Pinus halepensis* de la Región de Murcia. Los rodales ANR representan pinares adultos manejados con tratamientos de regeneración, mientras que los rodales JIM corresponden a pinares jóvenes sometidos a tratamientos de mejora.

Más allá de métricas biofísicas, el diagnóstico estratégico converge en un punto central: la persistencia del G3.74 depende de sostener servicios ecosistémicos críticos (SE) en un contexto de decaimiento, y de resolver el desacople entre su valor público y su retorno privado, porque de ello depende la continuidad real de una gestión adaptativa. La síntesis de entrevistas (Figura 38) muestra que la importancia percibida de los SE es alta, pero su retorno económico directo es limitado y desigual, lo que condiciona fuertemente la capacidad de intervención y mantenimiento.

De forma sintética, los cambios más relevantes identificados para el G3.74 son:

- **Protección del suelo y regulación de la erosión.** Servicio históricamente central en laderas semiáridas. La pérdida de vigor, la mortalidad y la apertura de claros

aumentan suelo desnudo y vulnerabilidad a erosión bajo lluvias torrenciales, reforzando procesos de degradación y dificultando regeneración (riesgo de círculo vicioso suelo-regeneración-cobertura).

- **Regulación hidrológica a escala de cuenca.** La degradación del dosel puede reducir evapotranspiración, pero también disminuye la capacidad de amortiguar escorrentías, estabilizar suelos y sostener infiltración/recarga. En escenarios de precipitación más errática, el papel regulador del bosque puede verse comprometido si la cobertura cae por debajo de umbrales funcionales.
- **Mitigación climática (carbono).** Se reconoce un potencial creciente por aparición de instrumentos y mercados, pero la mortalidad masiva y la pérdida de crecimiento pueden reducir el balance neto y aumentar emisiones por descomposición o incendios. Esto refuerza la necesidad de vincular gestión adaptativa con instrumentos de carbono y MRV.
- **Biodiversidad y estructura del hábitat.** Aunque el pinar puede ser monoespecífico, sostiene sotobosque y fauna asociada. La degradación prolongada tiende a simplificar estructura y reducir hábitat arbóreo; la apertura de claros puede favorecer matorral a corto plazo, pero si deriva en colapso del estrato arbóreo aumenta el riesgo de transición hacia matorral degradado.
- **Aprovechamientos (biomasa/madera) y bioeconomía local.** Tradicionalmente de rentabilidad limitada; sin embargo, la necesidad de tratamientos (saneamientos, claras, mejoras) abre una ventana para movilizar biomasa como salida logística y económica si existe cadena de valor (acopio, transporte, demanda local).
- **Uso público, paisaje y recreación.** La demanda social crece, pero el deterioro del dosel (arbolado seco, riesgo de caída/incendio) puede reducir seguridad y valor recreativo, y aumentar restricciones de acceso en periodos críticos.

En conjunto, el diagnóstico muestra que la vulnerabilidad del G3.74 se explica por la convergencia de cuellos de botella biofísicos (sequía-calor-suelo-sanidad-estructura) y condicionantes socioeconómicos (rentabilidad y continuidad de gestión), lo que justifica que las medidas estratégicas prioricen: (i) prevención y reducción de competencia en sectores vulnerables, (ii) diversificación estructural y composicional donde sea viable, (iii) gestión del riesgo (incendio/sanidad) y (iv) mecanismos de retorno económico (biomasa, certificación, carbono/PSE) que hagan sostenible la intervención.

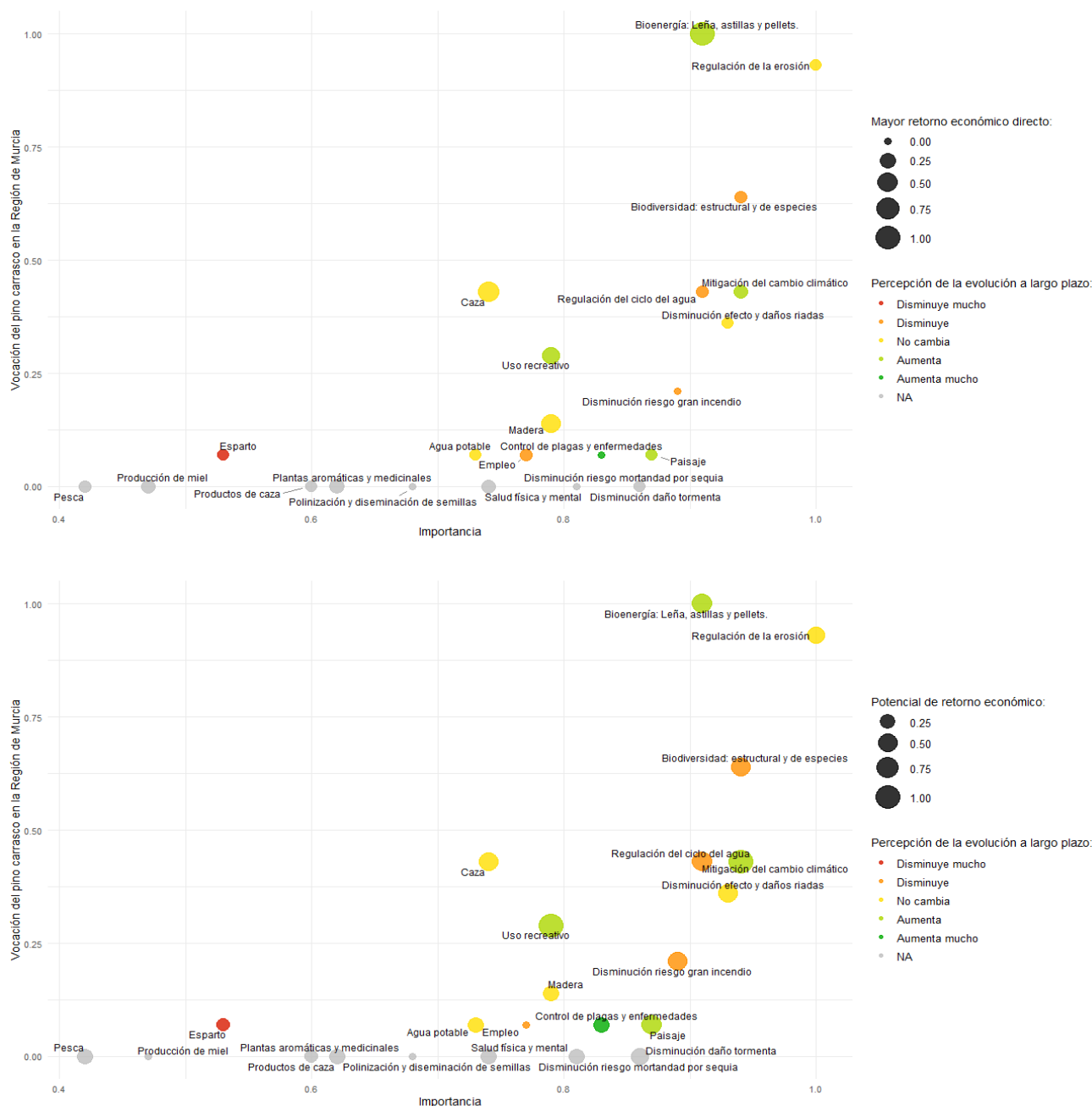


Figura 38. Resumen integrado de los resultados de las entrevistas sobre la importancia, vocación, retorno económico actual y potencial, y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el hábitat G3.74 en la Región de Murcia.

5.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión

A partir del diagnóstico del proyecto se identifican cuellos de botella recurrentes que condicionan la viabilidad y escalabilidad de la adaptación en pinares semiáridos dominados por *P. halepensis*. Se agrupan en tres bloques interdependientes: (i) presiones y vulnerabilidades biofísicas (clima-agua-suelo-estructura-sanidad), (ii) limitaciones operativas (capacidad de ejecución, continuidad y logística), y (iii) condicionantes socioeconómicos y de gobernanza (rentabilidad, aceptación social e instrumentos de

incentivo). En términos prácticos, el reto principal en Murcia no es solo definir qué intervención es deseable, sino **cómo sostenerla** a escala paisaje en un territorio extenso, con alta dominancia del pinar y recursos limitados.

5.2.1. Presiones y vulnerabilidades biofísicas

El núcleo de vulnerabilidad está asociado al **estrés hídrico creciente** y a la recurrencia de episodios extremos (sequías más largas y más intensas, anomalías térmicas), que pueden superar los mecanismos adaptativos del pino carrasco y desencadenar trayectorias de decaimiento. Bajo sequías severas y prolongadas, se incrementa el riesgo de fallos hidráulicos, agotamiento de reservas y pérdida de capacidad de recuperación, especialmente en sectores de baja altitud y alta insolación. Esta vulnerabilidad se amplifica por el **estado estructural** de muchas masas: densidades elevadas, homogeneidad de edades/diámetros y competencia intensa por agua y nutrientes, que reducen margen de resistencia y aumentan sensibilidad.

A este control climático se suma la interacción con **agentes bióticos**, especialmente insectos perforadores y patógenos oportunistas, que actúan como mortalidad secundaria en árboles debilitados. El episodio 2014-2016 ilustra esta sinergia y su capacidad de producir mortalidad agregada a gran escala. En paralelo, la degradación del dosel puede incrementar la exposición del suelo y favorecer procesos de erosión y pérdida de materia orgánica, reduciendo aún más la capacidad del sistema para sostener regeneración y vigor.

Por último, el **régimen de incendios** constituye un condicionante transversal: la acumulación de combustible y la continuidad horizontal/vertical en masas densas incrementan la probabilidad de incendios severos, que en sistemas semiáridos pueden producir pérdidas funcionales difíciles de revertir. En suma, clima extremo, estructura sobredensa, sanidad y fuego operan como un bloque de presiones acopladas que explican la urgencia de tratamientos preventivos y de priorización espacial.

5.2.2. Condicionantes operativos y limitaciones de implementación

El principal cuello de botella operativo es la dificultad de ejecutar una selvicultura "fina" y continuada en un territorio amplio, con accesibilidad variable y con productos intermedios de bajo valor. Actuar sobre diámetros pequeños, en pendientes o con red viaria limitada, incrementa costes y reduce la viabilidad de tratamientos que, sin embargo, son necesarios para reducir competencia y riesgo.

La **gestión de restos** es un punto crítico: si no existe salida logística (acopio, astillado, transporte y demanda), los residuos se convierten en riesgo adicional (combustible, foco sanitario) y reducen la aceptación social de las actuaciones. Además, la efectividad depende de continuidad: sin seguimiento, ajustes de intensidad, y mantenimiento (especialmente tras respuesta vigorosa de matorral o en fases de establecimiento de

regenerado), aumentan las probabilidades de resultados heterogéneos y de costes hundidos.

Finalmente, se identifica una fricción recurrente: la movilización de recursos suele producirse cuando el daño ya es visible, aunque entonces la eficacia marginal sea menor. Esto refuerza el valor estratégico de herramientas de diagnóstico temprano (p. ej., series temporales y priorización) y de programación preventiva plurianual.

5.2.3. Condicionantes socioeconómicos y de gobernanza

La viabilidad a medio plazo depende de resolver la brecha entre la importancia pública de los SE (suelo, agua, carbono, protección civil, paisaje) y el retorno privado (madera/biomasa limitada, ausencia de mercados y cadenas de valor estables). Sin mecanismos de retorno, la gestión se percibe como gasto y no como inversión, perpetuando acumulación de combustible y vulnerabilidad.

A ello se suman factores de aceptación social: en determinados contextos existe percepción adversa hacia cortas o clareos, especialmente cuando no se comunican bien objetivos, criterios técnicos y beneficios (reducción de mortalidad, mejora de resiliencia, disminución de riesgo). En términos institucionales, la fragmentación competencial y los marcos administrativos poco proporcionales al riesgo pueden ralentizar intervenciones urgentes.

Por último, el diagnóstico subraya un reto habilitador: la necesidad de instrumentos operativos para **remunerar servicios ecosistémicos** (PSE, carbono, biodiversidad, protección de suelo/agua) con MRV proporcionado. Sin métricas prácticas y retorno verificable, los instrumentos tienden a quedarse en formulaciones generales con baja capacidad de escalar a nivel de monte.

5.3. Ejes estratégicos

De acuerdo con el marco metodológico descrito en el apartado 2, la estrategia SocialForest se estructura combinando dos niveles complementarios de información. Por un lado, las estrategias y enfoques se derivan de las estrategias forestales nacionales de referencia, que proporcionan un marco amplio de planificación basado en conocimiento experto, criterios de política pública y una visión integrada de la gestión forestal, el cambio climático, la biodiversidad, la gobernanza y el desarrollo territorial. Por otro lado, las tácticas proceden del proceso participativo y del trabajo de *downscaling* realizado en el proyecto, incorporando conocimiento local y técnico vinculado a los bosques tipo, los territorios piloto y sus condiciones reales de gestión.

Este apartado documenta precisamente esa conexión entre ambos niveles: la correspondencia entre las tácticas seleccionadas para el hábitat G3.74 y las estrategias forestales nacionales de referencia. De este modo, cada táctica queda vinculada a un marco estratégico superior, asegurando la trazabilidad entre las prioridades nacionales.

La finalidad de este encaje es doble. En primer lugar, permite que las tácticas propuestas no queden aisladas como un listado de actuaciones locales, sino integradas en marcos de planificación forestal ya reconocidos y consolidados. En segundo lugar, permite que las estrategias nacionales se traduzcan a una escala más operativa, conectándolas con medidas concretas adaptadas a las características ecológicas, sociales y de gestión de los bosques tipo del espacio SUDOE.

A efectos metodológicos, se emplean como equivalentes funcionales los dos niveles definidos en el apartado 2.3: **estrategia** y **enfoque**. Dado que cada documento nacional utiliza su propia estructura y terminología, se establece la siguiente correspondencia:

- **Estrategia Forestal Española horizonte 2050:**
 - **Estrategia:** Eje.
 - **Enfoque:** Línea de actuación.
- **Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB) 2016-2026:**
 - **Estrategia:** Desglose operativo.
 - **Enfoque:** En el caso del PNFB, dado que el documento no asigna una denominación específica al nivel inferior de organización, se ha considerado como **enfoque** el segundo nivel de desglose operativo utilizado en la propia estructura del programa.

A continuación, las propuestas se organizan por marco nacional de referencia dentro del G3.74. Las tácticas se citan mediante su código identificador (p. ej., T1, T39), remitiendo al Anexo I para su descripción completa.

Debido al volumen y nivel de detalle de las correspondencias entre estrategias nacionales, enfoques y tácticas, este apartado presenta una síntesis estructurada, mientras que la consulta completa y operativa se remite a la aplicación desarrollada en Excel, incluida en el Anexo III.

5.3.1. Estrategia Forestal Española horizonte 2050

Estrategia: Eje I. Conservación y mejora del patrimonio natural, la biodiversidad y la conectividad

Enfoque: I.1.- Mejora del estado de conservación de los ecosistemas forestales. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras en el ámbito forestal.

Este enfoque reúne tácticas (T) para reforzar el estado de conservación del pinar a través de estructura, diversidad y biodiversidad funcional. Entre las tácticas destacan las orientadas a promover heterogeneidad de edades y diámetros y corregir masas desestructuradas mediante clareos/claras selectivas y apertura de huecos que aumenten entrada de luz y favorezcan estructuras más equilibradas (T1, T59, T61, T62). La

continuidad del sistema se apoya con tácticas de regeneración natural mediante tratamientos adaptados (T2). La resiliencia composicional se refuerza con tácticas de diversificación específica y funcional –masas pluriespecíficas, especies secundarias y sotobosque– y, donde el sitio lo permita, incorporación de frondosas para avanzar hacia masas mixtas más estables frente a perturbaciones (T6, T49, T50). El enfoque integra tácticas de biodiversidad funcional como conservación de islotes de senescencia y madera muerta y el refuerzo del control biológico con refugios para fauna auxiliar (T48, T46). La compatibilidad de usos se apoya en tácticas de ordenación cinegética (T42) y en tácticas de uso público responsable mediante interpretación y sensibilización (T35).

Enfoque: I.2.- Restauración ecológica e infraestructura verde. Actuaciones en dominios públicos. Restauración de riberas

Este enfoque integra tácticas (T) de restauración ecológica en enclaves riparios y áreas de dominio público, priorizando regeneración asistida con especies locales adaptadas y material sano cuando la recuperación natural resulte insuficiente (T3). La apropiación social y el uso público compatible se refuerzan con tácticas de senderos interpretativos y actividades educativas vinculadas a identificación de especies y conservación de zonas húmedas (T35).

Enfoque: I.3.- Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales

Este enfoque se articula con tácticas (T) que aseguran que la regeneración –especialmente la asistida– se base en material de reproducción sano, resistente y adaptado, sosteniendo persistencia y estabilidad del pinar (T3). La adaptación genética se refuerza con tácticas de uso de genotipos autóctonos o actualmente presentes con amplio nicho ecológico y buen desempeño bajo escenarios futuros (T54). Cuando la continuidad esté comprometida, el enfoque incorpora tácticas de migración asistida basadas en evidencia y en procedencias con idoneidad climática y sanidad contrastadas, minimizando riesgos ecológicos (T55).

Estrategia: Eje II. Prevención y adaptación de los montes ante el cambio climático y otros riesgos

Enfoque: II.1.- Prevención y adaptación de los ecosistemas forestales a las previsiones de cambio climático

Este enfoque reúne tácticas (T) que combinan diversificación, mejora estructural, gestión adaptativa y valorización climática. Incluye tácticas de heterogeneidad estructural y continuidad mediante regeneración natural, complementada con regeneración asistida cuando sea necesario (T1, T2, T3). La resiliencia se refuerza con tácticas de masas

pluriespecíficas y diversificación funcional, incluyendo especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico y, donde proceda, frondosas, especies secundarias y sotobosque acompañante para avanzar hacia masas mixtas más estables (T6, T12, T49, T50). El vigor y la estabilidad se apoyan en tácticas de tratamientos selvícolas de mejora que reduzcan competencia, aumenten infiltración/retención hídrica y normalicen masas desestructuradas, incorporando creación de huecos y extracción selectiva de pies vulnerables a sequía (T10, T59, T60, T61, T62, T63). La lógica adaptativa se refuerza con tácticas de seguimiento y revisiones más frecuentes (T56) y con tácticas de turnos compatibles con riesgo y carbono (T57). La continuidad socioeconómica y climática se apoya en tácticas de créditos de carbono e instrumentos de incentivo/estabilización del tejido empresarial y la gestión privada (T68, T69), junto con uso público interpretativo como soporte de sensibilización (T35). La adaptación genética se sostiene con tácticas T54-T55.

Enfoque: II.2.- Lucha contra la desertificación en el sector forestal. Conservación de suelos. Restauración forestal y mejora de los ecosistemas forestales.

Este enfoque integra tácticas (T) centradas en conservar funcionalidad del suelo y reducir pérdidas por erosión/escorrentía. Incluye tácticas de tratamientos de mejora que favorecen masas vigorosas y estabilidad hídrica mediante reducción de competencia e incremento de infiltración/retención (T10). La conservación edáfica se refuerza con tácticas de mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos para sostener humificación, estructura y humedad, evitando retiradas excesivas (T16). A escala de ladera y drenaje, se incorporan tácticas de infraestructuras hidrológicas blandas (drenajes, diques/fajinas, cunetas estabilizadas) integradas con red viaria y manejo del combustible para reducir pérdidas de suelo y mitigar daños por escorrentía (T53).

Enfoque: II.3.- Cooperación y coordinación en la gestión de incendios forestales

Este enfoque reúne tácticas (T) para mejorar autoprotección y operatividad de extinción. Incluye tácticas de creación y mantenimiento de infraestructura viaria para acceso, gestión y vigilancia con diseño compatible con conservación (T51), y tácticas de establecimiento/mantenimiento de cortafuegos y fajas auxiliares ajustadas a la estructura del bosque para reforzar discontinuidad del combustible y capacidad de intervención (T52).

Enfoque: II.4.- Sanidad Forestal: control fitosanitario, evaluación y seguimiento del estado de salud de los ecosistemas forestales

Este enfoque integra tácticas (T) de prevención y respuesta temprana en sanidad. Prioriza tácticas de uso de material vegetal sano y resistente en regeneración asistida y reposiciones (T3), junto con tácticas de protocolos de comunicación y retirada sanitaria inmediata de arbolado infestado o dañado para minimizar focos y gestionar residuos (T45). Como soporte estructural, incorpora tácticas de claras para reducir densidad de hospedadores y retirar vegetación moribunda, disminuyendo riesgo de infestación (T60). Cuando la continuidad esté comprometida, el enfoque incorpora tácticas de migración asistida con procedencias contrastadas (T55).

Estrategia: Eje III. Bioeconomía forestal. Desarrollo y diversificación socioeconómica del sector forestal

Enfoque: III.1.- Dinamización de la actividad productiva y mejora de las infraestructuras básicas en los montes para la movilización de los recursos forestales maderables

Este enfoque se apoya en tácticas (T) para mejorar capacidad operativa, acceso y eficiencia: creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal compatible con conservación (T51) y centros logísticos de acopio de madera y biomasa para consumo local, eficiencia de transporte, trazabilidad y sostenibilidad (T66).

Enfoque: III.2.- Estrategia de aprovechamiento y desarrollo sostenible de la biomasa forestal con destino energético

Este enfoque integra tácticas (T) que equilibran producción, carbono y estructura: prolongación de turnos en superficies pequeñas y masas adecuadas para incrementar almacenamiento de carbono y madera sin comprometer objetivos de riesgo (T57), y centros logísticos de acopio orientados a eficiencia, consumo local y trazabilidad (T66).

Enfoque: III.3.- Diversificación de la producción forestal y fomento del aprovechamiento sostenible de recursos forestales no maderables y su promoción en el mercado

Este enfoque reúne tácticas (T) para diversificación y mercado, articulando incentivos económicos/fiscales vinculados a planes de gestión, programación continuada de trabajos, apoyo logístico y difusión con gestores referentes, incorporando cuantificación y valorización de créditos de carbono con estándares de MRV, adicionalidad y trazabilidad (T69).

Enfoque: III.4.- Reactivación socioeconómica del sector forestal español (economía y empleo verde): vertebración del tejido empresarial. Integración de la cadena de valor monte e industria forestal

Este enfoque integra tácticas (T) de estabilidad empresarial y continuidad de trabajos: programación plurianual, contratos marco y compra pública verde para reducir eventualidad y consolidar cadena de valor (T65), reforzadas con instrumentos integrados de apoyo a gestión privada, logística y valorización climática (T69).

Enfoque: III.6. Uso turístico del monte

Este enfoque reúne tácticas (T) de planificación y regulación del uso turístico: límites de capacidad de carga, zonificación y normas de acceso para que la valorización se traduzca en ingresos reinvertidos en gestión (T22), senderos interpretativos como soporte de educación ambiental (T35) y ordenación cinegética mediante planes técnicos y reinversión en hábitat (T42).

Estrategia: Eje IV. Desarrollo y mejora del conocimiento y la cultura forestal

Enfoque: IV.1.- Investigación forestal: desarrollo, innovación, transferencia tecnológica, emprendimiento. Digitalización

Este enfoque se apoya en tácticas (T) de difusión y demostración, visibilizando gestores privados ejemplares mediante fincas demostrativas, jornadas y redes de intercambio para estimular réplica (T67).

Enfoque: IV.2.- Educación, formación y capacitación forestal

Este enfoque integra tácticas (T) de profesionalización y atracción de talento: formación cualificada y evolutiva del personal forestal alineada con demanda laboral (T27) y campañas para aumentar incorporación de profesionales y visibilizar salidas laborales (T28).

Enfoque: IV.3.- Desarrollo de una Estrategia de divulgación y comunicación forestal

Este enfoque reúne tácticas (T) de comunicación y educación: refuerzo de profesionalización y atracción de talento (T27, T28), programa integral de comunicación con guías, manuales y piezas audiovisuales para difundir beneficios de la gestión y riesgos de la no gestión (T33), divulgación específica sobre efectos de incendios y buenas prácticas preventivas/restauración (T34) y redes de difusión basadas en gestores ejemplares (T67).

Estrategia: Eje V. Modelo de gobernanza forestal: marco normativo, administrativo e instrumental de la política forestal española

Enfoque: V.2.- Marco administrativo de coordinación, cooperación y participación sectorial

Este enfoque integra tácticas (T) para ejecución ágil y coherente: simplificación de tramitación con procedimientos proporcionales al riesgo, ventanilla única y tramitación telemática priorizando declaración responsable y eliminando duplicidades (T20), y coordinación público-privada mediante mesas, convenios y plataformas de datos para armonizar procedimientos y orientar financiación (T26).

Enfoque: V.3.- Marco económico

Este enfoque reúne tácticas (T) económicas: ayudas ligadas a UTA (T19), pagos por servicios ecosistémicos con criterios comunes y verificables (T21) y cuantificación sencilla y comparable para valorización y reinversión directa (T24), reforzadas con coordinación público-privada (T26). Incluye tácticas de incentivos fiscales/económicos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64) y tácticas de programación plurianual y contratación estable (T65). La valorización climática y socioeconómica se apoya en tácticas de créditos de carbono e instrumentos integrales para gestión privada y MRV (T68, T69), y en tácticas de créditos de naturaleza con métricas verificables y trazabilidad (T70).

Enfoque: V.4.- Información forestal: cartografía, inventarios y estadísticas forestales

Este enfoque integra tácticas (T) de coordinación institucional mediante plataformas de datos y mesas estables (T26), ordenación cinegética con planificación técnica y reinversión en conservación (T42) e incentivos vinculados a gestión y cumplimiento legal (T64). Se refuerza con tácticas de instrumentos integrados de apoyo a gestión privada y MRV (T69) y con créditos de naturaleza con métricas verificables y trazabilidad para servicios ecosistémicos (T70).

Enfoque: V.5.- Desarrollo de la planificación, ordenación y gestión forestal sostenible. Promoción de la certificación forestal

Este enfoque reúne tácticas (T) para trazabilidad, flexibilidad y cumplimiento: certificación y cadena de custodia para garantizar origen y diligencia debida y facilitar acceso a mercados de mayor valor (T23), gestión adaptativa mediante flexibilización, diversificación y seguimiento continuo con diagnósticos frecuentes (T56) e incentivos económicos/fiscales para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor vinculados a resultados y cumplimiento (T64).

5.3.2. Programme National de la Forêt et du Bois 2016-2026

Estrategia: Mantener y reforzar la política de prevención y lucha contra los riesgos

Prevenir y luchar contra el riesgo de incendios

Este enfoque es especialmente relevante para *Pinus halepensis*, por su frecuente asociación a contextos mediterráneos con elevada exposición al fuego. Se incluyen tácticas de divulgación de los efectos de los incendios forestales y buenas prácticas preventivas y de restauración (T34), protocolos de comunicación y retirada sanitaria del arbolado infestado, dañado por tormentas o incendiado (T45), infraestructura viaria forestal para acceso, gestión y vigilancia (T51), cortafuegos y fajas auxiliares adaptadas a la estructura del bosque (T52), eliminación del exceso de combustible fino y de escalera (T58), medidas normativas sobre propiedades abandonadas con alto riesgo por acumulación de combustible (T80), y créditos de naturaleza que remuneren reducciones verificables del riesgo de incendio junto con otros servicios ecosistémicos (T70).

Luchar contra el riesgo de tormentas

Este enfoque se vincula con protocolos de comunicación y retirada sanitaria inmediata de arbolado dañado por tormentas, reduciendo la acumulación de material vulnerable, la aparición de focos sanitarios secundarios y la generación de riesgos adicionales para la gestión y la seguridad del monte (T45).

Luchar contra los riesgos sanitarios

La prevención sanitaria se aborda mediante tácticas que reducen la vulnerabilidad de la masa y favorecen una respuesta rápida ante daños. Incluye regeneración asistida con material sano y libre de patógenos (T3), protocolos de comunicación y retirada sanitaria del arbolado infestado o dañado (T45), control biológico mediante aves insectívoras y quirópteros (T46), y claras sanitarias orientadas a reducir la densidad de hospedadores y retirar vegetación moribunda (T60).

Reforzar la protección frente a los riesgos en montaña

Este enfoque se vincula con infraestructuras hidrológicas blandas –drenajes, diques, fajinas o cunetas estabilizadas– destinadas a reducir pérdidas de suelo por erosión y mitigar daños por escorrentía, especialmente en laderas, cárcavas, zonas afectadas por incendios o masas expuestas a procesos de degradación post-perturbación (T53).

Estrategia: Restaurar el equilibrio silvo-cinegético

Establecer un diálogo reforzado y más equilibrado entre gestores forestales y cazadores

Este enfoque se vincula con tácticas que permiten compatibilizar la regeneración forestal, la presión cinegética y la conservación. Incluye la regeneración natural mediante

tratamientos adaptados (T2) y la regulación del aprovechamiento cinegético mediante planes técnicos, censos, cupos, zonificación y reinversión de ingresos en la mejora del hábitat y la gestión del monte (T42).

Mejorar la herramienta «plan de caza» y su aplicación en las zonas en desequilibrio

La mejora del plan de caza se relaciona con tácticas que reducen el impacto de la fauna sobre la regeneración y permiten ajustar la gestión cinegética a los objetivos forestales. Se incluyen el fomento de la regeneración natural (T2) y la ordenación del aprovechamiento cinegético con criterios técnicos y retorno económico hacia la conservación del hábitat (T42).

Aplicar técnicas selvícolas específicas

Este enfoque se vincula con tratamientos dirigidos a favorecer la regeneración y reducir la vulnerabilidad de la masa. Incluye la regeneración natural mediante tratamientos adaptados, como desbroces y claras selectivas (T2), y la aplicación de claras para reducir la densidad de especies hospedadoras de plagas y retirar vegetación moribunda, desalentando la infestación de patógenos (T60).

Estrategia: Disminuir las incertidumbres relacionadas con el cambio climático

Desarrollar la observación y los seguimientos

Este enfoque se vincula con tácticas orientadas a reforzar la capacidad de diagnóstico, seguimiento y evaluación de las masas de *Pinus halepensis*, especialmente en un contexto de sequía, decaimiento, incendios y elevada incertidumbre climática. Se incluyen protocolos de comunicación y retirada sanitaria del arbolado infestado, dañado por tormentas o incendiado (T45), la flexibilización de la silvicultura mediante seguimiento continuo del vigor, combustible, regeneración, sanidad, agua y suelo (T56), la digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales, SIG y herramientas de apoyo a la decisión (T75), y el desarrollo de plataformas de datos forestales abiertas para facilitar la planificación, monitorización y evaluación de políticas forestales a distintas escalas territoriales (T76).

Intensificar los esfuerzos de I+D pública en el ámbito forestal

La I+D pública se relaciona con tácticas que permiten mejorar el conocimiento aplicado sobre adaptación, selección genética, seguimiento, digitalización y planificación. En el caso de *Pinus halepensis*, se incluyen la selección de especies y genotipos autóctonos –o actualmente presentes– con amplio nicho ecológico y buena adaptación a condiciones futuras (T54), la migración asistida cuando la continuidad de la especie principal esté comprometida (T55), la silvicultura flexible y localizada basada en diagnóstico continuo (T56), la digitalización de la gestión forestal (T75), las plataformas de datos forestales abiertas (T76) y el desarrollo de modelos o itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a las principales formaciones y condiciones ecológicas (T87).

Mejorar la transferencia de los resultados de observación e investigación

La transferencia se articula mediante tácticas que conectan el conocimiento técnico y científico con la gestión real. Incluye la divulgación de los efectos de los incendios forestales a corto y largo plazo y la promoción de buenas prácticas preventivas y de restauración (T34), los protocolos de comunicación y retirada sanitaria ante arbolado dañado o infestado (T45), la migración asistida con material de reproducción adecuado cuando sea necesario (T55), la selvicultura flexible apoyada en seguimiento continuo (T56), la difusión de gestores privados ejemplares mediante fincas demostrativas, jornadas y redes de intercambio (T67), y el desarrollo de modelos o itinerarios selvícolas estandarizados que sirvan como referencia práctica para gestores y técnicos (T87).

Adoptar selviculturas adaptativas y más dinámicas

Este enfoque constituye uno de los ejes centrales para *Pinus halepensis*, ya que conecta directamente la gestión selvícola con la adaptación al cambio climático. Se incluyen tácticas de heterogeneidad estructural (T1), regeneración natural y asistida (T2, T3), fomento de masas pluriespecíficas (T6), tratamientos selvícolas de mejora orientados a vigor, infiltración y retención hídrica (T10), incorporación de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos (T16), favorecimiento de frondosas y sotobosque acompañante en pinares cuando las condiciones lo permitan (T49, T50), creación y mantenimiento de cortafuegos y fajas auxiliares (T52), infraestructuras hidrológicas blandas para reducir erosión y escorrentía (T53), selección de genotipos adaptados y migración asistida cuando proceda (T54, T55), selvicultura flexible y localizada (T56), prolongación de turnos en masas adecuadas (T57), reducción del exceso de combustible (T58), claras para reducir competencia y mejorar vigor (T59), claras sanitarias frente a plagas y patógenos (T60), tratamientos que creen huecos y entrada de luz para promover otras especies y sotobosque (T61), saneamiento de masas desestructuradas (T62), extracción selectiva de pies vulnerables a la sequía (T63), combinación de tratamientos de mejora y regeneración con aprovechamiento de restos (T82), y desarrollo de modelos o itinerarios selvícolas adaptados al tipo de masa y estación (T87).

Impulsar iniciativas de la cadena/sector en los territorios

Este enfoque conecta la adaptación forestal con la movilización territorial, la coordinación de agentes y la generación de actividad económica local. Incluye la ordenación del uso turístico del monte (T22), la coordinación entre entidades públicas y privadas (T26), la ordenación cinegética con retorno económico a la propiedad y reinversión en gestión (T42), la creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), el establecimiento de cortafuegos y fajas auxiliares adaptados a la estructura del bosque (T52), la ejecución continuada de trabajos forestales (T65), la difusión de gestores privados ejemplares (T67), el desarrollo socioeconómico rural y la gestión forestal privada (T69), el agrupacionismo forestal (T72), la creación de empleo

local vinculado a la gestión del territorio (T78), la integración con programas de trabajos de interés social en el medio rural (T79) y la inversión privada mediante acuerdos voluntarios como la custodia del territorio (T88).

Estrategia: Dinamizar la gestión forestal

Focalizar la intervención de los poderes públicos

Este enfoque se vincula con tácticas destinadas a mejorar la eficacia de la intervención pública, reducir barreras administrativas y facilitar la ejecución de la gestión forestal. Incluye la simplificación de la tramitación de actuaciones forestales mediante procedimientos proporcionales al riesgo, ventanilla única y tramitación telemática (T20), así como medidas normativas que permitan declarar propiedades en estado de abandono y activar labores de gestión preventiva en masas con alto riesgo de incendio por acumulación de combustible (T80).

Favorecer el agrupamiento

La dinamización de la gestión requiere superar problemas de fragmentación, falta de coordinación y baja movilización de la propiedad. Se incluyen tácticas de coordinación público-privada (T26), esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal (T71), impulso del agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas y estructuras de propiedad colectiva (T72), e inversión privada mediante acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Mejorar el intercambio de información mediante herramientas digitales

Este enfoque se articula mediante tácticas que facilitan el acceso a información, la planificación y la toma de decisiones. Se incluyen mecanismos de coordinación y plataformas de datos (T26), digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales, SIG y herramientas de apoyo a la decisión (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), programas de capacitación digital en el medio rural (T77), y herramientas, aplicaciones o plantillas para agilizar la elaboración y aprobación de planes técnicos de gestión forestal (T86).

Mejorar la eficacia de los documentos de gestión sostenible y el régimen de cortas

Este enfoque se relaciona con tácticas que facilitan la planificación, actualización y aplicación efectiva de la gestión forestal. Incluye la regeneración natural y asistida (T2, T3), la simplificación administrativa (T20), la certificación de la gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), la silvicultura flexible basada en seguimiento continuo (T56), el saneamiento de masas desestructuradas mediante clareos y claras selectivas (T62), incentivos económicos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64), digitalización de la gestión (T75), medidas normativas sobre propiedades abandonadas (T80), inclusión de técnicas de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81), y herramientas o plantillas para planes técnicos de gestión forestal (T86).

Acompañar la implantación de selviculturas más dinámicas

Este enfoque agrupa tácticas de aplicación directa sobre la estructura, regeneración, composición y funcionalidad de las masas de *Pinus halepensis*. Incluye heterogeneidad estructural (T1), regeneración natural y asistida (T2, T3), fomento de masas pluriespecíficas (T6), tratamientos selvícolas de mejora (T10), instalación de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), mantenimiento de hojarasca (T16), favorecimiento de frondosas y sotobosque acompañante (T49, T50), cortafuegos y fajas auxiliares (T52), infraestructuras hidrológicas blandas (T53), selvicultura flexible (T56), reducción del exceso de combustible (T58), claras de mejora (T59), claras sanitarias (T60), tratamientos para promover biodiversidad y entrada de luz (T61), saneamiento de masas desestructuradas (T62), extracción selectiva de pies vulnerables a sequía (T63), y combinación de tratamientos de mejora y regeneración con posible aprovechamiento de restos (T82).

Mejorar la accesibilidad de los macizos forestales

La accesibilidad se aborda mediante tácticas orientadas a facilitar la gestión, vigilancia, prevención de riesgos y ejecución de trabajos. Se incluyen la creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), el establecimiento y mantenimiento de cortafuegos y fajas auxiliares adaptadas a la estructura del bosque (T52), las infraestructuras hidrológicas blandas integradas con la red viaria (T53) y la reducción del exceso de combustible en zonas estratégicas para disminuir la continuidad horizontal y vertical (T58).

Estrategia: Conocer, preservar y valorizar la biodiversidad

Mejorar el conocimiento en materia de biodiversidad

Este enfoque se vincula con tácticas que permiten identificar, mantener y valorar elementos funcionales clave de la biodiversidad. En *Pinus halepensis*, se incluyen el fomento de masas pluriespecíficas (T6), senderos interpretativos y actividades de identificación de especies y conservación de zonas húmedas (T35), control biológico mediante cajas-nido y refugios para aves insectívoras y quirópteros (T46), conservación de islotes de senescencia y madera muerta (T48), incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), y tratamientos que creen huecos y entrada de luz para favorecer otras especies arbóreas y sotobosque (T61).

Preservar la biodiversidad

La preservación de la biodiversidad se articula mediante tácticas que diversifican la estructura y composición del pinar, protegen hábitats y regulan usos. Incluye heterogeneidad estructural (T1), regeneración natural y asistida (T2, T3), fomento de masas pluriespecíficas (T6), instalación de especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico (T12), senderos interpretativos y actividades de educación ambiental (T35), ordenación cinegética (T42), control biológico (T46), conservación de islotes de

senescencia (T48), favorecimiento de frondosas en pinares (T49), incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), selección de especies y genotipos adaptados (T54), tratamientos que favorezcan biodiversidad y entrada de luz (T61), saneamiento de masas desestructuradas hacia estructuras más equilibradas (T62), créditos de naturaleza vinculados a biodiversidad y otros servicios ecosistémicos (T70), inclusión de técnicas de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81) e inversión privada mediante custodia del territorio (T88).

Mejorar el seguimiento de la red de Áreas Protegidas forestales

Este enfoque se relaciona con la incorporación explícita de técnicas de gestión forestal sostenible en los instrumentos de planificación que regulan los espacios naturales protegidos, permitiendo integrar conservación, prevención de riesgos y gestión activa dentro de marcos como PORN y PRUG (T81).

Estrategia: Conocer mejor los servicios prestados por el funcionamiento de los ecosistemas forestales

Conocer mejor los servicios prestados por el funcionamiento de los ecosistemas forestales

Este enfoque agrupa tácticas que permiten reconocer, mantener, medir y valorizar servicios ecosistémicos asociados al suelo, el agua, la biodiversidad, el carbono, el uso recreativo y la gestión sostenible. Incluye el fomento de masas pluriespecíficas (T6), tratamientos selvícolas de mejora (T10), mantenimiento de hojarasca y restos orgánicos (T16), ayudas vinculadas a UTA (T19), pagos por servicios ecosistémicos (T21), ordenación del uso turístico (T22), cuantificación sencilla y armonizada de servicios ecosistémicos (T24), senderos interpretativos y actividades de educación ambiental (T35), conservación de islotes de senescencia (T48), incremento de especies secundarias y sotobosque acompañante (T50), infraestructuras hidrológicas blandas (T53), prolongación de turnos para almacenar más carbono y madera cuando sea compatible con el riesgo (T57), créditos de carbono (T68), créditos de naturaleza (T70) e inversión privada mediante custodia del territorio (T88).

Estrategia: Acompañar las mejoras de competitividad

Acompañar las mejoras de competitividad

La competitividad se aborda mediante tácticas que mejoran la productividad, valorización, profesionalización y capacidad económica del sector forestal. Incluye tratamientos selvícolas de mejora orientados a vigor e infiltración (T10), certificación de gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), profesionalización del sector (T27), ejecución continuada de trabajos forestales (T65), centros logísticos de madera y biomasa (T66), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), empleo rural y relevo generacional (T74), capacitación digital (T77), creación de empleo local (T78), trabajos de interés social (T79), combinación

de tratamientos de mejora y regeneración con aprovechamiento de restos (T82), mecanización de tratamientos (T83), diversificación de usos de restos selvícolas (T84) e innovación tecnológica empresarial (T85).

Estrategia: Fomentar el uso de la madera

Fomentar el uso de la madera

Este enfoque se vincula con tácticas que conectan la gestión forestal con la valorización de productos madereros y biomasa. Incluye certificación de gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), prolongación de turnos de corta en masas adecuadas para almacenar más carbono y madera (T57), centros logísticos de acopio de madera y biomasa (T66), desarrollo socioeconómico rural vinculado a cadenas de valor de madera y biomasa (T69), simultaneidad de tratamientos de mejora y regeneración con posible aprovechamiento energético de restos (T82), y diversificación de usos de los restos selvícolas como madera, biomasa, astilla o pellet (T84).

Estrategia: Velar por una articulación óptima de los usos de la madera, en relación con el CSF Bois

Enfoque: Velar por una articulación óptima de los usos de la madera, en relación con el CSF Bois.

Este enfoque se relaciona con tácticas que buscan ordenar y valorizar los distintos destinos de la madera y los restos generados por la gestión forestal. Incluye certificación de gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), prolongación de turnos cuando sea compatible con objetivos de riesgo y estructura (T57), centros logísticos de madera y biomasa (T66), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), aprovechamiento de restos derivados de tratamientos de mejora y regeneración (T82), y diversificación de usos de restos selvícolas para optimizar su valorización en distintas cadenas de aprovechamiento (T84).

Estrategia: Un ambicioso plan nacional «Bosque-Madera: Investigación, Desarrollo e Innovación 2025»

Enfoque: Un ambicioso plan nacional «Bosque-Madera: Investigación, Desarrollo e Innovación 2025».

Este enfoque se vincula con tácticas de innovación, digitalización, transferencia tecnológica, mejora genética y modernización de la gestión forestal. Incluye la cuantificación sencilla y armonizada de servicios ecosistémicos (T24), selección de especies y genotipos adaptados (T54), migración asistida cuando proceda (T55), silvicultura flexible basada en diagnóstico continuo (T56), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales y herramientas de apoyo a la decisión (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), mecanización de tratamientos selvícolas (T83), innovación

tecnológica empresarial (T85), herramientas o plantillas para planes técnicos de gestión forestal (T86), y modelos o itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a las principales formaciones y condiciones ecológicas (T87).

Estrategia: Educar, modernizar la comunicación

Educar, modernizar la comunicación

Este enfoque se vincula con tácticas orientadas a mejorar la percepción social de la gestión forestal, comunicar el valor de los sistemas gestionados, atraer nuevos perfiles profesionales y reforzar la cultura de prevención. Incluye la ordenación del uso turístico del monte (T22), campañas dirigidas a escolares y futuros universitarios (T28), programas integrales de comunicación y educación sobre gestión forestal y agro-silvo-pastoril (T33), divulgación de los efectos de los incendios forestales (T34), senderos interpretativos y actividades lúdicas relacionadas con la identificación de especies y conservación de zonas húmedas (T35), protocolos de comunicación ante daños sanitarios o perturbaciones (T45), comunicación del valor de los islotes de senescencia (T48), difusión de gestores privados ejemplares (T67), divulgación de créditos de carbono (T68) y desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada y valorización de servicios (T69).

Estrategia: Estructurar mejor los vínculos entre los profesionales del sector

Disponer de una herramienta institucional única

Este enfoque se relaciona con tácticas de coordinación y armonización institucional. Incluye la coordinación entre entidades públicas y privadas mediante mesas estables, convenios y plataformas de datos (T26), así como el desarrollo de plataformas de datos forestales abiertas que faciliten la planificación, monitorización y evaluación de las políticas forestales (T76).

Crear una herramienta logística, en relación con el CSF Bois

Este enfoque se vincula con tácticas que mejoran la organización operativa de la cadena forestal. Incluye la ejecución continuada de trabajos forestales mediante programación plurianual, contratos marco o compra pública verde (T65), centros logísticos de acopio de madera y biomasa (T66), desarrollo socioeconómico rural con consolidación de tejido empresarial (T69), mecanización de tratamientos selvícolas (T83) y diversificación de usos de los restos selvícolas generados en las actuaciones de gestión (T84).

Crear una herramienta económica, en relación con el CSF Bois

La dimensión económica se aborda mediante tácticas que permiten generar ingresos, mejorar la viabilidad de la gestión y canalizar inversión hacia la conservación y el uso sostenible. Incluye pagos por servicios ecosistémicos (T21), ordenación del uso turístico (T22), certificación de gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), ordenación cinegética con retorno económico a la propiedad (T42), ejecución continuada de trabajos forestales (T65), centros logísticos de madera y biomasa (T66), créditos de carbono (T68),

desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), créditos de naturaleza (T70), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), y custodia del territorio como mecanismo de inversión privada en gestión forestal (T88).

Estrategia: Reforzar la formación dentro del sector, en relación con el CSF Bois

Reforzar la formación dentro del sector, en relación con el CSF Bois

Este enfoque se articula mediante tácticas de formación, capacitación, atracción de talento y profesionalización. Incluye la profesionalización del sector forestal mediante formación cualificada y evolutiva del personal forestal (T27), campañas dirigidas a escolares y futuros universitarios para aumentar la incorporación de profesionales al sector (T28), programas integrales de comunicación y educación sobre gestión forestal (T33), ejecución continuada de trabajos forestales para consolidar tejido empresarial y empleo (T65), integración con programas de empleo rural y relevo generacional (T74), capacitación digital en el medio rural (T77), creación de empleo local vinculado a la gestión del territorio (T78), mecanización de tratamientos selvícolas (T83), innovación tecnológica empresarial (T85) y modelos o itinerarios selvícolas de referencia para técnicos y gestores (T87).

Estrategia: Optimizar los apoyos al sector

Evolución de los instrumentos de apoyo para mejorar su eficacia y coherencia

La mejora de instrumentos se vincula con tácticas de ajuste, simplificación, coordinación, financiación y planificación. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), simplificación de trámites (T20), pagos por servicios ecosistémicos (T21), cuantificación armonizada de servicios ecosistémicos (T24), coordinación público-privada (T26), infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), incentivos económicos para propietarios con gestión adecuada (T64), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural (T69), créditos de naturaleza (T70), actualización de titularidad (T71), agrupacionismo forestal (T72), medidas sobre propiedades abandonadas (T80), integración de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81), herramientas para planes técnicos (T86) y custodia del territorio (T88).

Optimizar los créditos disponibles para apoyar la gestión y la inversión en el sector forestal

Este enfoque se relaciona con tácticas de financiación, incentivos y apoyo a la inversión. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), incentivos económicos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), créditos de naturaleza (T70), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), medidas normativas para activar la gestión de propiedades abandonadas (T80), mecanización de tratamientos selvícolas (T83), innovación tecnológica empresarial (T85), herramientas para planes técnicos de gestión forestal (T86) y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Mejor movilización de créditos nacionales y europeos para financiar las necesidades del sector forestal

Este enfoque se relaciona con tácticas que facilitan el acceso a financiación y su orientación hacia objetivos de gestión sostenible. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), pagos por servicios ecosistémicos (T21), cuantificación de servicios ecosistémicos (T24), coordinación público-privada (T26), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural (T69), créditos de naturaleza (T70), apoyo a start-ups forestales y pymes rurales (T73), programas de empleo rural y relevo generacional (T74), trabajos de interés social (T79), innovación tecnológica empresarial (T85) y custodia del territorio (T88).

6.G3.921 - Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica

6.1. Diagnóstico de resiliencia y tendencias recientes

Los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica, representados en el proyecto SocialForest por los sabinares de la provincia de Soria, constituyen formaciones de elevada singularidad ecológica en el contexto mediterráneo continental. En este territorio, la formación de referencia está dominada principalmente por la sabina albar (*Juniperus thurifera*), especie característica de ambientes continentales extremos, con inviernos fríos, veranos secos y suelos pobres o con baja disponibilidad hídrica (9 Bosques, s. f.). Soria constituye uno de los principales núcleos de distribución de este bosque tipo en España, con masas de elevado valor ecológico y de conservación, entre las que destaca el Sabinar de Calatañazor, considerado uno de los sabinares mejor conservados del planeta (Bravo et al., 2022; GESDINET, s. f.).

Desde el punto de vista funcional, el género *Juniperus* presenta rasgos adaptativos que explican su capacidad de persistencia en ambientes áridos o semiáridos, entre ellos sistemas radiculares extensos, elevada proporción raíz/tallo y elementos conductores de pequeño diámetro, que favorecen la resistencia a la sequía y la ocupación de estaciones limitantes (Krämer et al., 1996; Martínez-Vilalta et al., 2002). En el caso de *J. thurifera*, esta tolerancia permite mantener masas relativamente estables en contextos climáticos restrictivos. Sin embargo, esta resistencia intrínseca no implica ausencia de vulnerabilidad. El estrés hídrico prolongado, la competencia con otras especies, la densificación de las masas y el abandono de usos tradicionales pueden comprometer progresivamente la estructura, la regeneración y la multifuncionalidad del sistema.

En las últimas décadas, la expansión de la sabina albar en determinados sectores se ha relacionado con el abandono de tierras agrícolas y con la disminución de la presión ganadera, procesos que han favorecido la recolonización natural de antiguos espacios abiertos y el incremento de ciertos servicios ecosistémicos, como el almacenamiento de carbono, la protección del suelo o la conectividad ecológica (Martín-Forés et al., 2020;

Alfaro-Sánchez et al., 2021; Gimeno et al., 2012; Olano et al., 2017). No obstante, la reducción del manejo tradicional también puede generar efectos no deseados, como la densificación progresiva, la acumulación de combustible o el posible desplazamiento de la sabina por especies más competitivas, como pinos o quercíneas, cuando no se mantienen cortas, aclareos selectivos o pastoreo regulado (Gauquelin et al., 1999).

Para evaluar la resiliencia se seleccionaron los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica de la provincia de Soria (España) como formación de referencia. El análisis temporal del NDVI muestra una tendencia positiva y sostenida desde 2001 hasta finales de 2024, tanto en la mediana como en los valores mínimos y máximos. Esta señal indica un incremento gradual de la cobertura o actividad fotosintética del dosel en los sabinares de Soria. En términos generales, esta evolución es coherente con procesos de expansión o cierre progresivo de la cubierta leñosa vinculados al abandono agrícola, la reducción de la presión pastoral y la recolonización natural de antiguos espacios abiertos. Por tanto, a escala agregada, el sistema muestra una señal de reverdecimiento a largo plazo.

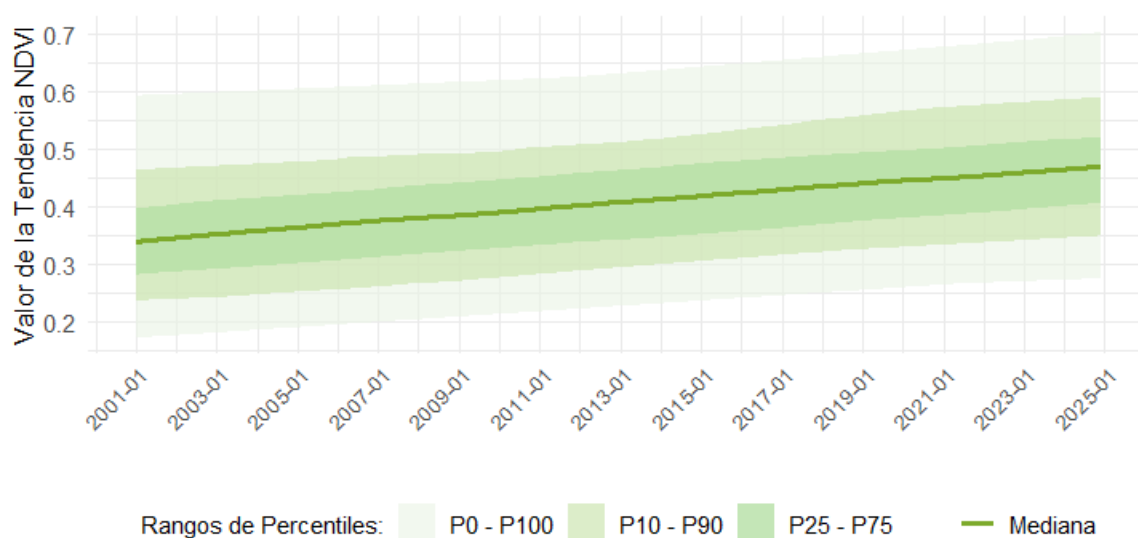


Figura 39. Evolución de la tendencia del NDVI de los sabinares de Soria.

No obstante, esta tendencia positiva debe interpretarse con cautela. En un sistema como el sabinar, históricamente asociado a usos extensivos y estructuras abiertas, el incremento del NDVI no siempre equivale a una mejora funcional equilibrada. Puede reflejar mayor cobertura leñosa, pero también densificación, pérdida de heterogeneidad, reducción de pastos, acumulación de combustible y menor compatibilidad con usos tradicionales. En consecuencia, el diagnóstico no apunta a un sistema exento de vulnerabilidad, sino a una formación con elevada capacidad de persistencia pero sometida a cambios estructurales que requieren gestión.

A partir de 2020 se detectan además señales locales de tendencia negativa del NDVI en determinadas áreas. Algunos actores entrevistados han observado episodios inusuales de reducción de masa foliar en sabinares concretos. Tras los análisis realizados por los

propios actores, no se identificaron patógenos como causa clara de este fenómeno, por lo que se plantea la hipótesis de una posible relación con eventos recientes de sequía, especialmente el episodio de 2022. Esta señal reciente introduce un matiz relevante: aunque la sabina presenta alta resistencia ecológica, las sequías intensas o acumuladas pueden empezar a generar respuestas visibles en el dosel.

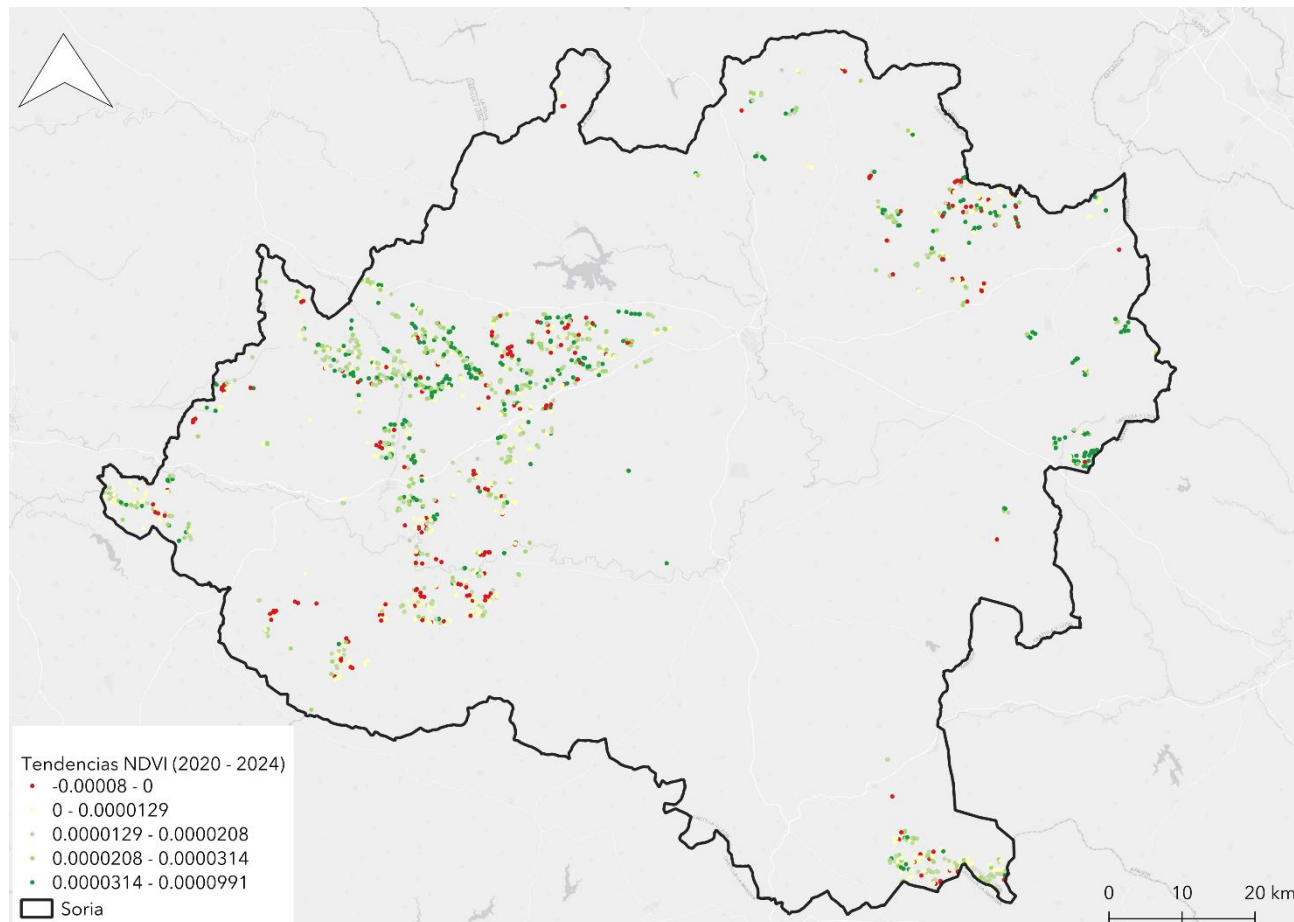


Figura 40. Tendencias del NDVI desde 2020 hasta el 2024 en los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en la provincia de Soria.

Para contextualizar la respuesta del dosel frente a episodios secos, se seleccionó el periodo seco de 2022 como evento reciente con una fase posterior de recuperación, utilizando el índice SPEI como referencia climática (Beguería, 2022). A partir de este evento se analizaron dos dimensiones complementarias de la respuesta: la resistencia, entendida como la magnitud de la caída durante la perturbación, y la resiliencia, entendida como la capacidad de recuperación tras el mínimo.

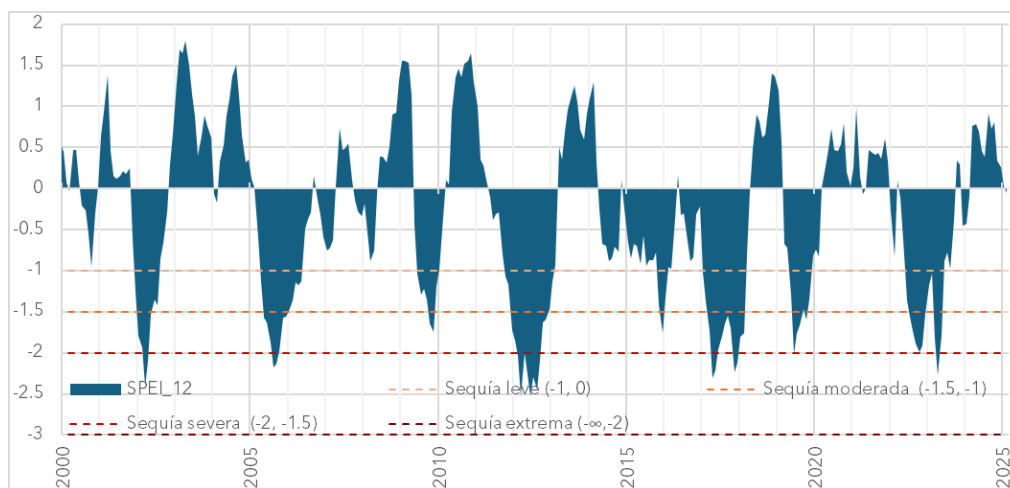


Figura 41. Evolución del índice SPEI (2000-2024), calculado con datos históricos desde 1950 en Soria (Beguera, 2022).

Los resultados muestran que no existen diferencias significativas en la resiliencia según los principales factores topográficos analizados –elevación, orientación y pendiente–. Esto sugiere que, tras el evento evaluado, la capacidad de recuperación del dosel fue relativamente homogénea entre los gradientes topográficos considerados. Sin embargo, sí se observaron diferencias significativas en la resistencia vinculadas a la elevación: a mayor altitud, mayor fue la resistencia durante la sequía severa de 2022-2023. Este patrón puede explicarse por el gradiente climático provincial, ya que las zonas más elevadas tienden a presentar temperaturas más moderadas y mayor precipitación, reduciendo el impacto inicial de la sequía sobre el dosel.

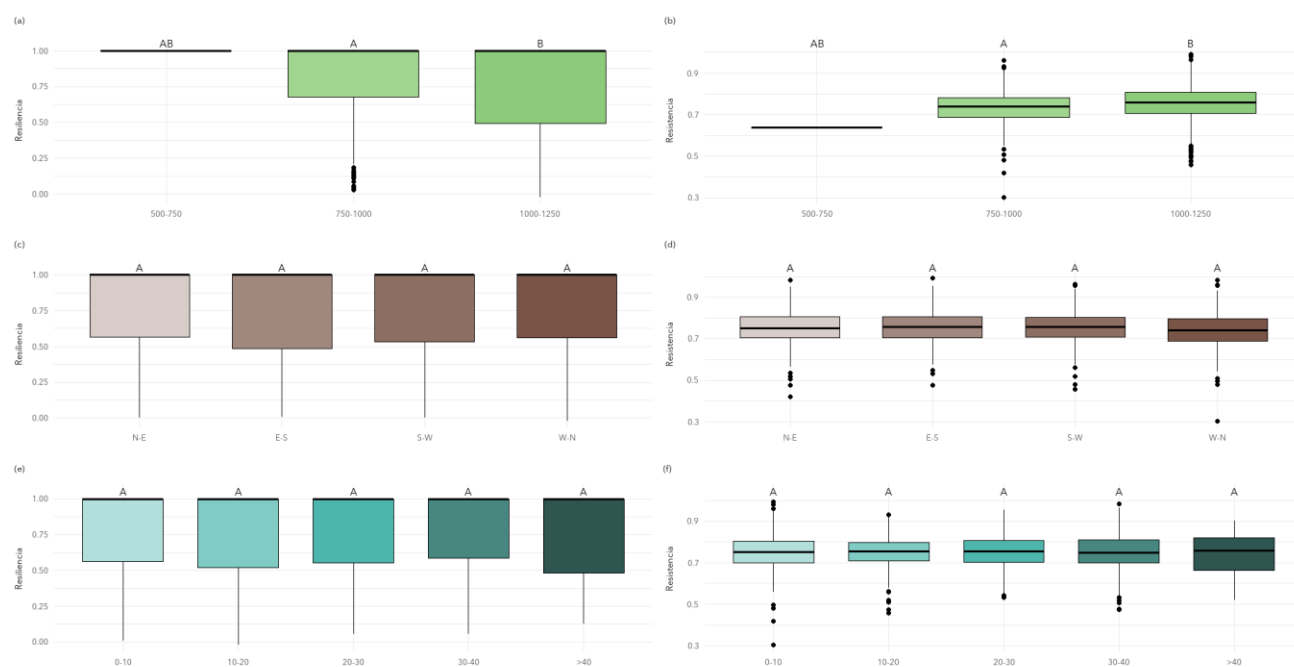


Figura 42. Comparación estadística de la resiliencia y resistencia de los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en Soria durante el periodo 2022-2023, en función de: (a) y (b) rangos de elevación (m); (c) y (d) orientación; y (e) y (f) pendiente (%). Grupos que comparten la misma letra no presentan

diferencias significativas entre sí (p -valor > 0.05), mientras que letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p -valor ≤ 0.05).

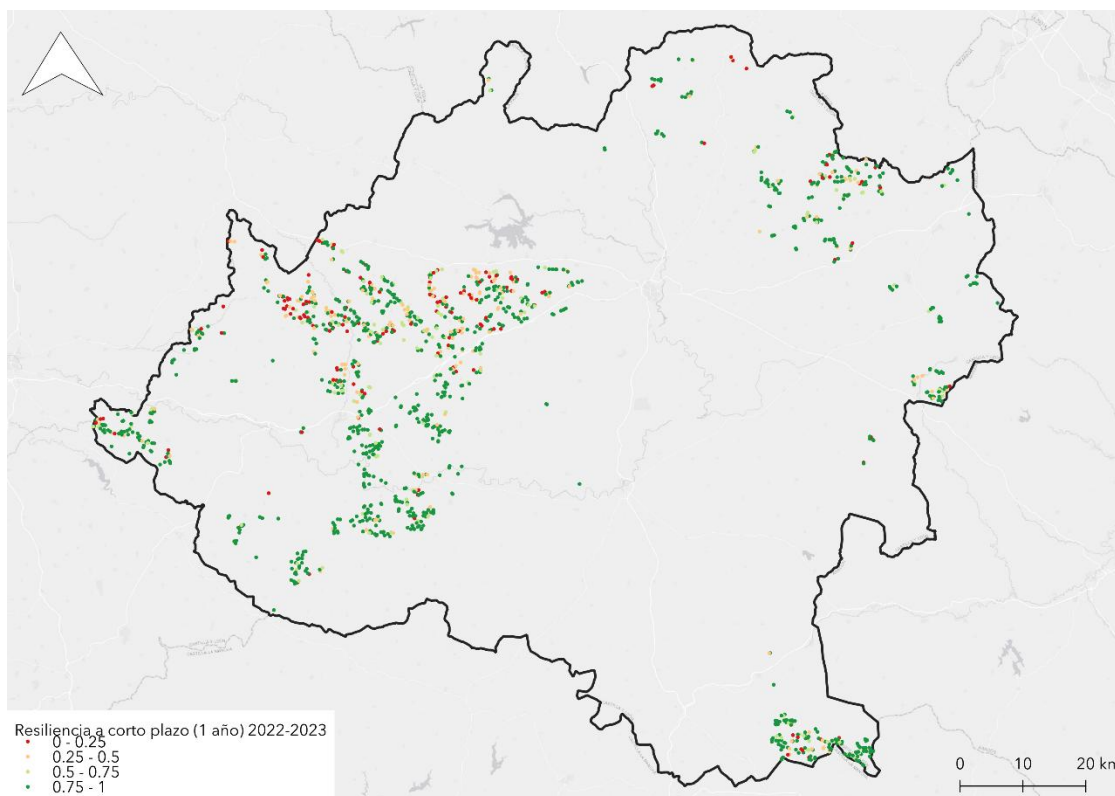


Figura 43. Resiliencia de los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en Soria durante el periodo 2022-2023.

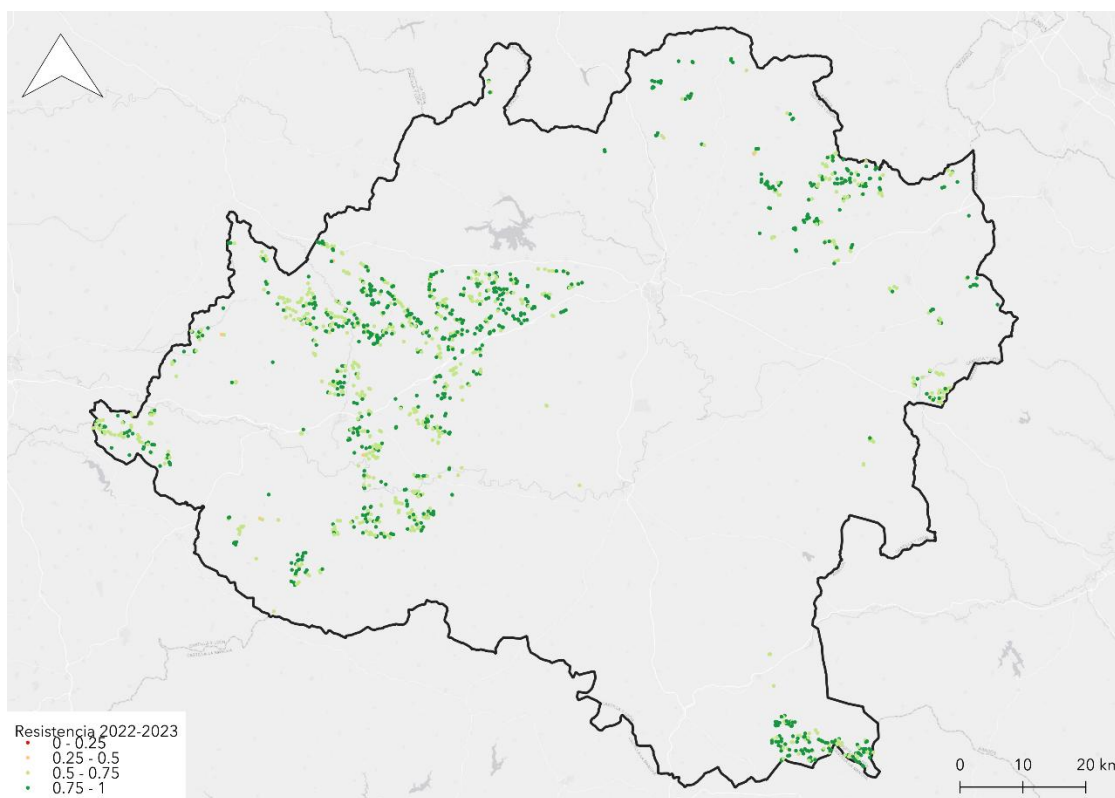


Figura 44. Resistencia de los bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en Soria durante el periodo 2022-2023.

El contraste más operativo para la toma de decisiones procede de la comparación de rodales pareados con y sin pastoreo. Los rodales bajo régimen de pastoreo continuo mostraron, en promedio, una recuperación y resistencia superiores a los rodales sin pastoreo. La explicación más plausible es que, mediante un manejo ganadero adecuado y cargas equilibradas, el ganado contribuye a reducir la competencia por agua, luz y nutrientes al controlar la vegetación acompañante, al tiempo que mantiene una estructura del sabinar más abierta. Además, el pastoreo puede contribuir a limitar la acumulación de combustible fino y a conservar la funcionalidad de un sistema históricamente vinculado a usos extensivos.

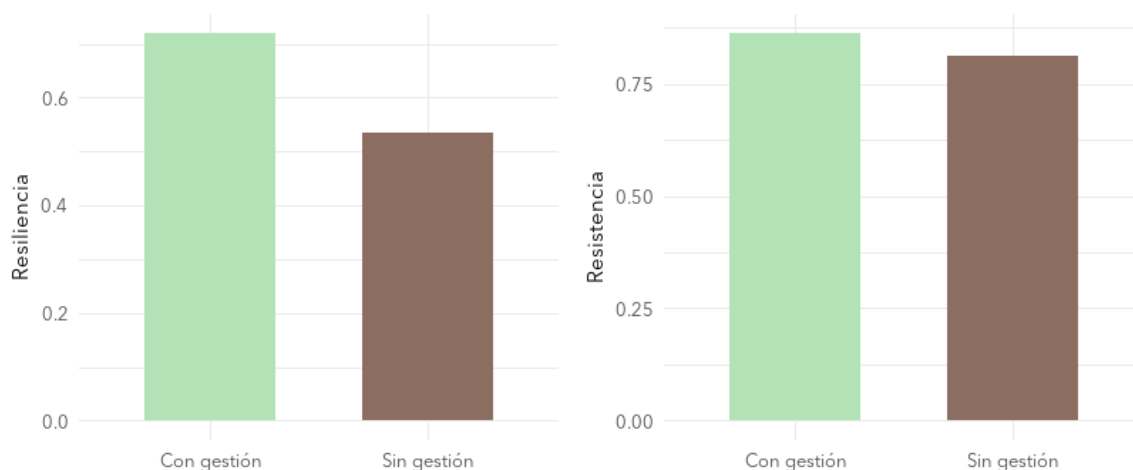


Figura 45. Comparación de la resiliencia y resistencia entre rodales pareados con y sin pastoreo en sabinares de Soria para la sequía del 2022/2023.

Más allá de las métricas biofísicas, el diagnóstico estratégico converge en un punto central: la persistencia del G3.921 depende de mantener el equilibrio entre conservación, estructura abierta, gestión tradicional y viabilidad socioeconómica. La síntesis de entrevistas muestra que los usos tradicionales de baja intensidad siguen siendo los de mayor arraigo cultural y territorial, pero se encuentran debilitados por la despoblación, la falta de relevo generacional, la baja rentabilidad y la dificultad de sostener mano de obra especializada. A ello se añade un problema de gobernanza de la propiedad cada vez más relevante: como consecuencia del éxodo rural y del abandono progresivo del territorio, parte de la propiedad forestal está desvinculada de la gestión cotidiana, no reside en la zona o incluso desconoce con precisión su titularidad. Esta situación dificulta la toma de decisiones, la agrupación de propietarios, la ejecución de tratamientos y la continuidad de la gestión.

De forma sintética, los cambios más relevantes identificados para el G3.921 son:

- **Ganadería extensiva y pastoreo.** Constituyen uno de los pilares históricos del sabinar, tanto por su función productiva como por su papel en la gestión del combustible, el mantenimiento de pastos y la conservación de estructuras abiertas. Sin embargo, la carga ganadera actual es baja en relación con el potencial del sistema y presenta una tendencia regresiva por falta de relevo generacional, despoblación, baja valoración social del sector y dureza de las condiciones de trabajo. La pérdida de esta actividad puede favorecer la acumulación de biomasa, la densificación de la masa y el aumento del riesgo de incendio.
- **Aprovechamiento de leñas, biomasa y madera.** Estos usos mantienen relevancia cultural y económica local, pero se encuentran en retroceso. La sabina presenta un crecimiento lento y una productividad limitada, lo que dificulta consolidar una cadena de valor estable. Aunque la madera puede tener valor unitario elevado por su durabilidad y singularidad, la ausencia de una demanda suficientemente amplia

y la dificultad de ejecutar gestión activa limitan su capacidad para sostener inversiones continuadas.

- **Regulación hídrica, carbono y servicios de regulación.** Estos servicios adquieren mayor reconocimiento en el contexto de la conservación y la adaptación al cambio climático. Sin embargo, su retorno económico directo sigue siendo bajo o inexistente. Los pagos por servicios ecosistémicos, los créditos de carbono o los futuros créditos de naturaleza podrían abrir vías de financiación, siempre que existan metodologías de cuantificación sencillas, verificables y aplicables a escala de propiedad real.
- **Turismo de naturaleza, paisaje y micología.** Los servicios culturales y recreativos presentan un potencial creciente, vinculado al paisaje singular del sabinar, la observación de fauna, la micología y el turismo rural. Su desarrollo puede contribuir a diversificar ingresos y generar empleo local, pero requiere ordenación del uso público, regulación de accesos y mecanismos que aseguren que parte del valor generado revierta en la conservación y gestión del monte.
- **Caza y gestión de fauna.** La actividad cinegética mantiene una cierta estabilidad y puede contribuir a generar ingresos y a regular poblaciones de herbívoros. No obstante, debe compatibilizarse con otros objetivos de gestión, especialmente la regeneración, la seguridad, el uso público y la conservación de la estructura del bosque tipo.
- **Prevención de incendios.** La percepción de este servicio es ambivalente. En zonas accesibles, el incremento de financiación puede traducirse en desbroces, aclareos y tratamientos preventivos que sustituyen parcialmente la función tradicional del pastoreo. En áreas remotas o con baja presencia humana, la desaparición de ganadería y aprovechamientos leñosos favorece la acumulación de matorral y combustible, elevando la vulnerabilidad frente a incendios.
- **Propiedad, abandono y continuidad de la gestión.** La desvinculación de parte de la propiedad respecto al territorio constituye un condicionante transversal. En algunos casos, los propietarios no viven en la zona, no tienen capacidad operativa para gestionar, no conocen bien los límites o cargas de sus fincas, o incluso desconocen su condición de titulares. Esta realidad dificulta la activación de ayudas, la elaboración de planes técnicos, la autorización de actuaciones, la agrupación de fincas y la coordinación de trabajos preventivos o de mejora. En consecuencia, el abandono de la gestión no responde únicamente a falta de rentabilidad, sino también a problemas de información, titularidad, capacidad de decisión y gobernanza.



Figura 46. Resumen integrado de la importancia, vocación, retorno económico y evolución a largo plazo de los servicios ecosistémicos en el bosque tipo G3.921 – Bosques de *Juniperus* de la Península Ibérica en la provincia de Soria.

6.2. Presiones, vulnerabilidades y condicionantes de gestión

A partir del diagnóstico del proyecto y de la información recopilada sobre limitaciones de implementación, se identifican cuellos de botella recurrentes que condicionan la viabilidad y escalabilidad de la adaptación en los bosques de *Juniperus* de Soria. Se agrupan en tres bloques interdependientes: (i) presiones y vulnerabilidades biofísicas, vinculadas al clima, al suelo, a la estructura de la masa, a la regeneración y al riesgo de incendios; (ii) limitaciones operativas, relacionadas con accesibilidad, capacidad técnica, continuidad de los trabajos y logística; y (iii) condicionantes socioeconómicos y de gobernanza, asociados a rentabilidad, despoblación, propiedad, normativa, ayudas e

instrumentos de valorización de servicios ecosistémicos. En términos prácticos, el reto principal no es solo conservar una especie resistente, sino mantener un sistema funcional, abierto y gestionado en un territorio con baja densidad de población, baja rentabilidad directa y una propiedad cada vez más desvinculada de la gestión cotidiana.

6.2.1. Presiones y vulnerabilidades biofísicas

El núcleo de vulnerabilidad del G3.921 no está asociado a una baja tolerancia intrínseca de la sabina albar, sino a la combinación entre estrés climático creciente, lentitud de crecimiento y regeneración, abandono de usos tradicionales y dificultad para mantener estructuras equilibradas. *Juniperus thurifera* presenta una elevada tolerancia a la sequía gracias a su aparato radical y a su capacidad de almacenamiento de reservas (Krämer et al., 1996; Martínez-Vilalta et al., 2002; DeSoto et al., 2016; Kagawa et al., 2006), pero los episodios de sequía prolongada pueden comprometer su desarrollo, especialmente cuando se acumulan periodos de baja disponibilidad hídrica antes de la brotación. En este sentido, trabajos previos han señalado que la resistencia y la recuperación del sabinar ante sequía dependen en gran medida de las condiciones climáticas del otoño anterior (Granda et al., 2013, 2018).

El cambio climático introduce una presión adicional. Soria presenta un clima continental, con inviernos fríos y veranos secos, pero las proyecciones apuntan a un aumento térmico, reducción de días de helada e incremento de días cálidos hacia mediados y finales de siglo (LIFE Soria ForestAdapt, 2020). Este escenario puede aumentar el estrés hídrico estival, reducir las ventanas de actuación y favorecer episodios de debilitamiento o pérdida foliar en zonas más bajas, secas o expuestas. La mayor resistencia observada en cotas elevadas durante la sequía de 2022-2023 refuerza la importancia de estos gradientes climáticos locales.

La regeneración constituye otro punto crítico. Aunque la sabina pueda expandirse en antiguos campos abandonados, la consolidación de estructuras equilibradas con varias clases de edad requiere tiempo, protección y seguimiento. La regeneración natural no siempre llega a establecerse si coinciden sequía estival, competencia con vegetación acompañante, suelos pobres, presión herbívora o falta de protección. Además, las actuaciones de regeneración asistida presentan incertidumbre elevada si no existe planta local adaptada, si las ventanas de humedad son insuficientes o si no se mantiene la reposición de marras y el seguimiento durante los primeros años.

El abandono de los usos tradicionales puede alterar la estructura del sistema. La reducción del pastoreo, de la extracción de leñas y de las cortas selectivas favorece la densificación de la masa, la acumulación de combustible fino y de escalera, y el cierre de espacios tradicionalmente abiertos. Esta evolución puede incrementar algunos servicios, como el carbono o la conectividad, pero también aumentar la competencia por recursos, reducir la heterogeneidad, dificultar la regeneración equilibrada y elevar el riesgo de incendios. En ausencia de manejo, el sabinar puede además verse condicionado por la competencia

de especies más dinámicas, como pinos o quercíneas, en determinadas estaciones (Gauquelin et al., 1999).

El suelo es un componente estructural de la vulnerabilidad. Los sabinares sorianos se desarrollan con frecuencia sobre parameras, suelos calizos pobres, laderas y zonas de limitada profundidad edáfica. En estos contextos, la compactación por maquinaria o ganado mal gestionado, la pérdida de cobertura protectora, la erosión o las movilizaciones profundas pueden reducir la infiltración y la capacidad de retención de humedad, limitando tanto la regeneración como la estabilidad funcional de la masa. Por ello, las prácticas de conservación del suelo –mantenimiento de coberturas, reducción de labores, control del tránsito y manejo adaptativo del pastoreo– deben considerarse medidas centrales de adaptación.

El riesgo de incendio actúa como presión transversal. La pérdida de pastoreo y de aprovechamientos leñosos, junto con la menor presencia humana en el territorio, puede favorecer la acumulación de combustible y dificultar la detección temprana o el mantenimiento preventivo. En este contexto, la gestión de la vegetación, la conservación de accesos, el mantenimiento de fajas auxiliares y la recuperación de usos extensivos compatibles son elementos clave para reducir la vulnerabilidad.

6.2.2. Condicionantes operativos y limitaciones de implementación

El principal cuello de botella operativo es la accesibilidad. Muchos sabinares se localizan en zonas remotas, con orografía adversa y caminos insuficientes o en mal estado, lo que dificulta la entrada de maquinaria, encarece los tratamientos silvícolas y limita la vigilancia o la prevención de incendios. Además, al tratarse de espacios de alto valor ecológico, la creación de nuevas vías de acceso debe diseñarse con criterios de conservación y proporcionalidad, evitando que la mejora operativa genere impactos ambientales no deseados (Díez & Molina, 2008).

La ejecución técnica de las actuaciones también es compleja. La promoción de heterogeneidad estructural, la protección del regenerado, la selección de pies a conservar, la apertura de huecos, los clareos, las claras selectivas, la conservación de árboles veteranos o la extracción de pies vulnerables no son trabajos homogéneos, sino intervenciones que requieren criterio técnico de campo. En masas densificadas, poco mantenidas o con fuerte presencia de vegetación acompañante, los resultados son menos previsibles y una única intervención rara vez basta para consolidar la estructura buscada. La gestión adaptativa exige revisiones periódicas, ajuste de intensidades y seguimiento de regeneración, vigor, combustible, sanidad, agua y suelo.

La falta de mano de obra cualificada limita la aplicación real de estas medidas. La despoblación rural y el envejecimiento reducen la disponibilidad de trabajadores forestales, pastores, ganaderos, maquinistas, cuadrillas y técnicos con experiencia práctica. Esta limitación afecta tanto a la silvicultura como al pastoreo, la gestión de restos, el mantenimiento de infraestructuras, la prevención de incendios y el seguimiento

adaptativo. Además, la discontinuidad de licitaciones, ayudas o encargos dificulta que las empresas forestales mantengan personal formado e inviertan en maquinaria o capacitación.

La gestión de restos y productos extraídos es otro condicionante relevante. Si no existen puntos de acopio, centros logísticos o salida comercial para madera, leña o biomasa, los restos derivados de claras, clareos o tratamientos preventivos pueden convertirse en un problema adicional, aumentando el combustible disponible o dificultando la aceptación social de las actuaciones. En cambio, si se articulan cadenas locales de aprovechamiento –leña, biomasa, astilla, productos de nicho o consumo local–, parte de los costes de gestión podría compensarse y la intervención resultaría más sostenible.

El pastoreo extensivo, aunque aparece como una herramienta de gestión especialmente relevante, requiere planificación e infraestructura. Para que funcione como medida de control de vegetación y combustible sin dañar el suelo ni comprometer el regenerado, es necesario ajustar cargas, tiempos de permanencia, descansos estacionales y zonas de exclusión temporal al estado del pasto y de la regeneración. En sistemas de acceso libre o con poca parcelación funcional, aplicar rotaciones adaptativas exige cierres móviles, puntos de agua adecuados, acuerdos con ganaderos y seguimiento técnico. Sin estas condiciones, el pastoreo puede perder eficacia o generar impactos no deseados.

La propiedad forestal constituye también una limitación operativa directa. Cuando la titularidad no está clara, está muy fragmentada o corresponde a personas que no residen en el territorio, cualquier actuación se vuelve más lenta y difícil de ejecutar. La identificación de propietarios, la solicitud de permisos, la firma de acuerdos, la agrupación de fincas, la tramitación de ayudas o la elaboración de planes técnicos pueden bloquearse por falta de información, ausencia de interlocutores o desinterés derivado de la desvinculación territorial. En la práctica, esta situación convierte la estructura de la propiedad en un cuello de botella tan importante como la falta de financiación o de personal.

6.2.3. Condicionantes socioeconómicos y de gobernanza

La viabilidad de la gestión del G3.921 está fuertemente condicionada por la baja rentabilidad directa de muchos aprovechamientos tradicionales. La madera de sabelina puede tener valor unitario elevado, pero su crecimiento lento, la irregularidad de los pies, las restricciones de corta y la falta de una demanda amplia limitan su capacidad para financiar una gestión continuada. Del mismo modo, la leña, biomasa, ganadería extensiva, apicultura, caza, micología o turismo pueden aportar ingresos complementarios, pero rara vez bastan por sí solos para sostener una gestión adaptativa completa.

El éxodo rural y la pérdida de vínculo entre propiedad y territorio constituyen uno de los condicionantes de gobernanza más relevantes. Parte de los propietarios ya no vive en la zona, ha heredado parcelas sin una relación directa con el monte, desconoce los límites exactos de sus fincas o incluso no sabe que figura como titular de terrenos forestales. Esta

realidad dificulta la gestión activa, porque reduce la capacidad de decisión, ralentiza la movilización de la propiedad y limita la posibilidad de ejecutar actuaciones conjuntas. Además, cuando la propiedad se percibe como un activo sin retorno económico claro, la gestión forestal queda relegada, favoreciendo el abandono, la acumulación de combustible y la pérdida de oportunidades de conservación o valorización.

El minifundismo, el abandono de fincas y la desvinculación de parte de la propiedad dificultan la planificación a escala suficiente. Muchas medidas requieren continuidad espacial y temporal, acuerdos entre propietarios, agrupación de gestión o instrumentos de gobernanza colectiva. Sin agrupacionismo, custodia del territorio, planes técnicos simplificados o modelos de gestión compartida, resulta difícil ejecutar actuaciones coherentes sobre unidades funcionales amplias. Este problema es especialmente relevante en fincas abandonadas o con gestión discontinuada, donde la acumulación de combustible y la falta de mantenimiento generan riesgos que superan la escala de la propiedad individual.

La normativa y los procedimientos administrativos constituyen otro factor decisivo. La protección de estas formaciones exige cautela, pero puede generar una percepción de rigidez si las autorizaciones son lentas, poco claras o desproporcionadas para actuaciones ordinarias de gestión. Las cortas selectivas, podas, clareos, mejora de accesos, actuaciones en espacios sensibles o trabajos preventivos pueden quedar retrasados si los trámites no están adaptados al riesgo y a la realidad operativa. Por ello, la simplificación administrativa, la declaración responsable para actuaciones de bajo impacto, los modelos tipo y las plantillas para planes técnicos pueden facilitar una gestión activa sin reducir garantías ambientales.

La falta de instrumentos económicos estables limita la adopción de prácticas sostenibles. Muchas actuaciones necesarias –protección del regenerado, mejora del suelo, gestión de combustible, mantenimiento de infraestructuras, conservación de puntos de agua, restauración de lindes, seguimiento o conservación de árboles veteranos– generan beneficios públicos, pero costes privados. Si no existen ayudas estables, incentivos fiscales, pagos por servicios ecosistémicos o mecanismos de retorno económico, la gestión se percibe como gasto y no como inversión. Esta brecha es especialmente relevante en sistemas de baja productividad maderera, donde el valor principal reside en biodiversidad, carbono, regulación hídrica, paisaje, prevención de erosión, reducción de riesgo de incendio y mantenimiento cultural.

Los pagos por servicios ecosistémicos, créditos de carbono o créditos de naturaleza ofrecen oportunidades, pero requieren métodos de cuantificación sencillos, verificables y proporcionados. En propiedades pequeñas o medianas, los costes de verificación, la burocracia y la complejidad técnica pueden desincentivar su uso. Para que estos instrumentos sean operativos deben apoyarse en métricas claras, agregación de propietarios, asesoramiento técnico, trazabilidad y mecanismos que aseguren que los ingresos revierten en la gestión del monte.

La aceptación social también condiciona la implementación. Determinadas actuaciones –clareos, cortas selectivas, regulación de accesos, exclusiones temporales de ganado, conservación de madera muerta o control de la carga cinegética– pueden interpretarse negativamente si no se explican bien sus objetivos. En el caso de los sabinares, resulta clave comunicar que una estructura más abierta, heterogénea y gestionada no implica degradación, sino que puede ser necesaria para conservar resiliencia, biodiversidad, prevención de incendios y usos tradicionales. La comunicación debe dirigirse tanto a propietarios y gestores como a población urbana, visitantes, escolares y futuros profesionales del sector.

6.3. Ejes estratégicos

De acuerdo con el marco metodológico descrito en el apartado 2, la estrategia SocialForest se estructura combinando dos niveles complementarios de información. Por un lado, las estrategias y enfoques se derivan de las estrategias forestales nacionales de referencia, que proporcionan un marco amplio de planificación basado en conocimiento experto, criterios de política pública y una visión integrada de la gestión forestal, el cambio climático, la biodiversidad, la gobernanza y el desarrollo territorial. Por otro lado, las tácticas proceden del proceso participativo y del trabajo de *downscaling* realizado en el proyecto, incorporando conocimiento local y técnico vinculado a los bosques tipo, los territorios piloto y sus condiciones reales de gestión.

Este apartado documenta precisamente esa conexión entre ambos niveles: la correspondencia entre las tácticas seleccionadas para el hábitat G3.921 y las estrategias forestales nacionales de referencia. De este modo, cada táctica queda vinculada a un marco estratégico superior, asegurando la trazabilidad entre las prioridades nacionales.

La finalidad de este encaje es doble. En primer lugar, permite que las tácticas propuestas no queden aisladas como un listado de actuaciones locales, sino integradas en marcos de planificación forestal ya reconocidos y consolidados. En segundo lugar, permite que las estrategias nacionales se traduzcan a una escala más operativa, conectándolas con medidas concretas adaptadas a las características ecológicas, sociales y de gestión de los bosques tipo del espacio SUDOE.

A efectos metodológicos, se emplean como equivalentes funcionales los dos niveles definidos en el apartado 2.3: **estrategia** y **enfoque**. Dado que cada documento nacional utiliza su propia estructura y terminología, se establece la siguiente correspondencia:

- Estrategia Forestal Española horizonte 2050:
 - Estrategia: Eje.
 - Enfoque: Línea de actuación.
- Estrategia Nacional para las Florestas:
 - Estrategia: Áreas temáticas.

- Enfoque: Objetivos específicos.

A continuación, las propuestas se organizan por marco nacional de referencia dentro del G3.921. Las tácticas se citan mediante su código identificador (p. ej., T1, T39), remitiendo al Anexo I para su descripción completa.

Debido al volumen y nivel de detalle de las correspondencias entre estrategias nacionales, enfoques y tácticas, este apartado presenta una síntesis estructurada, mientras que la consulta completa y operativa se remite a la aplicación desarrollada en Excel, incluida en el Anexo III.

6.3.1. Estrategia Forestal Española horizonte 2050

Estrategia: Eje I. Conservación y mejora del patrimonio natural, la biodiversidad y la conectividad

Enfoque: I.1.- Mejora del estado de conservación de los ecosistemas forestales. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras en el ámbito forestal.

Este enfoque reúne tácticas orientadas a mejorar el estado de conservación de los bosques de *Juniperus* mediante el refuerzo de su estructura, regeneración, diversidad funcional y capacidad de persistencia. Incluye tácticas de heterogeneidad estructural y regeneración natural protegida, favoreciendo la aparición de distintas clases de edad y la renovación de la masa frente a limitaciones de reclutamiento o presión herbívora (T1, T2, T4). La diversificación ecológica se refuerza mediante el fomento de masas pluriespecíficas, la generación de huecos y entrada de luz, la normalización de masas desestructuradas y la ejecución de clareos y claras para mejorar el vigor de los pies remanentes (T6, T59, T61, T62). También se integran tácticas de protección de puntos de agua, ordenación cinegética, mantenimiento de lindes funcionales e islotes de senescencia, que contribuyen a sostener microhábitats, conectividad y redes tróficas (T35, T41, T42, T43, T47, T48). Finalmente, el enfoque incorpora herramientas de digitalización, plataformas de datos, empleo local, gestión de propiedades abandonadas, integración de la gestión forestal sostenible en espacios protegidos, planificación forestal e inversión privada mediante custodia del territorio (T75, T76, T78, T80, T81, T86, T87, T88).

Enfoque: I.2.- Restauración ecológica e infraestructura verde. Actuaciones en dominios públicos. Restauración de riberas

Este enfoque se vincula con tácticas dirigidas a recuperar funcionalidad ecológica y mejorar enclaves sensibles asociados al hábitat. La regeneración asistida con especies locales adaptadas y material sano permite actuar cuando la regeneración natural resulta insuficiente o existe riesgo de pérdida de continuidad de la masa (T3). También se incluyen actuaciones de uso público compatible, como senderos interpretativos vinculados a la identificación de especies y la conservación de zonas húmedas, así como la protección y gestión de puntos de agua mediante cercados selectivos, mantenimiento

y medidas para evitar contaminación o degradación (T35, T41). La integración de técnicas de gestión forestal sostenible en la normativa de espacios protegidos permite reforzar la coherencia entre restauración, conservación y gestión activa (T81).

Enfoque: I.3.- Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales

Este enfoque se articula mediante tácticas que aseguran la continuidad genética y adaptativa de las masas de *Juniperus*. Incluye la regeneración asistida con semillas o plantones locales, resistentes y libres de patógenos (T3), así como el favorecimiento de especies y genotipos autóctonos –o actualmente presentes– con amplio nicho ecológico y buena adaptación a las condiciones futuras previstas (T54).

Estrategia: Eje II. Prevención y adaptación de los montes ante el cambio climático y otros riesgos

Enfoque: II.1.- Prevención y adaptación de los ecosistemas forestales a las previsiones de cambio climático

Este enfoque constituye un bloque central para el G3.921, al integrar tácticas que refuerzan la persistencia de masas generalmente sometidas a estrés hídrico, regeneración lenta y fuerte dependencia de las condiciones edáficas y de uso. Se incluyen tácticas de heterogeneidad estructural, regeneración natural y asistida, protección del regenerado, riegos de apoyo en establecimiento y fomento de masas pluriespecíficas (T1, T2, T3, T4, T5, T6). La adaptación se refuerza mediante tratamientos de mejora que favorecen vigor, infiltración y retención hídrica, selección de genotipos adaptados, selvicultura flexible basada en seguimiento continuo y reducción del exceso de combustible (T10, T54, T56, T58). También se incorporan claras de mejora y sanitarias, generación de huecos, saneamiento de masas desestructuradas y extracción selectiva de pies vulnerables a la sequía (T59, T60, T61, T62, T63). El enfoque se completa con tácticas de valorización climática, digitalización, plataformas de datos, intervención sobre propiedades abandonadas, integración de la gestión sostenible en espacios protegidos, planes técnicos e itinerarios selvícolas de referencia (T68, T69, T75, T76, T80, T81, T86, T87).

Enfoque: II.2.- Lucha contra la desertificación en el sector forestal. Conservación de suelos. Restauración forestal y mejora de los ecosistemas forestales.

Este enfoque es especialmente relevante para los bosques de *Juniperus*, por su frecuente localización en medios secos, suelos pobres, laderas, parameras o zonas con riesgo de erosión. Integra tácticas de siembra directa de herbáceas y leguminosas, mantenimiento de coberturas vegetales, tratamientos selvícolas de mejora, manejo del suelo para evitar compactación, enmiendas orgánicas o calizas, reducción de labores profundas y refuerzo de la cobertura vegetal en zonas erosionables (T8, T9, T10, T11, T13, T14, T17). También se incluyen zonas de exclusión temporal del ganado, ajuste de carga ganadera, protección de puntos de agua, restauración de lindes funcionales y eliminación del exceso

de combustible cuando su acumulación incrementa su vulnerabilidad o riesgo de degradación (T38, T40, T41, T47, T58).

Enfoque: II.3.- Cooperación y coordinación en la gestión de incendios forestales

Este enfoque se vincula con tácticas que reducen la inflamabilidad del sistema, mejoran la accesibilidad y favorecen la gestión preventiva del combustible. Incluye la siembra de herbáceas y leguminosas, mantenimiento de coberturas, mejora del suelo, reducción de labores profundas y refuerzo de la cobertura vegetal en zonas con riesgo de erosión, como medidas que contribuyen a conservar humedad edáfica y reducir procesos de degradación asociados al fuego (T8, T9, T13, T14, T17). También se integran el pastoreo controlado como herramienta de gestión de vegetación y combustible, la creación y mantenimiento de infraestructura viaria, cortafuegos y fajas auxiliares, la reducción de combustible fino y de escalera y las medidas normativas para actuar en propiedades abandonadas con alto riesgo de incendio (T39, T51, T52, T58, T80).

Enfoque: II.4.- Sanidad Forestal: control fitosanitario, evaluación y seguimiento del estado de salud de los ecosistemas forestales

La sanidad forestal se aborda mediante tácticas preventivas y de mejora del vigor de la masa. Incluye la regeneración asistida con material sano y libre de patógenos (T3), la mejora de la fertilidad y estabilidad del suelo para reducir condiciones favorables a patógenos (T13), y la aplicación de claras sanitarias para reducir densidad de hospedadores, retirar vegetación moribunda y disminuir el riesgo de infestación (T60).

Estrategia: Eje III. Bioeconomía forestal. Desarrollo y diversificación socioeconómica del sector forestal

Enfoque: III.1.- Dinamización de la actividad productiva y mejora de las infraestructuras básicas en los montes para la movilización de los recursos forestales maderables.

Este enfoque se vincula con tácticas que mejoran la capacidad operativa y la generación de actividad en el territorio. Incluye la creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal compatible con la conservación (T51), el impulso de centros logísticos de acopio de madera y biomasa bajo criterios de sostenibilidad y trazabilidad (T66), y la creación de empleo local vinculado a la gestión del territorio, incluyendo cuadrillas, pastores y gestores forestales (T78).

Enfoque: III.2.- Estrategia de aprovechamiento y desarrollo sostenible de la biomasa forestal con destino energético.

Este enfoque se articula mediante el impulso de centros logísticos de acopio de madera y biomasa, orientados a mejorar la eficiencia en transporte, el consumo local y la rentabilidad de la comercialización, manteniendo criterios de sostenibilidad y trazabilidad (T66).

Enfoque: III.3.- Diversificación de la producción forestal y fomento del aprovechamiento sostenible de recursos forestales no maderables y su promoción en el mercado.

Este enfoque se relaciona con el desarrollo socioeconómico rural y la gestión forestal privada, integrando incentivos económicos y fiscales, programación continuada de trabajos, centros logísticos, difusión de gestores referentes y valorización de créditos de carbono como vías para diversificar ingresos y reforzar la viabilidad de la gestión (T69).

Enfoque: III.4.- Reactivación socioeconómica del sector forestal español (economía y empleo verde): vertebración del tejido empresarial. Integración de la cadena de valor monte e industria forestal

La reactivación socioeconómica se aborda mediante tácticas que conectan gestión activa, empleo, mercado y conservación. Incluye prácticas de manejo del suelo que evitan compactación y sostienen la funcionalidad edáfica (T11), valorización de productos locales procedentes de sistemas bien gestionados (T36), ejecución continuada de trabajos forestales para estabilizar empleo y tejido empresarial (T65), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), creación de empleo local (T78), e inversión privada mediante acuerdos voluntarios como la custodia del territorio (T88).

Enfoque: III.5.- Fomento del silvopastoralismo y la trashumancia

Este enfoque es clave en formaciones de *Juniperus* asociadas a sistemas agro-silvo-pastoriles. Integra tácticas de protección del regenerado frente a herbivoría y pisoteo (T4), manejo del suelo para evitar compactación (T11), valorización de productos locales (T36), descansos estacionales y exclusiones temporales del ganado en fases críticas de regeneración (T38), pastoreo controlado para gestionar vegetación y combustible (T39), ajuste de carga ganadera y tiempos de permanencia (T40), protección de puntos de agua (T41), ejecución continuada de trabajos forestales (T65) y creación de empleo local vinculado a cuadrillas, pastores y gestores forestales (T78).

Enfoque: III.6. Uso turístico del monte

El uso turístico se vincula con tácticas que regulan la presión recreativa y favorecen que la valorización del monte revierta en su gestión. Incluye la ordenación del uso turístico mediante capacidad de carga, zonificación y buenas prácticas (T22), senderos interpretativos y actividades lúdicas vinculadas a la identificación de especies y conservación de zonas húmedas (T35), y ordenación cinegética con reinversión de ingresos en conservación del hábitat y mejora de la gestión (T42).

Estrategia: Eje IV. Desarrollo y mejora del conocimiento y la cultura forestal

Enfoque: IV.1.- Investigación forestal: desarrollo, innovación, transferencia tecnológica, emprendimiento. Digitalización

Este enfoque se apoya en tácticas de transferencia, digitalización y desarrollo técnico. Incluye intercambios entre productores y visitas técnicas a explotaciones ejemplares o fincas piloto (T32), digitalización de la gestión forestal mediante teledetección, inventarios digitales, SIG y herramientas de apoyo a la decisión (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), modelos, aplicaciones o plantillas para planes técnicos de gestión forestal (T86), e itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a los principales tipos de formaciones, edades, densidades, procedencias, calidad de estación y condiciones ecológicas y climáticas (T87).

Enfoque: IV.2.- Educación, formación y capacitación forestal

Este enfoque reúne tácticas de profesionalización, formación y transferencia de conocimiento. Incluye formación cualificada y evolutiva del personal forestal (T27), campañas dirigidas a escolares y futuros universitarios para visibilizar salidas profesionales (T28), capacitación para agricultores, ganaderos y gestores forestales en buenas prácticas de suelo, arbolado y pastoreo (T29), formación continua para técnicos de extensión y asesores agronómicos o forestales (T31), intercambios y visitas técnicas (T32), y programas de difusión que visibilicen gestores privados ejemplares (T67).

Enfoque: IV.3.- Desarrollo de una Estrategia de divulgación y comunicación forestal

La comunicación forestal se articula mediante tácticas orientadas a mejorar la percepción social de la gestión y reforzar la cultura de prevención y conservación. Incluye profesionalización y atracción de talento (T27, T28), formación a agricultores, ganaderos y gestores (T29), formación continua de técnicos (T31), intercambios y visitas técnicas (T32), programas integrales de comunicación y educación sobre sistemas forestales y agro-silvo-pastoriles (T33), divulgación de los efectos de los incendios forestales (T34), sensibilización sobre la importancia de los sistemas agro-silvo-pastoriles en biodiversidad, carbono y prevención de la desertificación (T37), y difusión de gestores privados ejemplares (T67).

Estrategia: Eje V. Modelo de gobernanza forestal: marco normativo, administrativo e instrumental de la política forestal española

Enfoque: V.1.- Marco legal: iniciativas legislativas y medidas de desarrollo normativo

Este enfoque incorpora tácticas dirigidas a mejorar la coherencia normativa y facilitar una gestión compatible con conservación, prevención de riesgos y usos productivos. Incluye la revisión de incongruencias normativas para armonizar producción agrícola y pecuaria con conservación (T18), medidas para declarar propiedades en estado de abandono y activar labores de gestión preventiva frente a incendios (T80), e inclusión de técnicas de

gestión forestal sostenible en la normativa de planificación de espacios naturales protegidos, como PORN y PRUG (T81).

Enfoque: V.2.- Marco administrativo de coordinación, cooperación y participación sectorial

Este enfoque agrupa tácticas destinadas a reducir fricciones administrativas, mejorar la coordinación institucional y facilitar la participación de propietarios y agentes. Incluye revisión normativa (T18), simplificación de trámites mediante ventanilla única, tramitación telemática y declaración responsable para actuaciones ordinarias (T20), coordinación público-privada mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26), información permanente a propietarios sobre normativa vigente (T30), agrupacionismo forestal y gobernanza colectiva (T72), plataformas de datos forestales abiertas (T76), creación de empleo local vinculado a la gestión (T78), integración de la gestión sostenible en espacios protegidos (T81), herramientas para planes técnicos (T86) y custodia del territorio (T88).

Enfoque: V.3.- Marco económico

Este enfoque reúne tácticas de financiación, incentivos y valorización de servicios ecosistémicos. Incluye ayudas vinculadas a la UTA (T19), pagos por servicios ecosistémicos (T21), cuantificación sencilla y armonizada de servicios ecosistémicos (T24), incentivos para prácticas sostenibles de uso del suelo (T25), coordinación público-privada para orientar financiación (T26), incentivos económicos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64), ejecución continuada de trabajos forestales (T65), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural y gestión forestal privada (T69), créditos de naturaleza (T70), creación de empleo local (T78), medidas sobre propiedades abandonadas (T80) e inversión privada mediante custodia del territorio (T88).

Enfoque: V.4.- Información forestal: cartografía, inventarios y estadísticas forestales

Este enfoque se vincula con tácticas de generación, organización y uso de información territorial y forestal. Incluye coordinación entre entidades públicas y privadas mediante plataformas de datos (T26), ordenación cinegética con censos, cupos y planificación técnica (T42), incentivos vinculados a gestión adecuada o planes técnicos (T64), desarrollo socioeconómico rural con estándares de MRV y trazabilidad en carbono (T69), créditos de naturaleza con métricas verificables (T70), digitalización de la gestión forestal (T75) y plataformas de datos forestales abiertas (T76).

Enfoque: V.5.- Desarrollo de la planificación, ordenación y gestión forestal sostenible. Promoción de la certificación forestal

Este enfoque integra tácticas que refuerzan la planificación, la gestión activa y la trazabilidad. Incluye certificación de la gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), silvicultura flexible basada en seguimiento continuo (T56), incentivos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64), digitalización de la

gestión forestal y plataformas de datos abiertas (T75, T76), empleo local vinculado a la gestión (T78), medidas normativas para activar la gestión de propiedades abandonadas (T80), integración de la gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81), herramientas para planes técnicos (T86), itinerarios selvícolas de referencia (T87) y custodia del territorio (T88).

Enfoque: V.6.- Defensa, seguridad jurídica y mejora del conocimiento del dominio público forestal y otros patrimonios forestales. Dinamización de la propiedad forestal privada.

Este enfoque se relaciona con tácticas que mejoran la seguridad jurídica y la movilización de la propiedad. Incluye el esclarecimiento y actualización de la titulación forestal (T71), así como medidas normativas para declarar propiedades en estado de abandono y activar labores de gestión cuando exista riesgo elevado por acumulación de combustible (T80).

Enfoque: V.7.- Política forestal internacional y cooperación para el desarrollo.

Este enfoque se vincula con el impulso del agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas y el desarrollo de instrumentos de gobernanza en estructuras de propiedad colectiva, favoreciendo fórmulas de gestión coordinada y transferibles a otros contextos territoriales (T72).

6.3.2. Estrategia Nacional para as Florestas

Estrategia: Defensa del bosque contra incendios

Enfoque: Aumento de la resistencia y resiliencia del territorio frente a los incendios forestales

Este enfoque se vincula con tácticas que reducen la vulnerabilidad del territorio frente al fuego mediante prevención, gestión del combustible, mejora de accesos y valorización de servicios. Incluye la divulgación de los efectos de los incendios y buenas prácticas preventivas (T34), el uso del pastoreo controlado para reducir matorral y combustible fino o de escalera (T39), la creación y mantenimiento de infraestructura viaria forestal para acceso, gestión y vigilancia (T51), y el establecimiento de cortafuegos y fajas auxiliares adaptadas a la estructura del bosque (T52). También se integran la reducción directa del exceso de combustible (T58), el saneamiento de masas desestructuradas mediante clareos y claras selectivas (T62), los créditos de naturaleza que remuneran reducciones verificables del riesgo de incendio junto con otros servicios ecosistémicos (T70), y las medidas normativas para intervenir en propiedades abandonadas con alto riesgo de incendio (T80).

Enfoque: Reducción de la incidencia de los incendios

La reducción de la incidencia se aborda mediante tácticas de prevención social, gestión del combustible y activación de la gestión en zonas abandonadas o insuficientemente

gestionadas. Incluye la divulgación de impactos y buenas prácticas frente a incendios (T34), el pastoreo controlado como herramienta de reducción de combustible (T39), cortafuegos y fajas auxiliares con mantenimiento adaptado (T52), eliminación del exceso de combustible fino y de escalera (T58), y medidas normativas para declarar propiedades en abandono y promover labores preventivas (T80).

Enfoque: Garantizar el cumplimiento del PNDFCI

Este enfoque se relaciona con tácticas que facilitan la aplicación efectiva de la planificación preventiva. Incluye divulgación de los efectos de los incendios (T34), infraestructura viaria forestal para acceso, vigilancia y gestión (T51), cortafuegos y fajas auxiliares adaptadas a la estructura del bosque (T52), reducción del exceso de combustible (T58) y medidas normativas para actuar sobre propiedades abandonadas con riesgo elevado (T80).

Estrategia: Protección contra agentes bióticos nocivos

Enfoque: Aumentar el conocimiento sobre la presencia de agentes bióticos nocivos

Este enfoque se concreta en tácticas de manejo sanitario orientadas a reducir la presencia de hospedadores vulnerables y facilitar la detección indirecta de problemas sanitarios. Incluye la aplicación de claras para reducir densidad de especies hospedadoras de plagas y retirar vegetación moribunda, disminuyendo el riesgo de infestación de patógenos (T60).

Enfoque: Reducir los daños en los ecosistemas forestales y las consiguientes pérdidas económicas

La reducción de daños se plantea mediante regeneración sana, mejora del suelo y saneamiento de masas vulnerables. Incluye regeneración asistida con material resistente y libre de patógenos (T3), prácticas de conservación y mejora del suelo que favorezcan fertilidad, estructura y condiciones menos favorables para patógenos (T13), prevención de podas severas o desmoches que debilitan el arbolado (T43), claras sanitarias para reducir hospedadores y retirar vegetación moribunda (T60), y clareos o claras selectivas para normalizar y sanear masas desestructuradas (T62).

Enfoque: Reducir el potencial de introducción e instalación de nuevos agentes bióticos nocivos

Este enfoque se vincula principalmente con la regeneración asistida mediante semillas o plantones locales adaptados, resistentes y libres de patógenos, evitando introducir o amplificar problemas sanitarios durante la renovación de la masa (T3).

Estrategia: Recuperación y rehabilitación de ecosistemas forestales afectados

Enfoque: Recuperar y rehabilitar los ecosistemas forestales afectados

Este enfoque se articula mediante tácticas dirigidas a reducir procesos de degradación tras perturbaciones o en zonas frágiles. Incluye el mantenimiento y refuerzo de la

cobertura vegetal en taludes, laderas y pendientes con riesgo de erosión (T17), así como la divulgación de los efectos de los incendios forestales sobre suelo, agua, biodiversidad y economía, promoviendo buenas prácticas preventivas y de restauración (T34).

Estrategia: Especialización del territorio

Enfoque: Planificar el enfoque regional

Este enfoque permite adaptar las orientaciones generales a la realidad territorial de los bosques de *Juniperus*, considerando su localización, usos asociados, vulnerabilidad climática y necesidades de gobernanza. Incluye la revisión de incongruencias normativas (T18), coordinación público-privada mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26), infraestructura viaria compatible con la conservación (T51), selvicultura flexible y localizada basada en seguimiento continuo (T56), digitalización de la gestión forestal (T75), plataformas de datos forestales abiertas (T76), integración de técnicas de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81), y modelos o itinerarios selvícolas estandarizados adaptados a las condiciones ecológicas y climáticas del sitio (T87).

Enfoque: Conservar el suelo y el agua en áreas susceptibles a procesos de desertificación

Este enfoque constituye uno de los bloques principales para el G3.921. Integra regeneración natural, siembra de herbáceas y leguminosas, mantenimiento de coberturas, tratamientos selvícolas de mejora, manejo del suelo para evitar compactación, enmiendas, reducción de labores profundas y refuerzo de cobertura vegetal en zonas erosionables (T2, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T17). También incorpora ayudas vinculadas a la UTA, pagos por servicios ecosistémicos e incentivos a prácticas sostenibles (T19, T21, T25), formación en buenas prácticas de suelo, arbolado y pastoreo (T29), divulgación de impactos de incendios y sensibilización sobre sistemas agro-silvo-pastoriles (T34, T37), descansos estacionales del ganado, pastoreo controlado, ajuste de carga ganadera, protección de puntos de agua y restauración de lindes funcionales (T38, T39, T40, T41, T47). El enfoque se completa con reducción de combustible, claras de mejora y créditos de naturaleza vinculados a regulación hídrica, control de erosión y salud del suelo (T58, T59, T70).

Enfoque: Garantizar la protección de áreas forestales prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Este enfoque se vincula con tácticas destinadas a conservar la singularidad ecológica de los bosques de *Juniperus* y sus elementos asociados. Incluye heterogeneidad estructural, regeneración asistida y protección del regenerado (T1, T3, T4), fomento de masas pluriespecíficas (T6), ayudas e incentivos para prácticas sostenibles y pagos por servicios ecosistémicos (T19, T21, T25), regulación del uso turístico (T22), divulgación de incendios y sensibilización social (T34, T37), senderos interpretativos (T35), protección de puntos de agua (T41), ordenación cinegética (T42), restauración de lindes funcionales (T47),

conservación de islotes de senescencia (T48), tratamientos para generar huecos y promover otras especies y sotobosque (T61), créditos de naturaleza (T70), integración de la gestión sostenible en espacios protegidos (T81) y custodia del territorio (T88).

Enfoque: Conservar el régimen hídrico

La conservación del régimen hídrico se aborda mediante tácticas que mejoran infiltración, retención de humedad y funcionalidad del suelo. Incluye riegos de mantenimiento en fase de establecimiento (T5), siembras, coberturas, tratamientos selvícolas de mejora, manejo del suelo para evitar compactación, enmiendas, reducción de labores profundas y refuerzo de cobertura vegetal en zonas erosionables (T8, T9, T10, T11, T13, T14, T17). También se incorporan pagos por servicios ecosistémicos, incentivos a prácticas sostenibles, formación en buenas prácticas, divulgación de impactos de incendios, senderos interpretativos, ajuste de carga ganadera, protección de puntos de agua, restauración de lindes funcionales, claras de mejora y créditos de naturaleza vinculados a regulación hídrica y control de erosión (T21, T25, T29, T34, T35, T40, T41, T47, T59, T70).

Enfoque: Adecuar las especies a las características del sitio o estación

Este enfoque se relaciona con tácticas que ajustan composición, regeneración y manejo a las condiciones edáficas y climáticas locales. Incluye regeneración natural y asistida (T2, T3), riegos de apoyo en establecimiento (T5), fomento de masas pluriespecíficas (T6), selección de especies y genotipos autóctonos o presentes con amplio nicho ecológico (T54), selvicultura flexible basada en diagnóstico continuo (T56), tratamientos que generen huecos y entrada de luz para favorecer otras especies y sotobosque (T61), extracción selectiva de pies vulnerables a la sequía (T63), e itinerarios selvícolas adaptados a edad, densidad, procedencia, calidad de estación y condiciones climáticas (T87).

Enfoque: Aumentar la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático

La contribución a la mitigación se plantea a través de tácticas que aumentan estabilidad, permanencia del carbono y valorización de servicios. Incluye heterogeneidad estructural, regeneración asistida, masas pluriespecíficas, pagos por servicios ecosistémicos, cuantificación de servicios, incentivos sostenibles y sensibilización social (T1, T3, T6, T21, T24, T25, T37). También se incorporan islotes de senescencia, selección de genotipos adaptados, créditos de carbono, desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada y créditos de naturaleza con métricas verificables de carbono, biodiversidad, regulación hídrica y control de erosión (T48, T54, T68, T69, T70).

Enfoque: Promover la resiliencia del bosque

Este enfoque actúa como eje integrador de las tácticas destinadas a mantener la funcionalidad del G3.921 ante sequía, sobrepastoreo, erosión, incendios o problemas de regeneración. Incluye heterogeneidad estructural, regeneración natural y asistida, protección del regenerado, riegos de apoyo, masas pluriespecíficas, siembras,

coberturas, tratamientos de mejora, formación, descansos ganaderos, ajuste de cargas, prevención de podas severas, restauración de lindes funcionales, islotes de senescencia, selección de genotipos adaptados, selvicultura flexible, claras de mejora, generación de huecos, saneamiento de masas desestructuradas y extracción selectiva de pies vulnerables (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T29, T31, T38, T40, T43, T47, T48, T54, T56, T59, T61, T62, T63).

Estrategia: Mejora de la gestión forestal y de la productividad de las masas forestales

Enfoque: Asegurar y mejorar la producción económica de las masas forestales

Este enfoque se vincula con tácticas que mantienen la productividad compatible con conservación y adaptación. Incluye regeneración natural, protección del regenerado, tratamientos de mejora, descansos ganaderos, prevención de podas severas, infraestructura viaria, claras de mejora, saneamiento de masas, extracción selectiva de pies vulnerables, ejecución continuada de trabajos, centros logísticos, desarrollo socioeconómico rural y creación de empleo local (T2, T4, T10, T38, T43, T51, T59, T62, T63, T65, T66, T69, T78).

Enfoque: Diversificar las actividades y los productos en las explotaciones forestales y agroforestales

La diversificación se aborda mediante tácticas que amplían las fuentes de valor asociadas a sistemas agro-silvo-pastoriles y forestales de baja productividad maderera. Incluye ayudas vinculadas a UTA, uso turístico, senderos interpretativos, valorización de productos locales, sensibilización social, pastoreo controlado, ajuste de carga ganadera, ordenación cinegética, restauración de lindes funcionales, créditos de carbono, desarrollo socioeconómico rural y créditos de naturaleza (T19, T22, T35, T36, T37, T39, T40, T42, T47, T68, T69, T70).

Enfoque: Promover la gestión forestal activa y profesional

Este enfoque constituye un bloque transversal para el G3.921, al reunir tácticas de regeneración, conservación del suelo y agua, gestión pastoral, prevención de riesgos, planificación, profesionalización y financiación. Incluye actuaciones de estructura, regeneración, protección, riegos, diversificación, coberturas, manejo del suelo, enmiendas, reducción de labores, cobertura vegetal, ayudas, simplificación administrativa, pagos por servicios, uso turístico, certificación, cuantificación de servicios, incentivos, formación, comunicación, ordenación cinegética, protección de puntos de agua, lindes funcionales, islotes de senescencia, infraestructura viaria, cortafuegos, selección genética, selvicultura flexible, reducción de combustible, claras, saneamiento, créditos de carbono y naturaleza, agrupacionismo, digitalización, empleo local, propiedades abandonadas, espacios protegidos, planes técnicos, itinerarios selvícolas y custodia del territorio (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T17, T19, T20, T21,

T22, T23, T24, T25, T27, T29, T30, T31, T32, T33, T35, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T47, T48, T51, T52, T54, T56, T58, T59, T60, T61, T62, T63, T64, T65, T67, T69, T70, T72, T75, T78, T80, T81, T86, T87, T88).

Estrategia: Internacionalización y aumento del valor de los productos

Enfoque: Responder a las exigencias del mercado en cuanto al suministro de productos certificados

Este enfoque se concreta en tácticas de certificación de la gestión forestal sostenible y cadena de custodia (T23), así como en la valorización de productos locales procedentes de sistemas bien gestionados mediante sellos, etiquetas, canales cortos y compras públicas verdes (T36).

Enfoque: Reforzar la orientación hacia el mercado

La orientación hacia el mercado se refuerza mediante tácticas que conectan gestión sostenible, uso público y servicios valorizables. Incluye regulación del uso turístico (T22), certificación forestal (T23), senderos interpretativos (T35), valorización de productos locales (T36), centros logísticos de madera y biomasa (T66), créditos de carbono (T68) y desarrollo socioeconómico rural vinculado a gestión forestal privada (T69).

Enfoque: Reforzar la integración horizontal y vertical de las cadenas de valor forestales

Este enfoque se relaciona con tácticas que conectan la gestión en monte con transformación, comercialización y trazabilidad. Incluye certificación forestal y cadena de custodia (T23), valorización de productos locales (T36), ejecución continuada de trabajos forestales (T65), centros logísticos de madera y biomasa (T66) y desarrollo socioeconómico rural vinculado a cadenas de valor de biomasa, madera, carbono y servicios ecosistémicos (T69).

Enfoque: Modernizar y capacitar a las empresas forestales

La modernización empresarial se aborda mediante certificación forestal (T23), profesionalización del personal forestal (T27), campañas de atracción de talento (T28), ejecución continuada de trabajos para estabilizar empleo y tejido empresarial (T65), desarrollo socioeconómico rural (T69) y creación de empleo local vinculado a la gestión del territorio (T78).

Enfoque: Desarrollar y promover nuevos productos y mercados

Este enfoque se vincula con la valorización de productos locales (T36), el impulso de centros logísticos de madera y biomasa (T66), y el desarrollo socioeconómico rural mediante incentivos, trabajos continuados, valorización de biomasa y créditos de carbono con estándares de MRV y trazabilidad (T69).

Estrategia: Mejora general de la eficiencia y competitividad del sector

Enfoque: Recoger y procesar información del sector de forma sistemática

Este enfoque se apoya en tácticas de cuantificación, seguimiento y digitalización. Incluye metodologías armonizadas para cuantificar servicios ecosistémicos (T24), silvicultura flexible basada en diagnóstico continuo (T56), digitalización de la gestión forestal (T75), plataformas de datos abiertas (T76), herramientas para planes técnicos de gestión forestal (T86) e itinerarios selvícolas estandarizados (T87).

Enfoque: Promover el inventario de la propiedad forestal

Este enfoque se vincula con el esclarecimiento y actualización de la titulación forestal, condición necesaria para mejorar planificación, movilización de propietarios, gestión agrupada y aplicación eficaz de instrumentos de apoyo (T71).

Enfoque: Aumentar la representatividad y sostenibilidad de las organizaciones del sector

La representatividad organizativa se refuerza mediante intercambios entre productores y visitas técnicas (T32), programas de comunicación y educación sobre gestión forestal y agro-silvo-pastoril (T33), difusión de gestores privados ejemplares (T67) y agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas o estructuras de propiedad colectiva (T72).

Enfoque: Dinamizar nuevas formas de organización y gestión de los espacios forestales

Este enfoque se relaciona con tácticas de coordinación, intercambio, gobernanza y custodia. Incluye coordinación público-privada (T26), intercambios entre productores (T32), ordenación cinegética con reinversión en conservación (T42), difusión de gestores privados ejemplares (T67), agrupacionismo forestal (T72) y acuerdos voluntarios de custodia del territorio (T88).

Enfoque: Desarrollar la innovación y la investigación forestal, especialmente mediante la creación de Centros de Competencia para cada una de las principales cadenas forestales

La innovación se articula mediante cuantificación de servicios ecosistémicos (T24), formación continua en silvicultura adaptativa y gestión integrada (T31), selección de genotipos adaptados (T54), silvicultura flexible y seguimiento continuo (T56), créditos de naturaleza (T70), digitalización y plataformas de datos (T75, T76), herramientas para planes técnicos (T86) e itinerarios selvícolas estandarizados (T87).

Enfoque: Cualificar a los agentes del sector

Este enfoque integra tácticas de formación, capacitación, comunicación y profesionalización. Incluye formación del personal forestal, campañas de atracción de talento, capacitación en buenas prácticas de suelo, arbolado y pastoreo, información a

propietarios, formación continua, intercambios, programas de comunicación, divulgación de incendios, sensibilización sobre sistemas agro-silvo-pastoriles, ejecución continuada de trabajos, difusión de gestores ejemplares, desarrollo socioeconómico rural, digitalización, empleo local e itinerarios selvícolas de referencia (T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T37, T65, T67, T69, T75, T78, T87).

Estrategia: Instrumentos orgánicos, legales y de planificación

Enfoque: Fortalecer y coordinar la estructura institucional, legal y técnica del sector forestal

Este enfoque reúne tácticas destinadas a mejorar coherencia normativa, coordinación institucional y capacidad técnica de planificación. Incluye revisión de incongruencias normativas (T18), simplificación de trámites (T20), coordinación público-privada (T26), información a propietarios sobre normativa vigente (T30), actualización de la titularidad forestal (T71), agrupacionismo forestal (T72), plataformas de datos abiertas (T76), medidas sobre propiedades abandonadas (T80), integración de gestión forestal sostenible en espacios protegidos (T81) y custodia del territorio (T88).

Estrategia: Instrumentos de apoyo

Enfoque: Garantizar la existencia de mecanismos de coordinación en el plano político y en las instancias técnicas

Este enfoque se vincula con tácticas que refuerzan la coordinación entre administraciones, agentes técnicos, propietarios y entidades privadas. Incluye revisión normativa (T18), coordinación público-privada mediante mesas, convenios y plataformas de datos (T26), agrupacionismo forestal (T72), plataformas de datos abiertas (T76) y custodia del territorio (T88).

Enfoque: Mejorar el desempeño de los instrumentos de política forestal

La mejora de los instrumentos de política forestal se aborda mediante tácticas de ajuste normativo, ayudas, incentivos, simplificación administrativa, valorización de servicios ecosistémicos, planificación y custodia. Incluye revisión normativa, ayudas vinculadas a UTA, simplificación de trámites, pagos por servicios ecosistémicos, regulación del uso turístico, cuantificación de servicios, incentivos a prácticas sostenibles, información a propietarios, incentivos económicos para planes técnicos, créditos de carbono, desarrollo socioeconómico rural, créditos de naturaleza, actualización de titularidad, agrupacionismo, plataformas de datos, propiedades abandonadas, espacios protegidos, herramientas para planes técnicos y custodia del territorio (T18, T19, T20, T21, T22, T24, T25, T30, T64, T68, T69, T70, T71, T72, T76, T80, T81, T86, T88).

Enfoque: Racionalizar y simplificar el marco legislativo

Este enfoque se concreta en tácticas dirigidas a reducir barreras administrativas y mejorar la aplicabilidad de la gestión forestal. Incluye revisión de incongruencias normativas (T18),

simplificación de la tramitación de actuaciones forestales (T20), esclarecimiento y actualización de la titularidad forestal (T71), medidas para actuar sobre propiedades abandonadas con alto riesgo de incendio (T80) y modelos, aplicaciones o plantillas que agilicen la elaboración y aprobación de planes técnicos de gestión forestal (T86).

Enfoque: Otorgar un marco fiscal favorable a la inversión y gestión forestal

Este enfoque se vincula con tácticas que mejoran la viabilidad económica de la gestión activa. Incluye ayudas vinculadas a UTA (T19), pagos por servicios ecosistémicos (T21), cuantificación armonizada de servicios (T24), incentivos a prácticas sostenibles (T25), incentivos económicos para propietarios con gestión adecuada o plan técnico en vigor (T64), créditos de carbono (T68), desarrollo socioeconómico rural (T69), créditos de naturaleza (T70), medidas para activar la gestión de propiedades abandonadas (T80) y custodia del territorio como mecanismo de inversión privada en gestión forestal (T88).

7. Bibliografía

9 Bosques. (s. f.). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Recuperado 17 de diciembre de 2024, de https://www.miteco.gob.es/fr/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_fichas_esp_bosques.html

Alfaro-Sánchez, R., Espelta, J. M., Valladares, F., Acuña-Míguez, B., & Martín-Forés, I. (2021). Disentangling the role of sex dimorphism and forest structure as drivers of growth and wood density in expanding *Juniperus thurifera* L. woodlands. *Annals of Forest Science*, 78(4), Article 4. <https://doi.org/10.1007/s13595-021-01097-6>

Beguería, S. (2022). *sbegueria/SPEIbase: Version 2.7* (Versión v2.7) [Software]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5864391>

Belmonte Serrato, F., López Bermúdez, F., & Romero Díaz, A. (2008). Reducción de la biomasa del pino carrasco (*Pinus halepensis*) en un área del sureste semiárido peninsular como estrategia para evitar el estrés hídrico. *Papeles de Geografía*, 47-48, 25-34.

Benavides, R., Rabasa, S. G., Granda, E., Escudero, A., Hódar, J. A., Martínez-Vilalta, J., Rincón, A. M., Zamora, R., & Valladares, F. (2013). Direct and indirect effects of climate on demography and early growth of *Pinus sylvestris* at the rear edge: Changing roles of biotic and abiotic factors. *PLOS ONE*, 8(3), e59824. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059824>

Brasier, C. M., Robredo, F., & Ferraz, J. F. P. (1993). Evidence for *Phytophthora cinnamomi* involvement in Iberian oak decline. *Plant Pathology*, 42(1), Article 1. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1993.tb01482.x>

Bravo, F., Oviedo, A., Calama, R., Calvo, L., Candel-Pérez, D., Canepa Oneto, A., Colino-Rabanal, V., Taranco, C., Gaztelurrutia, M., Diez, J., Manso, A., Nieto, M., Sanz, V., Celia, H., Lizana, M., Lopez, D., Madrigal-González, J., Montero, G., Mutke, S., & Velázquez, E. (2022).

Adaptación al cambio climático. Directrices para la adaptación de la gestión del patrimonio natural y la política forestal al cambio climático en Castilla y León.

Camarero, J., Gazol, A., Sangüesa-Barreda, G., Cantero, A., Sánchez-Salguero, R., Sánchez-Miranda, A., & Ibáñez, R. (2018). Forest growth responses to drought at short-and long-term scales in Spain: Squeezing the stress memory from tree rings. *Frontiers in Ecology and Evolution*.

Camilo-Alves, C., da Clara, M. I. E., & de Almeida Ribeiro, N. M. C. (2013). Decline of Mediterranean oak trees and its association with *Phytophthora cinnamomi*: A review. *European Journal of Forest Research*, 132(3), Article 3. <https://doi.org/10.1007/s10342-013-0688-z>

Carnicer, J., Coll, M., Pons, X., Ninyerola, M., Vayreda, J., & Peñuelas, J. (2014). Large-scale recruitment limitation in Mediterranean pines: The role of *Quercus ilex* and forest successional advance as key regional drivers. *Global Ecology and Biogeography*, 23(3), Article 3. <https://doi.org/10.1111/geb.12111>

Centeri, C. (2022). Effects of grazing on water erosion, compaction and infiltration on grasslands. *Hydrology*, 9(2), 34. <https://doi.org/10.3390/hydrology9020034>

Chaplot, V., & Mutema, M. (2022). Impact of overgrazing on diffuse and concentrated erosion: Case study in the sloping lands of South Africa. *Hydrology*, 9(7), 121. <https://doi.org/10.3390/hydrology9070121>

Corcobado, T., Cubera, E., Pérez-Sierra, A., Jung, T., & Solla, A. (2010). First report of *Phytophthora gonapodyides* involved in the decline of *Quercus ilex* in xeric conditions in Spain. *New Disease Reports*, 22(1), Article 1. <https://doi.org/10.5197/j.2044-0588.2010.022.033>

Corcobado, T., Vivas, M., Moreno, G., & Solla, A. (2014). Ectomycorrhizal symbiosis in declining and non-declining *Quercus ilex* trees infected with or free of *Phytophthora cinnamomi*. *Forest Ecology and Management*, 324, 72-80. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.03.040>

Cubera, E., & Moreno, G. (2007). Effect of single *Quercus ilex* trees upon spatial and seasonal changes in soil water content in dehesas of central western Spain. *Annals of Forest Science*, 64(3), Article 3. <https://doi.org/10.1051/forest:2007012>

Décret n° 2017-155 du 8 février 2017 portant approbation du programme national de la forêt et du bois, 2017-155 (2017).

del Campo, A. D., Navarro Cerrillo, R. M., Hermoso, J., & Ibáñez, A. J. (2007). Relationships between site and stock quality in *Pinus halepensis* Mill. reforestation on semiarid landscapes in eastern Spain. *Annals of Forest Science*, 64(7), Article 7. <https://doi.org/10.1051/forest:2007052>

DeSoto, L., Olano, J. M., & Rozas, V. (2016). Secondary growth and carbohydrate storage patterns differ between sexes in *Juniperus thurifera*. *Frontiers in Plant Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00723>

Díez, A., & Molina, C. (2008). *Propuesta del Plan de Gestión del Lugar de Importancia Comunitaria «Sabinas Sierra de Cabrejas» (Soria)*. Asoc. Tierras Sorianas del Cid, Asopiva y Junta de Castilla y León.

Duque-Lazo, J., Navarro-Cerrillo, R. M., Van Gils, H., & Groen, T. A. (2018). Forecasting oak decline caused by *Phytophthora cinnamomi* in Andalusia: Identification of priority areas for intervention. *Forest Ecology and Management*, 417, 122-136. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.02.045>

Esteve Selma, M. Á., Carreño Fructuoso, M. F., Moya Pérez, J. M., Montoya Bernabéu, P. F., Martínez Fernández, J., Pérez Navarro, M. Á., & Lloret, F. (2018). *Respuesta de los bosques de Pinus halepensis del sureste ibérico al cambio climático: Los eventos de sequía extrema*. Agencia Estatal de Meteorología; Asociación Española de Climatología. <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/9990>

Farjon, A. (2010). The taxonomy of multiseed junipers (*Juniperus* sect. *Sabina*) in southwest Asia and East Africa (Taxonomic notes on Cupressaceae I). *Edinburgh Journal of Botany*, 49(3), 251-283. <https://doi.org/10.1017/S0960428600000524>

García de la Serrana, R., Vilagrosa, A., & Alloza, J. A. (2015). Pine mortality in southeast Spain after an extreme dry and warm year: Interactions among drought stress, carbohydrates and bark beetle attack. *Trees*, 29(6), Article 6. <https://doi.org/10.1007/s00468-015-1261-9>

García-Ruiz, J. M., & Lana-Renault, N. (2014). Una revisión de los efectos hidrológicos y erosivos del abandono de tierra en España. *Geographica*, 59-60, Article 59-60. https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.201159-60827

Gauquelin, T., Bertaudiere, V., Montes, N., Badri, W., & Asmode, J. (1999). Endangered stands of thuriferous juniper in the western Mediterranean basin: Ecological status, conservation and management. *Biodiversity & Conservation*, 8(11), Article 11. <https://doi.org/10.1023/A:1008966808796>

Gentilesca, T., Camarero, J. J., Colangelo, M., Nolè, A., & Ripullone, F. (2017). Drought-induced oak decline in the western Mediterranean region: An overview on current evidences, mechanisms and management options to improve forest resilience. *iForest - Biogeosciences and Forestry*. <https://doi.org/10.3832/ifor2317-010>

GESDINET. (s. f.). Patrimonio Natural de Castilla y León | Reserva natural Sabinar de Calatañazor. Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León. Recuperado 5 de marzo de 2025, de <https://patrimonionatural.org/espacios-naturales/reserva-natural/reserva-natural-sabinar-de-calatanazor>

Gimeno, T. E., Camarero, J. J., Granda, E., Pías, B., & Valladares, F. (2012). Enhanced growth of *Juniperus thurifera* under a warmer climate is explained by a positive carbon gain under cold and drought. *Tree Physiology*, 32(3), 326-336. <https://doi.org/10.1093/treephys/tps011>

Granda, E., Camarero, J. J., Gimeno, T. E., Martínez-Fernández, J., & Valladares, F. (2013). Intensity and timing of warming and drought differentially affect growth patterns of co-occurring Mediterranean tree species. *European Journal of Forest Research*, 132(3), Article 3. <https://doi.org/10.1007/s10342-013-0687-0>

Granda, E., Gazol, A., & Camarero, J. J. (2018). Functional diversity differently shapes growth resilience to drought for co-existing pine species. *Journal of Vegetation Science*, 29(2), 265-275. <https://doi.org/10.1111/jvs.12617>

Greenwood, S., Ruiz-Benito, P., Martínez-Vilalta, J., Lloret, F., Kitzberger, T., Allen, C. D., Fensham, R., Laughlin, D. C., Kattge, J., Bönisch, G., Kraft, N. J. B., & Jump, A. S. (2017). Tree mortality across biomes is promoted by drought intensity, lower wood density and higher specific leaf area. *Ecology Letters*, 20(4), Article 4. <https://doi.org/10.1111/ele.12748>

Hernández-Lambrano, R. E., González-Moreno, P., & Sánchez-Agudo, J. Á. (2018). Environmental factors associated with the spatial distribution of invasive plant pathogens in the Iberian Peninsula: The case of *Phytophthora cinnamomi* Rands. *Forest Ecology and Management*, 419-420, 101-109. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.03.026>

Ibáñez, B., Gómez-Aparicio, L., Ávila, J. M., Pérez-Ramos, I. M., García, L. V., & Marañón, T. (2015). Impact of tree decline on spatial patterns of seedling-mycorrhiza interactions: Implications for regeneration dynamics in Mediterranean forests. *Forest Ecology and Management*, 353, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.05.014>

Kagawa, A., Sugimoto, A., & Maximov, T. C. (2006). ¹³C₂ pulse-labelling of photoassimilates reveals carbon allocation within and between tree rings. *Plant, Cell & Environment*, 29(8), 1571-1584. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2006.01533.x>

Khorchani, M., Martin-Hernandez, N., Vicente-Serrano, S. M., Azorin-Molina, C., Garcia, M., Domínguez-Duran, M. A., Reig, F., Peña-Gallardo, M., & Domínguez-Castro, F. (2018). Average annual and seasonal land surface temperature, Spanish Peninsular. *Journal of Maps*, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.1080/17445647.2018.1500316>

Klein, T., Di Matteo, G., Rotenberg, E., Cohen, S., & Yakir, D. (2013). Differential ecophysiological response of a major Mediterranean pine species across a climatic gradient. *Tree Physiology*, 33(1), Article 1. <https://doi.org/10.1093/treephys/tps116>

Krämer, S., Miller, P. M., & Eddleman, L. E. (1996). Root system morphology and development of seedling and juvenile *Juniperus occidentalis*. *Forest Ecology and Management*, 86(1), 229-240. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03769-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03769-3)

LIFE Soria ForestAdapt. (2020). *Informe de base climático de Soria y sus comarcas forestales* (p. 51) [Informe]. LIFE Soria ForestAdapt. <https://www.soriaforestadapt.es/es/documento/informe-base-climatico-soria-sus-comarcas-forestales>

Lucas-Borja, M. E., Andivia, E., Candel-Pérez, D., Linares, J. C., & Camarero, J. J. (2021). Long term forest management drives drought resilience in Mediterranean black pine forest. *Trees*, 35(5), Article 5. <https://doi.org/10.1007/s00468-021-02143-6>

Manrique-Alba, À., Beguería, S., Molina, A. J., González-Sanchis, M., Tomàs-Burguera, M., Del Campo, A. D., Colangelo, M., & Camarero, J. J. (2020). Long-term thinning effects on tree growth, drought response and water use efficiency at two Aleppo pine plantations in Spain. *Science of The Total Environment*, 728, 138536. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138536>

Manrique-Alba, À., Beguería, S., & Camarero, J. J. (2022). Long-term effects of forest management on post-drought growth resilience: An analytical framework. *Science of The Total Environment*, 810, 152374. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152374>

Martín-Forés, I., Magro, S., Bravo-Oviedo, A., Alfaro-Sánchez, R., Espelta, J. M., Frei, T., Valdés-Correcher, E., Rodríguez Fernández-Blanco, C., Winkel, G., Gerzabek, G., González-Martínez, S. C., Hampe, A., & Valladares, F. (2020). Spontaneous forest regrowth in South-West Europe: Consequences for nature's contributions to people. *People and Nature*, 2(4), 980-994. <https://doi.org/10.1002/pan3.10161>

Martínez-Vilalta, J., Prat, E., Oliveras, I., & Piñol, J. (2002). Xylem hydraulic properties of roots and stems of nine Mediterranean woody species. *Oecologia*, 133(1), Article 1. <https://doi.org/10.1007/s00442-002-1009-2>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Secretaría de Estado de Medio Ambiente. (2022, 30 de diciembre). Resolución de 27 de diciembre de 2022, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de aprobación de la revisión de la Estrategia Forestal Española horizonte 2050 (BOE-A-2022-24407). *Boletín Oficial del Estado*, (313), 193192-193193.

Morcillo, L., Gallego, D., González, E., & Vilagrosa, A. (2019). Forest decline triggered by phloem parasitism-related biotic factors in Aleppo pine (*Pinus halepensis*). *Forests*, 10, 608.

Moreno, G., Vivas, M., Pérez, A., Cubera, E., Madeira, M., & Solla, A. (2009). Soil properties linked to *Phytophthora cinnamomi* presence and oak decline in Iberian dehesas. *EGU General Assembly Conference Abstracts*, 13868.

Moreno-de-las-Heras, M., Bochet, E., Vicente-Serrano, S. M., Espigares, T., Molina, M. J., Monleón, V., Nicolau, J. M., Tormo, J., & García-Fayos, P. (2023). Drought conditions, aridity and forest structure control the responses of Iberian holm oak woodlands to

extreme droughts: A large-scale remote-sensing exploration in eastern Spain. *Science of The Total Environment*, 901, 165887. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165887>

Nasir Ahmad, N. S. B., Mustafa, F. B., Muhammad Yusoff, S. @ Y., & Didams, G. (2020). A systematic review of soil erosion control practices on the agricultural land in Asia. *International Soil and Water Conservation Research*, 8(2), 103-115. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.04.001>

Olano, J. M., González-Muñoz, N., Arzac, A., Rozas, V., von Arx, G., Delzon, S., & García-Cervigón, A. I. (2017). Sex determines xylem anatomy in a dioecious conifer: Hydraulic consequences in a drier world. *Tree Physiology*, 37(11), 1493-1502. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpx066>

Pausas, J. G., Bladé, C., Valdecantos, A., Seva, J. P., Fuentes, D., Alloza, J. A., Vilagrosa, A., Bautista, S., Cortina, J., & Vallejo, R. (2004). Pines and oaks in the restoration of Mediterranean landscapes of Spain: New perspectives for an old practice – a review. *Plant Ecology*, 171(1), Article 1. <https://doi.org/10.1023/B:VEGE.0000029381.63336.20>

Peñuelas, J., Sardans, J., Filella, I., Estiarte, M., Llusà, J., Ogaya, R., Carnicer, J., Bartrons, M., Rivas-Ubach, A., Grau, O., Peguero, G., Margalef, O., Pla-Rabés, S., Stefanescu, C., Asensio, D., Preece, C., Liu, L., Verger, A., Barbeta, A., ... Terradas, J. (2017). Impacts of global change on Mediterranean forests and their services. *Forests*, 8(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/f8120463>

Peterson, C., & Nagel, L. (2018, febrero 21). *The Adaptive Silviculture for Climate Change (ASCC) Project. A Scientist-Manager National Network*. Southwest Wisconsin SAF Meeting, Spring Green, Wisconsin. <https://es.slideshare.net/slideshow/the-adaptive-silviculture-for-climate-change-ascc-project-a-scientistmanager-national-network/96402922>

Pinto-Correia, T., & Primdahl, J. (2009). When rural landscapes change functionality: Constraints and development options for multifunctional landscapes. Examples from contrasting case-studies in Portugal and Denmark. En *Multifunctional rural land management: Economics and policies* (pp. 213-234).

Pinto-Correia, T., Ribeiro, N., & Sá-Sousa, P. (2011). Introducing the montado, the cork and holm oak agroforestry system of Southern Portugal. *Agroforestry Systems*, 82(2), 99-104. <https://doi.org/10.1007/s10457-011-9388-1>

Presidência do Conselho de Ministros. (2015, 4 de fevereiro). Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015 (Aprova a Estratégia Nacional para as Florestas). *Diário da República*, n.º 24/2015, 1.º suplemento, Série I, pp. 692-(2)-692-(92).

Pérez-Mazarío, S., & de Luque-Ripoll, M. (2014). *Interpretación del Estándar de Gestión Forestal FSC en la Dehesa Española*. GEA FORESTAL.

Redondo, M. Á., Pérez-Sierra, A., Abad-Campos, P., Torres, L., Solla, A., Reig-Armiñana, J., & García-Breijo, F. (2015). Histology of *Quercus ilex* roots during infection by *Phytophthora cinnamomi*. *Trees*, 29(6), Article 6. <https://doi.org/10.1007/s00468-015-1275-3>

Ruiz Gómez, F. J., Navarro-Cerrillo, R. M., Pérez-de-Luque, A., Oßwald, W., Vannini, A., & Morales-Rodríguez, C. (2019). Assessment of functional and structural changes of soil fungal and oomycete communities in holm oak declined dehesas through metabarcoding analysis. *Scientific Reports*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41804-y>

San-Eufrasio, B. (2021). *Studies of variability in the response of holm oak (Quercus ilex L.) to stresses associated with the decline syndrome: Drought and Phytophthora cinnamomi* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, UCOPress]. <http://hdl.handle.net/10396/21540>

Sánchez, M., Caetano, P., Romero, M., Navarro, R., & Trapero, A. (2006). Phytophthora root rot as the main factor of oak decline in southern Spain. *Progress in Research on Phytophthora Diseases of Forest Trees*, 149-154.

Sánchez, M. E., Caetano, P., Ferraz, J., & Trapero, A. (2002). *Phytophthora* disease of *Quercus ilex* in south-western Spain. *Forest Pathology*, 32(1), Article 1. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0329.2002.00261.x>

Sánchez-Cuesta, R., Ruiz-Gómez, F. J., Duque-Lazo, J., González-Moreno, P., & Navarro-Cerrillo, R. M. (2021). The environmental drivers influencing spatio-temporal dynamics of oak defoliation and mortality in dehesas of Southern Spain. *Forest Ecology and Management*, 485, 118946. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.118946>

Swanston, C. W., Janowiak, M. K., Brandt, L. A., Butler, P. R., Handler, S. D., Shannon, P. D., Derby Lewis, A., Hall, K., Fahey, R. T., Scott, L., Kerber, A., Miesbauer, J. W., & Darling, L. (2016). *Forest Adaptation Resources: Climate change tools and approaches for land managers* (2nd ed., NRS-GTR-87-2). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. <https://doi.org/10.2737/NRS-GTR-87-2>

Taïbi, K., Del Campo, A. D., Vilagrosa, A., Bellés, J. M., López-Gresa, M. P., Pla, D., Calvete, J. J., López-Nicolás, J. M., & Mulet, J. M. (2017). Drought tolerance in *Pinus halepensis* seed sources as identified by distinctive physiological and molecular markers. *Frontiers in Plant Science*, 8, 1202. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01202>

Tavankar, F. (2015). Structure of natural *Juniperus excelsa* stands in Northwest of Iran. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 16(2). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d160210>

Torquato, P. R., Zou, C. B., Adhikari, A., Adams, H. D., & Will, R. E. (2020). Drought tolerance and competition in eastern redcedar (*Juniperus virginiana*) encroachment of the oak-dominated Cross Timbers. *Frontiers in Plant Science*, 11, 59. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00059>

Vicente, E., Vilagrosa, A., Ruiz-Yanetti, S., Manrique-Alba, À., González-Sanchís, M., Moutahir, H., Chirino, E., Del Campo, A., & Bellot, J. (2018). Water balance of Mediterranean *Quercus ilex* L. and *Pinus halepensis* Mill. forests in semiarid climates: A review in a climate change context. *Forests*, 9(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/f9070426>

8. Anexos

Para mantener la legibilidad del documento principal y, a la vez, asegurar la trazabilidad y el nivel de detalle técnico requerido, la información complementaria se incluye en:

- Anexo I. Catálogo de tácticas.
- Anexo II. Manual de usuario de la aplicación
- Anexo III. Aplicación de la Estrategia Forestal Transnacional (hoja de cálculo habilitada para macros de Microsoft Excel, .xlsm)

8.1. Anexo I. Catálogo de tácticas

Tabla 1. Listado de tácticas.

CÓDIGO	TÁCTICA
T1	Promover la heterogeneidad estructural de la masa arbolada principal, favoreciendo la aparición de diferentes clases de edad que garanticen la supervivencia de la masa.
T2	Fomentar la regeneración natural aplicando tratamientos adaptados que favorezcan el reclutamiento de nuevos árboles, como por ejemplo desbroces y claras selectivas y protección mediante cercados, con el fin de garantizar la renovación y permanencia de la masa arbolada.
T3	Regeneración asistida mediante la plantación o siembra de especies locales adaptadas, empleando semillas o plántulas resistentes y libres de patógenos, que aseguren la salud y persistencia de la masa forestal.
T4	Fomentar la protección del regenerado frente a la fauna herbívora mediante la colocación de tubos protectores individuales, la instalación de cercados temporales o la exclusión del ganado, evitando el ramoneo y pisoteo que dificultan el establecimiento de las nuevas plantas.
T5	Realizar riegos de mantenimiento durante los periodos secos en la fase de establecimiento de la regeneración.
T6	Fomentar las masas pluriespecíficas, promoviendo la presencia equilibrada de distintas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que contribuyan a incrementar la biodiversidad, la resiliencia ecológica y la estabilidad funcional del sistema forestal.
T7	Fomentar la micorrización de los rodales mediante la inoculación de plántulas en vivero, la inoculación directa en campo mediante mulching con material micorrizado o la aplicación de esporas, así como mediante el mantenimiento de los horizontes orgánicos del suelo que preserven las comunidades fúngicas existentes. Estas actuaciones contribuyen a mejorar la absorción de agua y nutrientes esenciales (fósforo, nitrógeno y micronutrientes) y a aumentar la superficie radicular funcional, favoreciendo la resistencia de las plantas jóvenes frente a la sequía y elevando la tasa de supervivencia de las plántulas, tanto en procesos de regeneración natural como asistida.
T8	Fomentar la siembra directa de especies herbáceas y leguminosas perennes que contribuyan a mejorar la fertilidad y estructura del suelo, favorezcan la infiltración y retención de humedad y reduzcan la escorrentía superficial, disminuyendo así el riesgo de erosión y favoreciendo la estabilidad edáfica.
T9	Fomentar el mantenimiento de coberturas vegetales vivas o muertas, que faciliten la infiltración del agua, reduzcan la evaporación y contribuyan a la

CÓDIGO	TÁCTICA
	retención de humedad en el suelo, mejorando su estructura, estabilidad y capacidad de conservación.
T10	Fomentar masas forestales bien estructuradas y con un adecuado desarrollo y vigor, mediante tratamientos selvícolas de mejora –como clareos y claras– que favorezcan la infiltración y retención del agua en el suelo, mejorando la estabilidad hídrica y reduciendo la pérdida de humedad y la erosión.
T11	Implementar prácticas de manejo del suelo que eviten la compactación y favorezcan tanto la infiltración como el drenaje del agua, mediante una gestión adecuada del tránsito de maquinaria y del pastoreo, reduciendo el riesgo de encharcamiento y manteniendo la estructura, estabilidad y funcionalidad del suelo.
T12	Fomentar la instalación de especies forestales autóctonas de bajo requerimiento hídrico, adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas locales, con el fin de aumentar la resiliencia de las masas frente a la sequía y reducir la presión sobre los recursos hídricos.
T13	Promover prácticas de conservación y mejora del suelo que favorezcan su fertilidad y estabilidad a largo plazo, mediante la aplicación de enmiendas orgánicas o calizas que mejoren el pH y la estructura, dificultando la proliferación de patógenos, así como el uso de compost, biochar, cobertura muerta o sistemas de producción permanentes.
T14	Reducir las labores al suelo, eliminando las movilizaciones profundas (labranza intensiva) para conservar la estructura del suelo y proteger la materia orgánica existente, favoreciendo su estabilidad, fertilidad y capacidad de infiltración.
T15	Conservar el estado de las zonas húmedas, evitando cualquier proceso de desecación mediante la preservación de su régimen hidrológico (sin drenajes ni canalizaciones), la protección de la vegetación de ribera y orlas higrófilas, la limitación del tránsito y la compactación del suelo, y la implementación de zonas tampón que reduzcan la erosión y los aportes de sedimentos, manteniendo así la estructura, la materia orgánica y la funcionalidad edáfica de estos ecosistemas.
T16	Favorecer el mantenimiento de la hojarasca y los restos orgánicos en el suelo, con el fin de promover los procesos de humificación, mejorar la estructura edáfica y conservar la humedad, evitando su retirada excesiva mediante limpiezas selectivas.
T17	Mantener y reforzar la cobertura vegetal en zonas con riesgo de erosión –taludes, laderas y pendientes– para estabilizar el suelo, favorecer la infiltración, reducir la escorrentía superficial y, por tanto, minimizar la erosión y la pérdida de suelo.

CÓDIGO	TÁCTICA
T18	Revisar las incongruencias normativas para armonizar la producción agrícola y pecuaria con la conservación de los ecosistemas, promoviendo políticas más coherentes y adaptadas a las realidades locales.
T19	Garantizar líneas de ayuda vinculadas a la Unidad de Trabajo Anual (UTA) para asegurar unos mínimos de conservación y gestión agroforestal, incorporando criterios de valoración que reconozcan los servicios ecosistémicos prestados.
T20	Simplificar la tramitación de las actuaciones de gestión forestal, mediante procedimientos proporcionales al riesgo, ventanilla única y tramitación telemática, priorizando la declaración responsable para actuaciones ordinarias, reduciendo plazos y tasas, y eliminando duplicidades entre administraciones, con el fin de facilitar la ejecución ágil de tratamientos selvícolas y preventivos.
T21	Desarrollar marcos armonizados de pagos por servicios ecosistémicos, que remuneren la provisión de biodiversidad, captura de carbono, regulación hídrica y control de la erosión mediante criterios comunes, medibles y verificables, compatibles entre administraciones y orientados a resultados.
T22	Regular y ordenar el uso turístico del monte, estableciendo límites de capacidad de carga, zonificación, normas de acceso y buenas prácticas, de modo que su valorización se traduzca en ingresos para la propiedad (cánones, licencias, acuerdos de custodia) destinados al mantenimiento y mejora de la gestión forestal.
T23	Promover la certificación de la gestión forestal sostenible y de la cadena de custodia, garantizando la trazabilidad del origen de la madera y sus productos desde el monte hasta el consumidor final, mediante auditorías independientes y sistemas de diligencia debida, y favoreciendo el cumplimiento legal, la mejora ambiental continua y el acceso a mercados de mayor valor.
T24	Promover la cuantificación sencilla y armonizada de los servicios ecosistémicos, mediante metodologías e indicadores comparables y verificables, fomentando su valorización económica y asegurando que los ingresos generados reviertan directamente en la propiedad –por ejemplo, a través de un fondo de gestión de servicios ecosistémicos– para financiar actuaciones de conservación y mejora del monte.
T25	Proporcionar incentivos específicos para la adopción de prácticas sostenibles de uso del suelo, definidos con criterios objetivos de beneficio ambiental y social (biodiversidad, carbono, regulación hídrica, control de la erosión, empleo local), vinculados a resultados verificados y con prioridad para actuaciones de conservación y mejora a largo plazo.
T26	Fomentar la coordinación entre entidades públicas y privadas en la gestión territorial, mediante mesas estables, convenios y plataformas de datos, para armonizar normativa y procedimientos y orientar la financiación hacia la conservación y la mejora del territorio.

CÓDIGO	TÁCTICA
T27	Fomentar la profesionalización del sector forestal mediante formación cualificada y evolutiva del personal forestal, alineada con la demanda laboral actual.
T28	Impulsar campañas de comunicación dirigidas a escolares y futuros universitarios para aumentar la incorporación de profesionales al sector forestal, visibilizando salidas profesionales.
T29	Desarrollar acciones de formación y capacitación para agricultores, ganaderos y gestores forestales sobre buenas prácticas de manejo del suelo, del arbolado y del pastoreo, adaptadas a los contextos ecológicos y socioeconómicos de cada región.
T30	Informar a los propietarios de fincas sobre la normativa vigente (forestal, ambiental, prevención de incendios, uso público), desde el momento de la compra y mediante canales permanentes de atención.
T31	Crear programas de formación continua para técnicos de extensión y asesores agronómicos/forestales en agricultura regenerativa, silvicultura adaptativa y gestión integrada del territorio.
T32	Promover intercambios entre productores y visitas técnicas a explotaciones ejemplares y fincas piloto para acelerar la adopción de prácticas.
T33	Impulsar un programa integral de comunicación y educación sobre la gestión de los sistemas forestales y agro-silvo-pastoriles, que incluya la elaboración de manuales y guías pedagógicas y la producción de piezas audiovisuales que muestren los beneficios de los sistemas bien gestionados y los riesgos de la no gestión, difundiendo buenas prácticas mediante campañas públicas, ferias rurales, iniciativas comunitarias y redes sociales.
T34	Divulgar los efectos de los incendios forestales a corto y largo plazo, destacando impactos en suelo, agua, biodiversidad y economía, y promoviendo buenas prácticas preventivas y de restauración.
T35	Fomentar los senderos interpretativos en el bosque y las actividades lúdicas relacionadas con la identificación de especies vegetales y la protección y conservación de las zonas húmedas.
T36	Fomentar la valorización de los productos locales procedentes de sistemas bien gestionados, reforzando el vínculo producción-conservación (sellos/etiquetas, canales cortos de comercialización, compras públicas verdes).
T37	Sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de los sistemas agro-silvo-pastoriles y su papel en la conservación de la biodiversidad, el secuestro de carbono y la prevención de la desertificación.

CÓDIGO	TÁCTICA
T38	Establecer zonas de exclusión temporal del ganado y descansos estacionales – en rodales recién sembrados o en años clave de regeneración–, complementados con rotación de la carga ganadera para permitir el descanso del suelo y evitar el agotamiento del pasto, ajustando la duración de las exclusiones y los periodos de uso al estado del regenerado y al crecimiento del pasto mediante seguimiento adaptativo.
T39	Integrar el ganado como herramienta de gestión de la vegetación y del combustible, mediante pastoreo controlado con periodos, intensidades y áreas claramente definidos para reducir matorral, mantener estructuras abiertas y disminuir el combustible fino y de escalera, evitando el sobrepastoreo y protegiendo el suelo y el regenerado mediante planificación estacional y seguimiento adaptativo.
T40	Ajustar la carga animal y el tiempo de permanencia en la parcela a la capacidad de soporte del ecosistema, previniendo el sobrepastoreo y la degradación del suelo y de la vegetación, estableciendo valores de referencia de carga ganadera –por ejemplo, $\leq 0,2$ UGM/ha en suelos pobres de paramera y, según fertilidad y disponibilidad hídrica, máximos orientativos de 0,2-0,5 UGM/ha– y revisándolos de forma estacional y adaptativa en función del estado del pasto y del regenerado.
T41	Proteger y gestionar los puntos de agua (charcas, abrevaderos y bebederos para fauna), evitando el acceso del ganado a las aguas naturales y su contaminación, mediante cercados selectivos, mantenimiento periódico, rampas de escape para fauna y habilitación de puntos de agua alternativos para el ganado, preservando la calidad del agua y los humedales.
T42	Regular y ordenar el aprovechamiento cinegético, mediante planes técnicos con censos y cupos ajustados, periodos y modalidades de caza definidos, zonificación y medidas de seguridad; garantizando que la valorización económica (arrendamientos, licencias, cánones y servicios) revierta en la propiedad y se reinvierta en la conservación del hábitat y la mejora de la gestión del monte.
T43	Evitar podas severas o desmoches que debilitan el arbolado y aumentan el riesgo de pudriciones y roturas.
T44	Realizar podas en altura de prevención (p. ej., encinas hasta ~2 m en zonas de riesgo) para reducir el fuego de copa, priorizando cortes limpios, épocas adecuadas y criterios de mínima intervención.
T45	Establecer protocolos de comunicación y retirada sanitaria inmediata de arbolado infestado, dañado por tormentas o incendiado, para minimizar focos de plagas y enfermedades y gestionar adecuadamente los residuos.

CÓDIGO	TÁCTICA
T46	Fomentar el control biológico mediante cajas-nido y refugios para aves insectívoras y quirópteros, integrándolo con el manejo del hábitat (setos, arbolado viejo, puntos de agua).
T47	Mantener y restaurar lindes funcionales (setos vivos, muros de piedra, sotos, ribazos) y recuperar las construcciones agrarias existentes, especialmente majadas, así como de forma complementaria chozos y cercados, por su papel en la mejora de la conectividad, el control de la erosión, la provisión de refugio para fauna auxiliar y el sostenimiento de la actividad pastoril en sistemas agroforestales
T48	Conservar "islotos de senescencia" o islas de biodiversidad (árboles veteranos, madera muerta en pie y en el suelo), y comunicar su valor, para sostener redes tróficas y ciclos de nutrientes.
T49	Favorecer frondosas en pinares, cuando lo permitan agua, suelo y exposición, avanzando hacia masas mixtas más estables frente a perturbaciones.
T50	Incrementar la presencia de especies secundarias y sotobosque acompañante (matorrales y arbustos variados) para aumentar la resiliencia y la función ecológica.
T51	Crear y mantener la infraestructura viaria forestal necesaria para el acceso, la gestión y la vigilancia, con diseño y mantenimiento compatibles con la conservación, pudiendo establecerse limitaciones de uso o acceso cuando resulte necesario para asegurar la protección del sistema.
T52	Establecer y mantener cortafuegos y fajas auxiliares adaptados a la estructura del bosque para mejorar la autoprotección frente a incendios y la operatividad de extinción, incorporando acuerdos de pastoreo como herramienta complementaria para su conservación y mantenimiento.
T53	Crear y mantener infraestructuras hidrológicas (obras blandas, drenajes, diques/ fajinas en cárcavas, cunetas estabilizadas) para disminuir pérdidas de suelo por erosión y mitigar daños por escorrentía, integrándolas con la red viaria y el manejo del combustible.
T54	Favorecer especies y genotipos autóctonos –o actualmente presentes– con amplio nicho ecológico y buena adaptación a las condiciones futuras previstas.
T55	Promover la migración asistida, allí donde la continuidad de la especie principal esté comprometida, priorizando procedencias y material de reproducción con idoneidad climática y sanidad contrastadas.
T56	Flexibilizar, diversificar y localizar la selvicultura mediante la reducción de la rigidez de los turnos y el establecimiento de un seguimiento continuo con revisiones más frecuentes, apoyadas en métodos de diagnóstico (vigor, combustible, regeneración, sanidad, agua y suelo), para intervenir en el momento adecuado y responder a escenarios inciertos.

CÓDIGO	TÁCTICA
T57	Prolongar los turnos de corta (p. ej., 50-80 años) en superficies pequeñas y masas adecuadas para almacenar más carbono y madera, equilibrándolo con los objetivos de riesgo y estructura.
T58	Eliminar el exceso de combustible (fino y de escalera) para reducir la continuidad horizontal y vertical, configurando estructuras y modelos de combustible con menor riesgo de propagación.
T59	Ejecutar clareos y claras para disminuir la competencia por luz, agua y nutrientes, eliminando árboles abarrotados, dañados o sin porvenir, y mejorando el vigor y el crecimiento de los pies remanentes.
T60	Aplicar claras para reducir la densidad de especies hospedadoras de plagas y retirar vegetación moribunda, desalentando la infestación de patógenos.
T61	Aplicar tratamientos que creen huecos y entrada de luz para promover otras especies arbóreas y sotobosque acompañante, incrementando la biodiversidad y la resiliencia.
T62	Actuar sobre todas las clases naturales de edad y diámetro mediante clareos y claras selectivas, orientadas a la normalización y saneamiento de las masas desestructuradas. Estas actuaciones se dirigirán a recuperar la estabilidad de formaciones afectadas por el colapso de varias clases de edad, favoreciendo la selección de pies sanos y la evolución hacia estructuras más equilibradas, estables y heterogéneas, con tendencia a la irregularidad.
T63	Extraer selectivamente los pies previsiblemente más vulnerables a la sequía, generando masas más vigorosas y mejor preparadas para este riesgo.
T64	Establecer incentivos económicos (prioridad en ayudas y subvenciones para actuaciones forestales, exención o reducción de tasas, bonificaciones fiscales – p. ej., IRPF/IAE cuando proceda–) para propietarios con gestión adecuada o Plan Técnico de Gestión en vigor, vinculando los incentivos a resultados y al cumplimiento legal.
T65	Favorecer la ejecución continuada de trabajos forestales (programación plurianual, contratos marco, compra pública verde) para reducir la eventualidad laboral y consolidar el tejido empresarial del sector (contratistas, personal forestal, maquinistas, proveedores, comercialización de madera y biomasa, consultoría).
T66	Impulsar centros logísticos de acopio de madera y biomasa, promoviendo el consumo local, la eficiencia en transporte y la rentabilidad en la comercialización, con criterios de sostenibilidad y trazabilidad.
T67	Establecer programas de difusión que visibilicen a gestores privados ejemplares (fincas demostrativas, jornadas y redes de intercambio), para estimular la gestión en fincas propias y motivar a propietarios colindantes.

CÓDIGO	TÁCTICA
T68	Dar a conocer la existencia y valorización de los créditos de carbono en fincas que aumenten su secuestro cuantificable, como vía de ingreso complementario ligado a la gestión sostenible.
T69	Impulsar el desarrollo socioeconómico rural y la gestión forestal privada, mediante incentivos económicos y fiscales vinculados a planes de gestión, la programación continuada de trabajos para estabilizar empleo y tejido empresarial, la creación de centros logísticos de madera y biomasa, programas de difusión con gestores referentes, y la información, cuantificación y valorización de créditos de carbono con estándares de MRV, adicionalidad y trazabilidad.
T70	Desarrollar marcos de "créditos de naturaleza" que permitan valorar y remunerar sistemas con baja productividad en carbono pero con alta provisión de otros servicios ecosistémicos, incorporando métricas verificables de biodiversidad (p. ej., calidad/área de hábitat), regulación hídrica (infiltración/retención), control de erosión y salud del suelo (SOM, pérdida de sedimentos), reducción de riesgo de incendio (combustible fino/continuidad), polinización y conectividad ecológica; con estándares de MRV, adicionalidad, permanencia y no fuga, registro y trazabilidad, y compatibilidad con PSE existentes, asegurando el retorno económico a la propiedad y la reinversión en gestión.
T71	Impulsar el esclarecimiento y actualización de la titulación forestal.
T72	Impulsar el agrupacionismo forestal en tenencias minifundistas y el desarrollo e instrumentos de gobernanza en estructuras de propiedad colectiva.
T73	Apoyo a <i>start-ups</i> forestales y pymes rurales, aprovechando instrumentos de financiación y ecosistemas de innovación territorial
T74	Integración con programas de empleo rural y relevo generacional, contribuyendo a fijar población en zonas forestales.
T75	Impulsar la digitalización de la gestión forestal mediante el uso de teledetección, inventarios forestales digitales, sistemas de información geográfica y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.
T76	Desarrollar plataformas de datos forestales abiertas que faciliten la planificación, monitorización y evaluación de las políticas forestales a diferentes escalas territoriales.
T77	Programas de capacitación digital en el medio rural, alineados con las necesidades del sector forestal y la transición digital.
T78	Creación de empleo local vinculado a la gestión del territorio (cuadrillas, pastores, gestores forestales).

CÓDIGO	TÁCTICA
T79	Integración con programas de trabajos de interés social en el medio rural, favoreciendo la activación económica y la cohesión territorial.
T80	Desarrollar medidas normativas para posibilitar la declaración de propiedades en estado de abandono, y que regulen o incentiven la necesidad de realizar labores de gestión, como medida preventiva frente a riesgos de incendios, en masas que, por exceso de combustible inflamable, presenten un alto riesgo de incendios.
T81	Incluir las técnicas de gestión forestal sostenible como herramientas de conservación, en la normativa de planificación que regula los Espacios naturales protegidos (PORN Y PRUG)
T82	En masas con heterogeneidad de clases de edad, tendentes a la semirregularidad, simultanear los tratamientos de mejora y regeneración, en la medida de lo posible, para optimizar la extracción de restos y su posible aprovechamiento como recurso energético renovable
T83	Impulsar la mecanización de los tratamientos silvícolas, para optimizar los rendimientos y costes, incrementado en su caso, la rentabilidad del recurso energético generado
T84	Diversificar los posibles usos de los restos silvícolas generados con las actuaciones silvícolas, para optimizar su valorización: madera, biomasa, astilla, pellet, etc.
T85	Motivar la profesionalización e innovación tecnológica de las empresas forestales, mediante incentivos financieros o fiscales, para formación a sus empleados y a la adquisición de maquinaria innovadora
T86	Incentivar la planificación forestal de las masas (Planes Técnicos de Gestión Forestal), mediante el establecimiento de modelos, App o plantillas de referencia, que agilicen y sistematicen su elaboración y aprobación, con la validez exigida.
T87	Desarrollar modelos o itinerarios de gestión silvícolas estandarizados, en función de los principales tipos de formaciones vegetales (según edad, densidades, desarrollo, procedencia, calidad estación, condiciones ecológicas y climáticas), que sirvan de referencia para la toma de decisiones al gestor
T88	Impulsar la inversión privada en la gestión forestal mediante mecanismos de participación activa público-privada basadas en acuerdos voluntarios, como la custodia del territorio, para implicar a los propietarios y a la sociedad en la conservación y el uso de los recursos naturales.

8.2. Anexo II. Manual de usuario de la aplicación

Esta aplicación en Excel es una **herramienta de consulta** que te ayuda a **encontrar rápidamente** las tácticas de gestión que le interesan dentro del catálogo del proyecto.

En lugar de buscar manualmente en tablas largas, la aplicación te permite:

- **Seleccionar filtros** (por ejemplo: país, hábitat, nivel de vulnerabilidad, opción de adaptación, objetivos y efectos esperados).
- **Pulsar un botón** para generar automáticamente una tabla con los resultados.
- **Obtener la salida** en la hoja "Resultado", lista para leer, copiar o pegar en informes.

En la práctica, esto hace que la selección de tácticas sea **mucho más eficiente**, evitando que el usuario tenga que **revisar una por una** todas las tácticas disponibles (por ejemplo, las **88 tácticas** resultantes del proyecto) para encontrar las que encajan con su caso.

8.2.1. Paso 0. Habilitar contenido (macros y controles) para que la aplicación funcione.

La aplicación utiliza botones y listas dentro de Excel. Para que funcionen correctamente, es necesario **habilitar el contenido** cuando Excel lo solicite. Si no se habilita, los botones pueden no responder o el formulario de la aplicación puede no abrirse.

Qué verá:

Lo más habitual es que, al abrir el archivo, Excel muestre **uno o dos avisos** en forma de franjas amarillas en la parte superior, como se indica en la Figura 47.

Qué hacer:

1. Si aparece la advertencia de seguridad indicando que las macros se han deshabilitado, se debe pulsar "Habilitar contenido" (véase Figura 47).

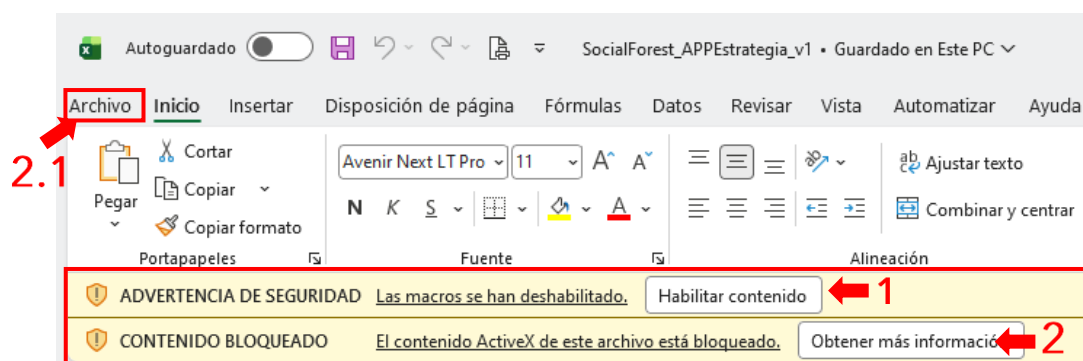


Figura 47. Avisos de seguridad de Excel y botones para habilitar contenido (macros y controles ActiveX).

2. Si aparece un aviso indicando que el contenido ActiveX está bloqueado (véase Figura 47), se deben seguir estos pasos:

2.1. Seleccionar la pestaña “Archivo” (véase Figura 47).

2.2. En el panel izquierdo, seleccionar “Opciones” (Figura 48).

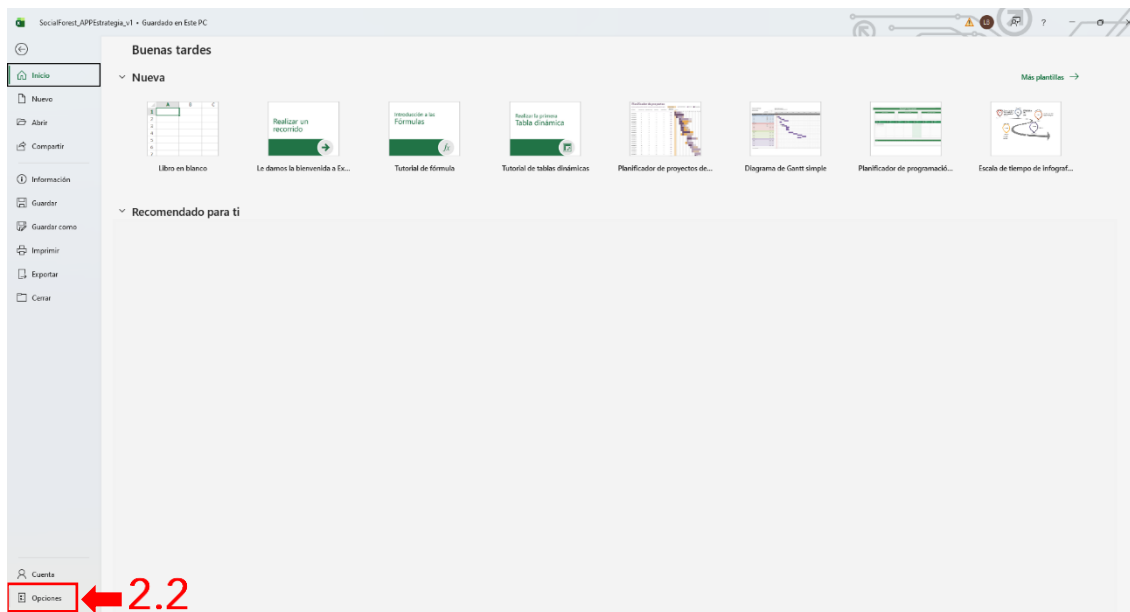


Figura 48. Menú Archivo: acceso a Opciones de Excel.

2.3. En la ventana “Opciones de Excel”, seleccionar “Centro de confianza” en el menú izquierdo (Figura 49).

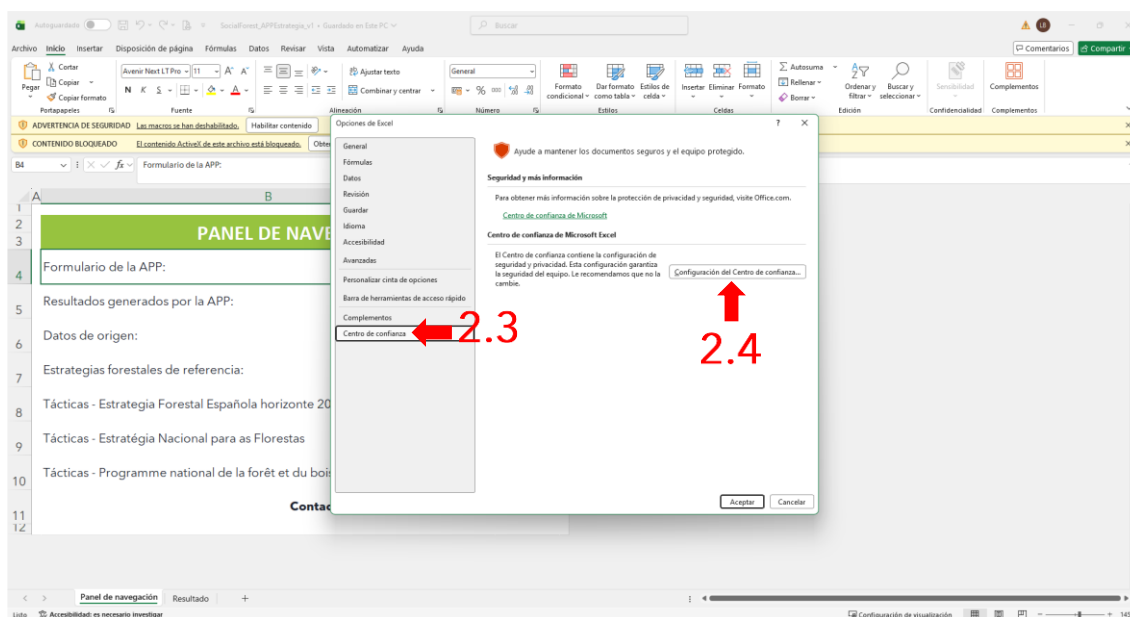


Figura 49. Ventana Opciones de Excel: acceso al Centro de confianza y a su configuración.

2.4. Acceder a “Configuración del Centro de confianza...” (Figura 49).

2.5. En la ventana "Centro de confianza", seleccionar "Configuración de ActiveX" en el menú izquierdo (Figura 50).

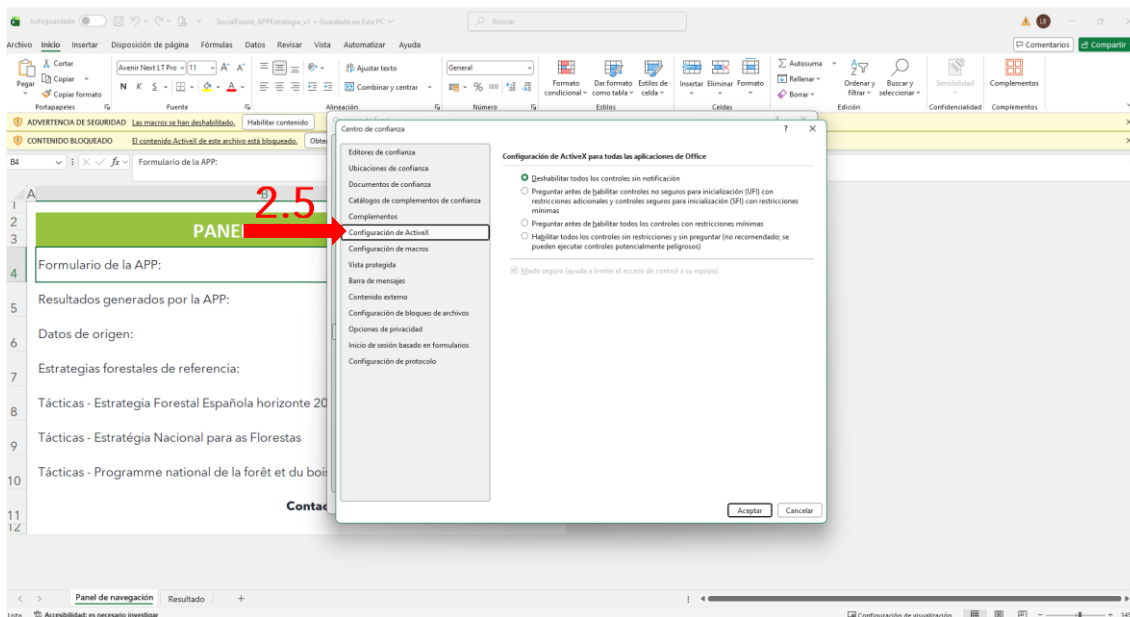


Figura 50. Ventana Centro de confianza: acceso a Configuración de ActiveX.

2.6. En Configuración de ActiveX, seleccionar la tercera opción "Preguntar antes de habilitar todos los controles con restricciones mínimas" (Figura 51).

2.7. Desmarcar la casilla "Modo seguro (ayuda a limitar el acceso del control a su equipo)" (Figura 51).

2.8. Pulsar "Aceptar" (Figura 51).

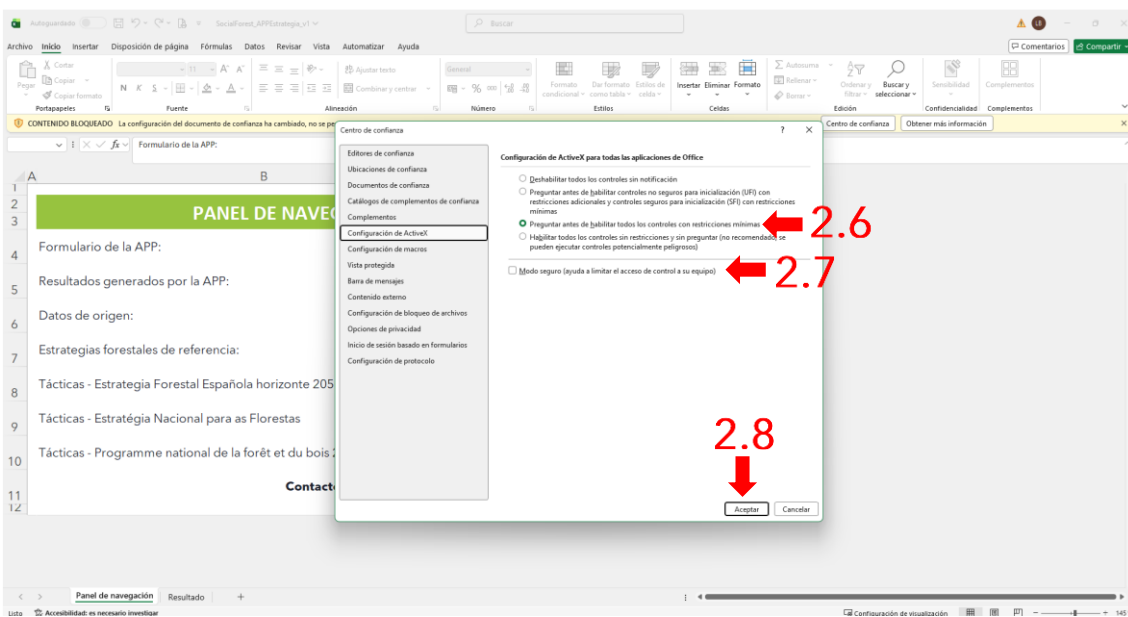


Figura 51. Ventana Centro de confianza: Configuración de ActiveX para todas las aplicaciones de Office.

Al finalizar, si los botones siguen sin responder, se recomienda cerrar y volver a abrir el archivo de Excel.

8.2.2. Paso I. Acceder a la aplicación desde el "Panel de navegación"

Al abrir el archivo, se muestra el **Panel de navegación**, que funciona como la pantalla principal de acceso. Desde aquí se puede abrir el formulario de la aplicación, consultar los resultados generados y acceder a la información de referencia.

Qué verá:

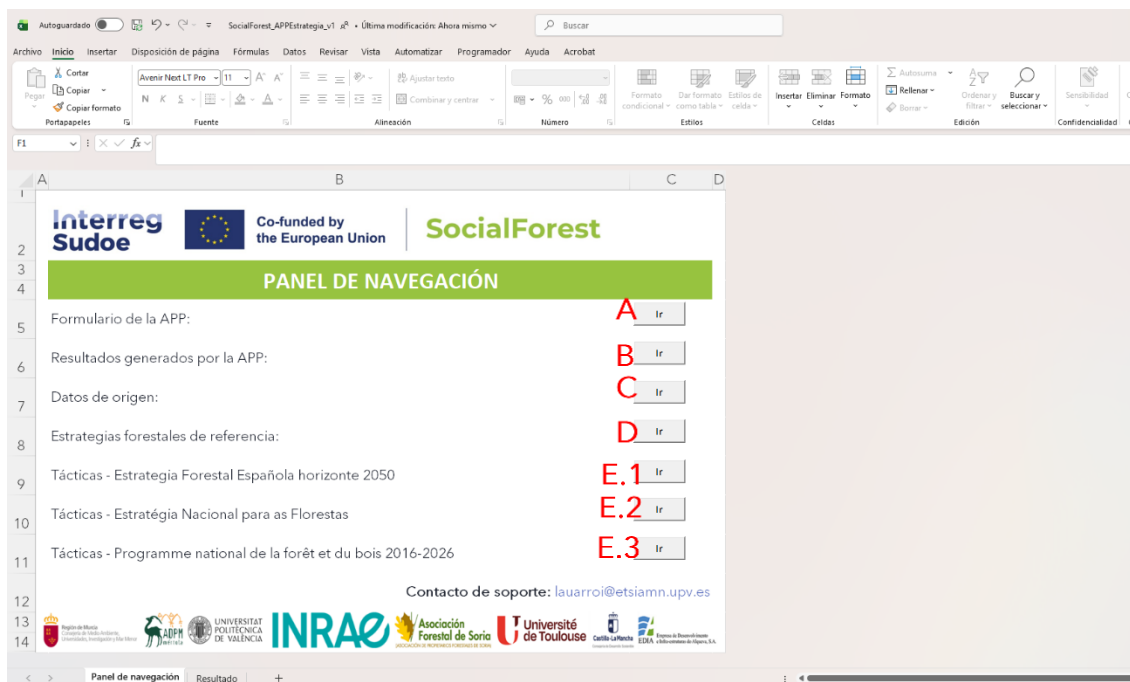


Figura 52. Hoja "Panel de navegación": botones principales de acceso a la aplicación y a hojas de consulta.

En el Panel de navegación aparece un listado de apartados, cada uno con un botón "Ir" a la derecha (Figura 52). Estos accesos permiten abrir:

- A. **Formulario de la APLICACIÓN:** abre el formulario donde se seleccionan los filtros y se genera la tabla de resultados (Figura 53).

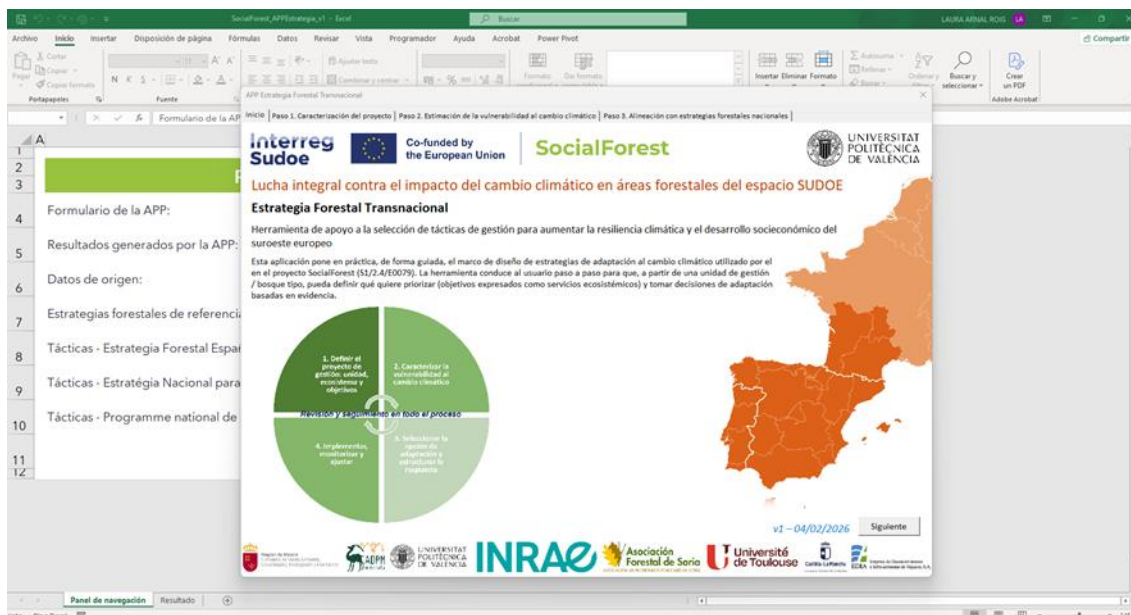


Figura 53. Formulario de la APLICACIÓN: pantalla de selección de filtros.

- B. Resultados generados por la APLICACIÓN: lleva a la hoja Resultado, donde se muestran las tácticas filtradas. Si no se ha completado el formulario de la APLICACIÓN esta hoja aparece en blanco (Figura 54).

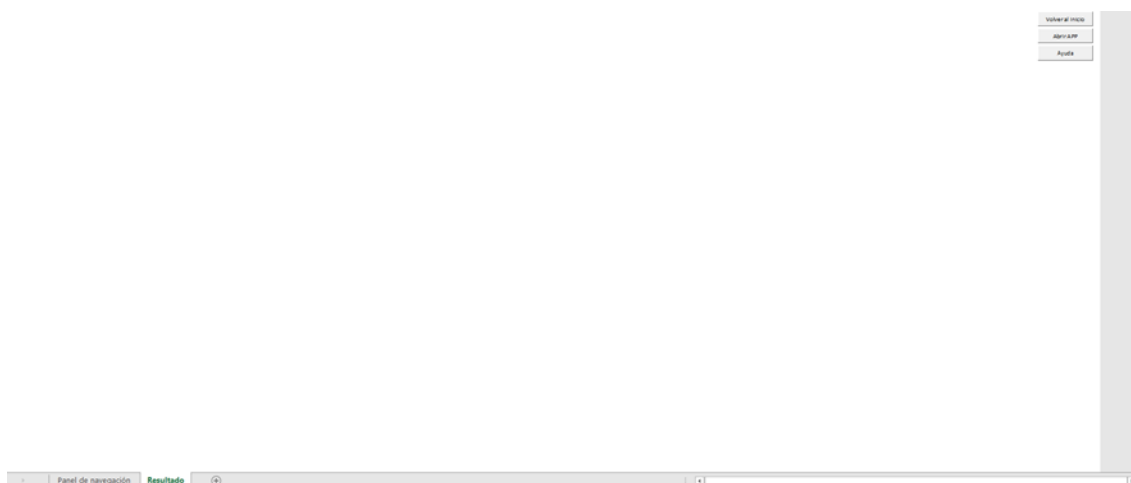


Figura 54. Hoja "Resultado" en blanco.

- C. Datos de origen: abre la hoja con la base de datos utilizada por la aplicación (Figura 55).

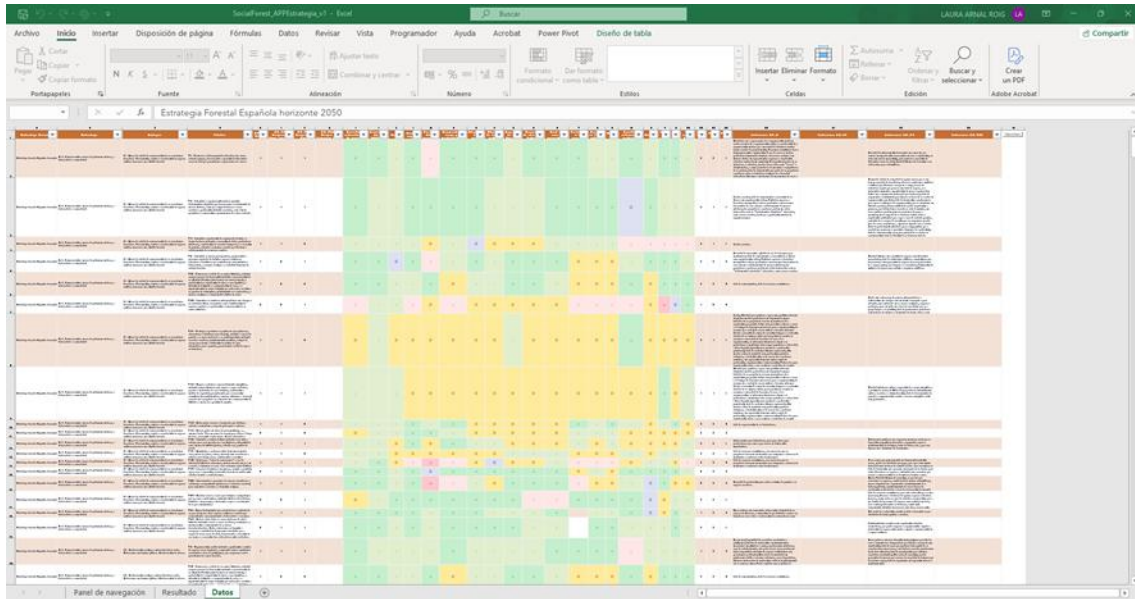


Figura 55. Hoja "Datos": base de datos de origen utilizada por la aplicación.

D. Estrategias forestales de referencia: hoja de consulta con información de estrategias (Figura 56).

ESTRATEGIA FORESTAL ESPAÑOLA HORIZONTE 2050		
EJE	LÍNEAS DE ACCIÓN	ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS
1	Mejora de la calidad de los ecosistemas forestales y de los servicios que prestan.	Definición de un plan de gestión forestal sostenible que sea capaz de responder a las necesidades de las generaciones presentes y futuras, considerando el bienestar de las generaciones futuras y el uso sostenible de los recursos forestales.
2	Conservación y gestión de la biodiversidad forestal y de los valores culturales y paisajísticos.	Protección y mejora de la biodiversidad forestal y de los valores culturales y paisajísticos.
3	Contribución a la sostenibilidad de los recursos forestales.	Contribución a la sostenibilidad de los recursos forestales.

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA AS FLORESTAS ATUALIZAÇÃO		
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	ÁREAS TEMÁTICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1	Política del bosque, gestión y servicios	Mejora de la sostenibilidad y productividad de las explotaciones forestales.
2	Política de los valores de servicios y paisaje	Mejora de la sostenibilidad de los servicios.
3	Política de los valores de biodiversidad y paisaje	Mejora de la sostenibilidad de la biodiversidad.
4	Política de los valores de conservación y paisaje	Mejora de la sostenibilidad de la conservación y paisaje.

PROGRAMME NATIONAL DE LA FORÊT ET DU BOIS 2016-2026		
DESGLOSE ESTRATÉGICO	DESGLOSE OPERATIVO - Nivel 1	DESGLOSE OPERATIVO - Nivel 2
1	Mejora de la sostenibilidad de los recursos forestales.	Mejora de la sostenibilidad de los recursos forestales.
2	Mejora de la sostenibilidad de los servicios.	Mejora de la sostenibilidad de los servicios.
3	Mejora de la sostenibilidad de la biodiversidad.	Mejora de la sostenibilidad de la biodiversidad.
4	Mejora de la sostenibilidad de la conservación y paisaje.	Mejora de la sostenibilidad de la conservación y paisaje.

Figura 56. Hoja "Estrategias forestales de referencia": información de consulta.

E. Hojas de trazabilidad (matriz táctica-estrategia):

1. Tácticas - Estrategia Forestal Española horizonte 2050 (Figura 57).



Volver al inicio		A	B	C	D	E	F	G	H
Tácticas		Enfoques	I1 - Mejora del estado de conservación de los ecosistemas forestales. Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras en el ámbito	I2 - Restauración ecológica o infraestructura verde. Actuaciones en dominios públicos. Restauración de riberas.	I3 - Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales.	I1 - Prevención y adaptación de los ecosistemas forestales a las previsiones de cambio climático.	I2 - Lucha contra la desertificación en el sector forestal. Conservación de suelos. Restauración forestal y mejora de los ecosistemas forestales.	I3 - Cooperación y coordinación en la prevención y extinción de incendios forestales.	I4 - Sanidad forestal: control fitosanitario, evaluación y seguimiento del estado salud de los ecosistemas forestales.
1	T1 - Promover la heterogeneidad estructural de la masa arbolada principal, favoreciendo la aparición de diferentes clases de edad que garanticen la supervivencia de la masa.		1	0	0	1	0	0	0
2	T2 - Fomentar la regeneración natural aplicando tratamientos adaptados que favorezcan el reclutamiento de nuevos árboles, como por ejemplo desbroces y claras selectivas y protección mediante cercados, con el fin de garantizar la renovación y permanencia de la masa arbolada.		1	0	0	1	0	0	0
3	T3 - Regeneración asistida mediante la plantación o siembra de especies locales adaptadas, empleando semillas o plantones resistentes y libres de patógenos, que aseguren la salud y persistencia de la masa forestal.		0	1	1	1	0	0	1
4	T4 - Fomentar la protección del regenerado frente a la fauna herbívora mediante la colocación de tubos protectores individuales, la instalación de cercados temporales o la exclusión del ganado, evitando el ramoneo y pisoteo que dificultan el establecimiento de las nuevas plantas.		1	0	0	1	0	0	0
5	T5 - Realizar riegos de mantenimiento durante los periodos secos en la fase de establecimiento de la regeneración.		0	0	0	1	0	0	0
6	T6 - Fomentar las masas pluri-específicas, promoviendo la presencia equilibrada de distintas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que contribuyan a incrementar la biodiversidad, la resiliencia ecológica y la estabilidad funcional del sistema forestal.		1	0	0	1	0	0	0
7	T7 - Fomentar la micorrización de los rodales mediante la inoculación de plantones en vivero, la inoculación directa en campo mediante mulching con material micorrizado o la aplicación de esporas, así como mediante el mantenimiento de los horizontes orgánicos del suelo que preserven las comunidades fúngicas existentes. Estas actuaciones contribuyen a mejorar la absorción de agua y nutrientes esenciales (fósforo, nitrógeno y micronutrientes) y a aumentar la superficie radicular funcional, favoreciendo la resistencia de las plantas jóvenes frente a la sequía y elevando la tasa de supervivencia de las plántulas, tanto en procesos de regeneración natural como asistida.		0	0	0	1	1	1	0
8	T8 - Fomentar la siembra directa de especies herbáceas y leguminosas perennes que contribuyan a mejorar la fertilidad y estructura del suelo, favorezcan la infiltración y								

Figura 57. Hoja "Tácticas - Estrategia Forestal Española horizonte 2050": matriz de trazabilidad táctica-estrategia.

2. Tácticas - Estrategia Nacional para as Florestas (Figura 58).

Volver al inicio		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Tácticas		Enfoques	Aumento de la resistencia y resiliencia del territorio frente a los incendios forestales	Reducción de la incidencia de los incendios	Garantizar el cumplimiento del PNDFCI	Aumentar el conocimiento sobre la presencia de agentes bióticos nocivos	Reducir los daños en los ecosistemas forestales y las consiguientes pérdidas económicas	Reducir el potencial de introducción e instalación de nuevos agentes bióticos nocivos	Aumentar el conocimiento científico sobre los agentes bióticos nocivos	dispe
1	T1 - Promover la heterogeneidad estructural de la masa arbolada principal, favoreciendo la aparición de diferentes clases de edad que garanticen la supervivencia de la masa.		0	0	0	0	0	0	0	
2	T2 - Fomentar la regeneración natural aplicando tratamientos adaptados que favorezcan el reclutamiento de nuevos árboles, como por ejemplo desbroces y claras selectivas y protección mediante cercados, con el fin de garantizar la renovación y permanencia de la masa arbolada.		0	0	0	0	0	0	0	
3	T3 - Regeneración asistida mediante la plantación o siembra de especies locales adaptadas, empleando semillas o plantones resistentes y libres de patógenos, que aseguren la salud y persistencia de la masa forestal.		0	0	0	0	1	1	0	
4	T4 - Fomentar la protección del regenerado frente a la fauna herbívora mediante la colocación de tubos protectores individuales, la instalación de cercados temporales o la exclusión del ganado, evitando el ramoneo y pisoteo que dificultan el establecimiento de las nuevas plantas.		0	0	0	0	0	0	0	
5	T5 - Realizar riegos de mantenimiento durante los periodos secos en la fase de establecimiento de la regeneración.		0	0	0	0	0	0	0	
6	T6 - Fomentar las masas pluri-específicas, promoviendo la presencia equilibrada de distintas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que contribuyan a incrementar la biodiversidad, la resiliencia ecológica y la estabilidad funcional del sistema forestal.		0	0	0	0	0	0	0	
7	T7 - Fomentar la micorrización de los rodales mediante la inoculación de plantones en vivero, la inoculación directa en campo mediante mulching con material micorrizado o la aplicación de esporas, así como mediante el mantenimiento de los horizontes orgánicos del suelo que preserven las comunidades fúngicas existentes. Estas actuaciones contribuyen a mejorar la absorción de agua y nutrientes esenciales (fósforo, nitrógeno y micronutrientes) y a aumentar la superficie radicular funcional, favoreciendo la resistencia de las plantas jóvenes frente a la sequía y elevando la tasa de supervivencia de las plántulas, tanto en procesos de regeneración natural como asistida.		0	0	0	0	0	0	0	
8	T8 - Fomentar la siembra directa de especies herbáceas y leguminosas perennes que contribuyan a mejorar la fertilidad y estructura del suelo, favorezcan la infiltración y retención de humedad y reduzcan la erosión superficial, disminuyendo así el riesgo de erosión y favoreciendo la estabilidad edáfica.		0	0	0	0	0	0	0	
9	T9 - Fomentar el mantenimiento de coberturas vegetales vivas o muertas, que faciliten la infiltración del agua, reduzcan la evaporación y contribuyan a la retención de humedad en el suelo, mejorando su estructura, estabilidad y capacidad de conservación.		0	0	0	0	0	0	0	
10	T10 - Fomentar masas forestales bien estructuradas y con un adecuado desarrollo y vigor, mediante tratamientos selvícolas de mejora -como claros y claras- que favorezcan la infiltración y retención del agua en el suelo, mejorando la estabilidad hídrica y reduciendo la pérdida de humedad y la erosión.		0	0	0	0	0	0	0	
11	T11 - Implementar prácticas de manejo del suelo que eviten la compactación y favorezcan tanto la infiltración como el drenaje del agua, mediante una gestión adecuada del terreno de máxima utilidad.		0	0	0	0	0	0	0	

Figura 58. Hoja "Tácticas - Estrategia Nacional para as Florestas": matriz de trazabilidad táctica-estrategia.

3. Tácticas - Programme national de la forêt et du bois 2016-2026 (Figura 59).

Volver al inicio		A	B	C	D	E	F	
Tácticas		Enfoques	Prevenir y luchar contra el riesgo de incendios	Luchar contra el riesgo de tormentas	Luchar contra los riesgos sanitarios	Reforzar la protección frente a los riesgos en montaña	Reforzar la protección de los litorales	Luchar contra las invas
1	T1 - Promover la heterogeneidad estructural de la masa arbolada principal, favoreciendo la aparición de diferentes clases de edad que garanticen la supervivencia de la masa.		0	0	0	0	0	
2	T2 - Fomentar la regeneración natural aplicando tratamientos adaptados que favorezcan el reclutamiento de nuevos árboles, como por ejemplo desbroces y claras selectivas y protección mediante cercados, con el fin de garantizar la renovación y permanencia de la masa arbolada.		0	0	0	0	0	
3	T3 - Regeneración asistida mediante la plantación o siembra de especies locales adaptadas, empleando semillas o plantones resistentes y libres de patógenos, que aseguren la salud y persistencia de la masa forestal.		0	0	1	0	0	
4	T4 - Fomentar la protección del regenerado frente a la fauna herbívora mediante la colocación de tubos protectores individuales, la instalación de cercados temporales o la exclusión del ganado, evitando el ramoneo y pisoteo que dificultan el establecimiento de las nuevas plantas.		0	0	0	0	0	
5	T5 - Realizar riegos de mantenimiento durante los periodos secos en la fase de establecimiento de la regeneración.		0	0	0	0	0	
6	T6 - Fomentar las masas pluri-específicas, promoviendo la presencia equilibrada de distintas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que contribuyan a incrementar la biodiversidad, la resiliencia ecológica y la estabilidad funcional del sistema forestal.		0	0	0	0	0	
7	T7 - Fomentar la micorrización de los rodales mediante la inoculación de plantones en vivero, la inoculación directa en campo mediante mulching con material micorrizado o la aplicación de esporas, así como mediante el mantenimiento de los horizontes orgánicos del suelo que preserven las comunidades fúngicas existentes. Estas actuaciones contribuyen a mejorar la absorción de agua y nutrientes esenciales (fósforo, nitrógeno y micronutrientes) y a aumentar la superficie radicular funcional, favoreciendo la resistencia de las plantas jóvenes frente a la sequía y elevando la tasa de supervivencia de las plántulas, tanto en procesos de regeneración natural como asistida.		0	0	0	0	0	
8	T8 - Fomentar la siembra directa de especies herbáceas y leguminosas perennes que contribuyan a mejorar la fertilidad y estructura del suelo, favorezcan la infiltración y retención de humedad y reduzcan la erosión superficial, disminuyendo así el riesgo de erosión y favoreciendo la estabilidad edáfica.		0	0	0	0	0	
9	T9 - Fomentar el mantenimiento de coberturas vegetales vivas o muertas, que faciliten la infiltración del agua, reduzcan la evaporación y contribuyan a la retención de humedad en el suelo, mejorando su estructura, estabilidad y capacidad de conservación.		0	0	0	0	0	
10	T10 - Fomentar masas forestales bien estructuradas y con un adecuado desarrollo y vigor, mediante tratamientos selvícolas de mejora -como claros y claras- que favorezcan la infiltración y retención del agua en el suelo, mejorando la estabilidad hídrica y reduciendo la pérdida de humedad y la erosión.		0	0	0	0	0	
11	T11 - Implementar prácticas de manejo del suelo que eviten la compactación y favorezcan tanto la infiltración como el drenaje del agua, mediante una gestión adecuada del terreno de máxima utilidad.		0	0	0	0	0	

Figura 59. Hoja "Tácticas - Programme national de la forêt et du bois 2016-2026": matriz de trazabilidad táctica-estrategia.

Estas hojas muestran cómo se ha construido la matriz de correspondencia entre tácticas y estrategias, para garantizar la transparencia y la trazabilidad del proceso. En ellas se documenta la asignación de cada táctica a categorías/enfoques del marco correspondiente.

En todas las hojas a las que se accede desde el Panel existe un botón “Volver al inicio”, que devuelve al Panel de navegación.

- En las hojas **Resultado** y **Datos**, este botón se encuentra en la fila 1, columna A1 (celda A11).
- En el resto de las hojas, el botón “Volver al inicio” se encuentra en la celda A1.

Qué hacer:

Para acceder a la aplicación (formulario de la APLICACIÓN), se debe:

1. Pulsar el botón “Ir” de la fila 4 (Formulario de la APLICACIÓN) en el Panel de navegación (Figura 52).
2. Al hacerlo, se abrirá el formulario de la aplicación, tal como se muestra en la Figura 53.

Una vez abierto el formulario, se podrá continuar con el Paso 2, donde se explica cómo seleccionar los filtros y generar los resultados.

8.2.3. Paso II. Completar el formulario de la aplicación (selección de filtros).

La selección de tácticas se realiza desde el formulario de la aplicación. En este formulario se eligen los filtros que se quieran aplicar para generar la tabla final.

Importante: ningún filtro es obligatorio. Si un campo se deja en blanco, no se filtrará por ese criterio.

Qué verá:

Al abrir el formulario (Figura 53), en la parte superior se muestra un menú con pestañas: “Inicio”, “Paso 1. Caracterización del proyecto”, “Paso 2. Estimación de la vulnerabilidad al cambio climático” y “Paso 3. Alineación con estrategias forestales nacionales”. En la parte inferior aparecen los botones de navegación “Volver” y “Siguiente”, que permiten avanzar o retroceder entre pantallas. Además, el usuario puede moverse entre apartados directamente haciendo clic sobre las pestañas.

Inicio (Figura 53). Pantalla de presentación de la herramienta y del flujo general. Desde aquí se accede al formulario pulsando “Siguiente”.

Paso 1. Caracterización del proyecto. Incluye tres bloques:

- 1.1. **Ámbito geográfico:** Lista desplegable (Figura 60) para seleccionar el país (España, Francia o Portugal). Esta selección filtra las tácticas asociadas al país elegido. Si no se desea filtrar por país, este campo debe dejarse en blanco.

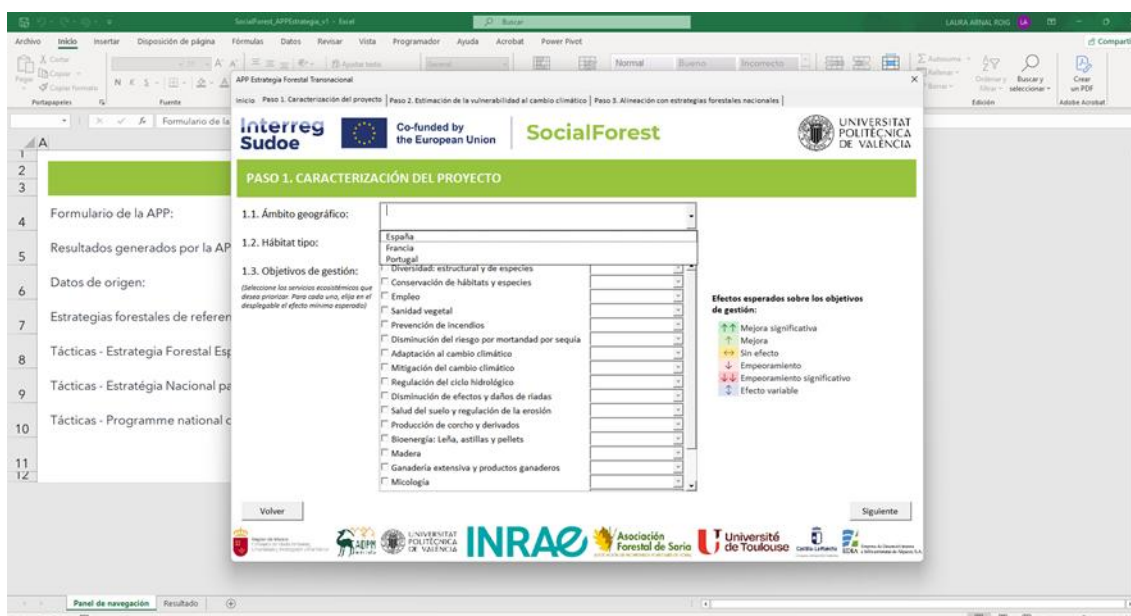


Figura 60. Paso 1.1. **Ámbito geográfico:** selección de ámbito geográfico.

- 1.2. **Hábitat tipo:** lista desplegable para seleccionar el hábitat (Figura 61).

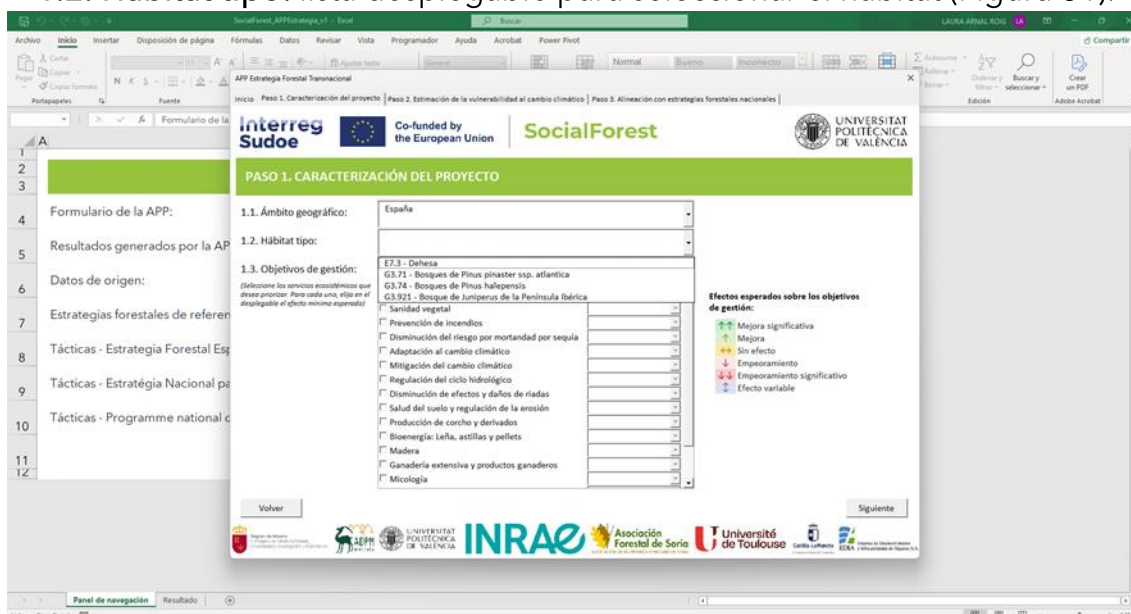


Figura 61. Paso 1.2. **Hábitat tipo:** lista desplegable de "Hábitat tipo".

- 1.3. **Objetivos de gestión:** listado de objetivos (servicios ecosistémicos) con casillas para marcar. Para cada objetivo marcado, aparece un desplegable donde se puede indicar el efecto esperado mínimo mediante flechas (Figura 62 y Figura 63). En el lateral derecho se muestra una **leyenda** con el significado de los símbolos y colores.

Si se selecciona “efecto variable”, se incluirán también las tácticas con efecto variable, sin cambio, mejora y mejora significativa (es decir, no se restringe solo a “variable”, sino a resultados igual o mejores dentro de esa lógica de filtrado).

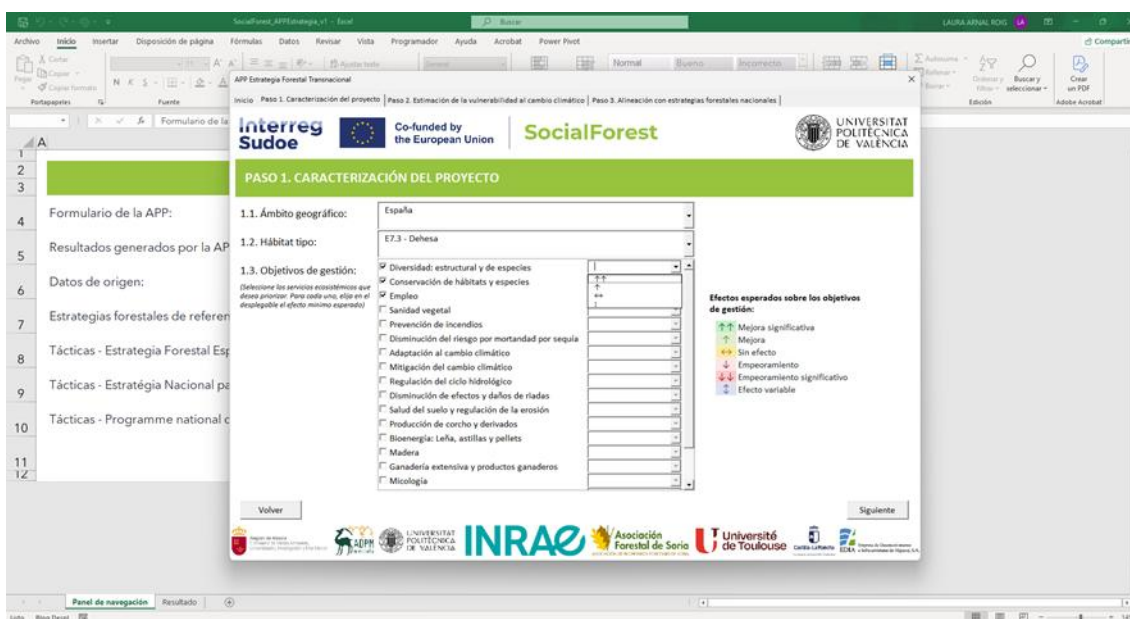


Figura 62. Paso 1.3. Objetivos de gestión: selección del efecto esperado (lista de flechas) para un objetivo marcado.

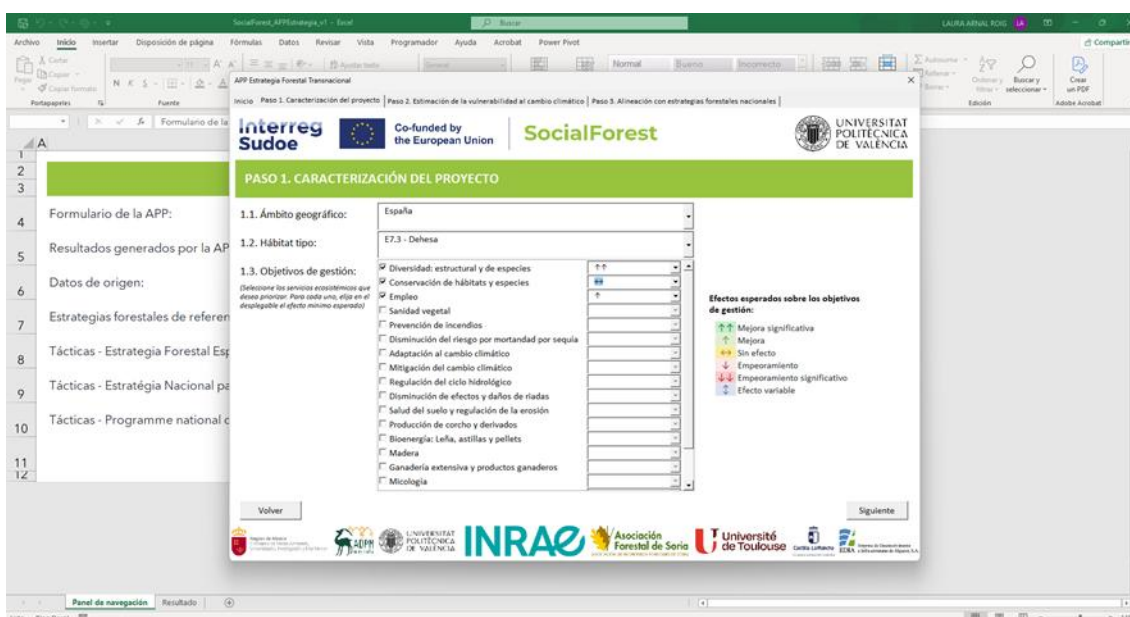


Figura 63. Paso 1.3. Caracterización del proyecto: ejemplo de objetivos seleccionados con efectos asignados.

Paso 2. Estimación de la vulnerabilidad al cambio climático. En esta pestaña se muestra una matriz de apoyo visual y, a la derecha, varios campos desplegable para seleccionar niveles (por ejemplo, Alta / Media / Baja) de:

- 2.1. Exposición climática (Figura 64).

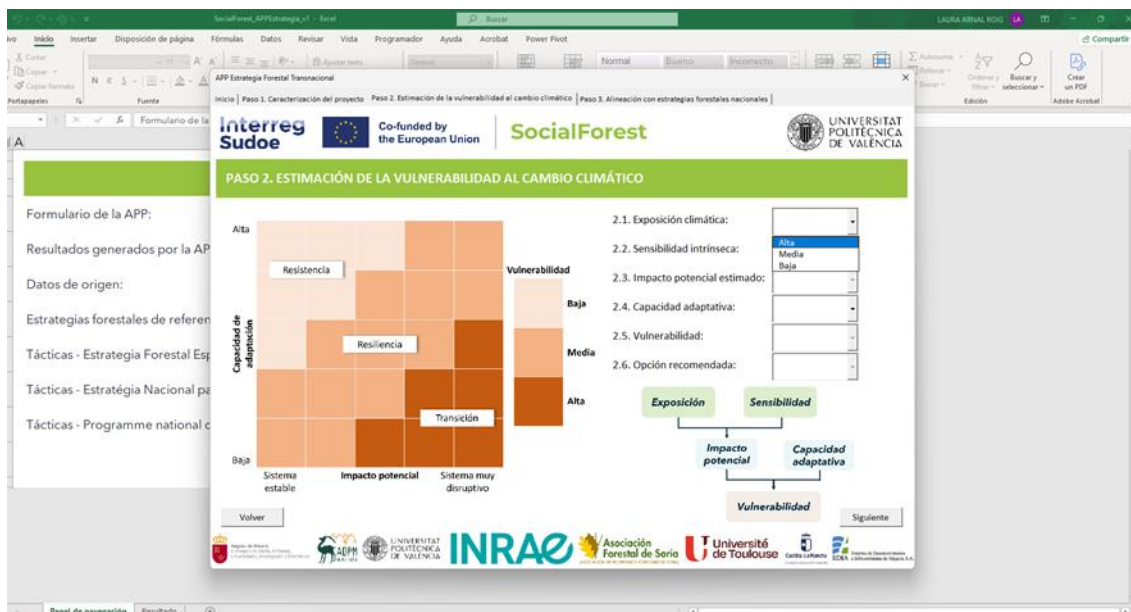


Figura 64. Paso 2.1 Estimación de la exposición climática: selección de niveles (Alta/Media/Baja).

- 2.2. Sensibilidad intrínseca (Figura 65).

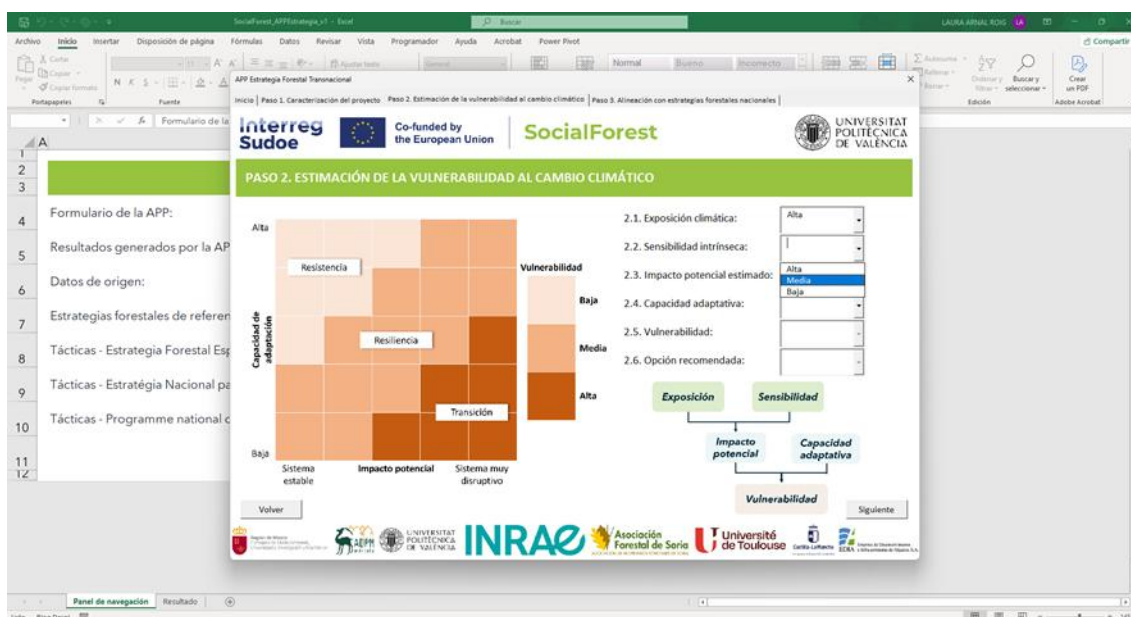


Figura 65. Paso 2.2 Estimación de la sensibilidad intrínseca: selección de niveles (Alta/Media/Baja).

- 2.4. Capacidad adaptativa (Figura 66 y Figura 67).

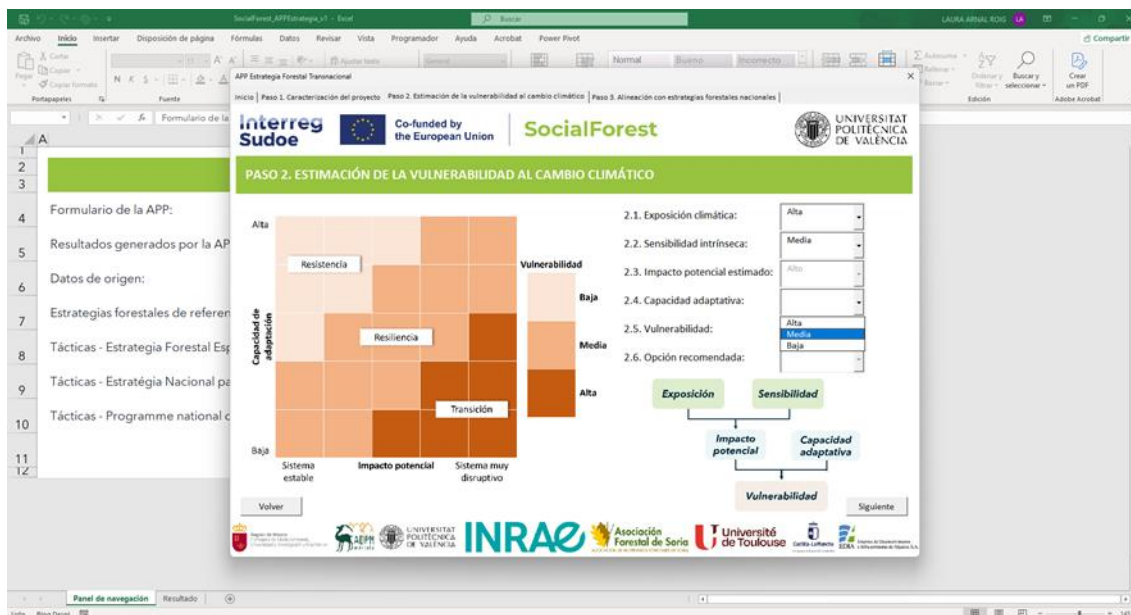


Figura 66. Pasos 2.3 y 2.4. Cálculo automático del impacto potencial estimado y selección de niveles (Alta/Media/Baja) de la capacidad de adaptación.

A partir de estas selecciones, la aplicación realiza cálculos automáticos:

- 2.3. Impacto potencial se calcula automáticamente combinando exposición y sensibilidad (Figura 66).
- 2.5. Vulnerabilidad se calcula automáticamente a partir del impacto potencial y la capacidad adaptativa (Figura 67).
- 2.6. Opción recomendada se propone automáticamente como Resistencia, Resiliencia o Transición (Figura 67). La aplicación utiliza esta opción (Resistencia/Resiliencia/Transición) como criterio de filtrado y descarta aquellas tácticas que no se correspondan con dicha opción (ni de forma directa ni indirecta).

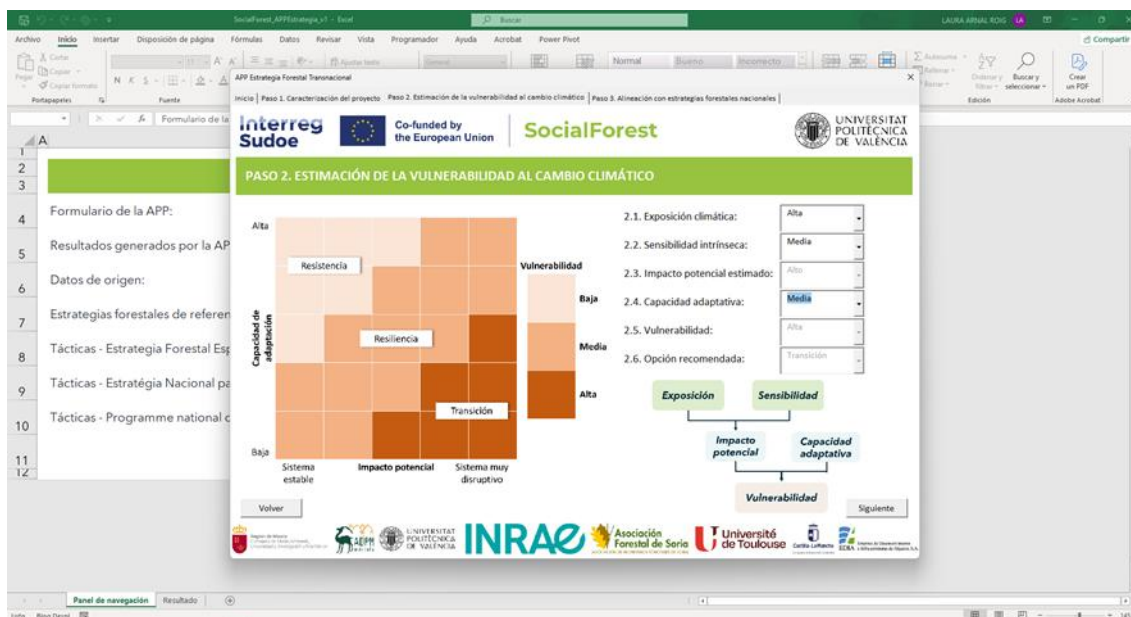


Figura 67. Pasos 2.5 y 2.6. Cálculo automático de la vulnerabilidad y de la opción de adaptación recomendada (resistencia/resiliencia/transición).

Paso 3. Alineación con estrategias forestales nacionales. Este paso permite, si se desea, filtrar las tácticas según su equivalencia con las categorías estratégicas (enfoques) de los marcos nacionales de España, Portugal y Francia. Es un filtro opcional: si no se aplica, la aplicación generará resultados sin tener en cuenta este criterio. En esta pestaña aparece:

- Un desplegable 3.1. “¿Desea aplicar el filtro de estrategias nacionales?” con dos opciones: Sí o No.
 - Si se selecciona “No”, no es necesario completar nada más en este paso (Figura 68).



Figura 68. Paso 3.1. Alineación con estrategias nacionales: opción “No” (filtro desactivado y campos bloqueados).

- Si se selecciona “Sí”, se deberá completar los desplegables 3.2 y 3.3 (Figura 69).



Figura 69. Paso 3.1. Alineación con estrategias nacionales: opción “Sí” (filtro activado y campos habilitados).

- Un desplegable 3.2. “Seleccione la estrategia forestal de referencia” (solo se habilita si se elige Sí). Si se ha seleccionado un país en el Paso 1, en 3.2 se asigna automáticamente la estrategia nacional correspondiente a ese país y no es modificable. Si no se ha seleccionado país en el Paso 1, en 3.2 se puede elegir libremente la estrategia nacional. Al seleccionar una estrategia, la aplicación asigna automáticamente el país correspondiente para mantener la coherencia del filtrado (Figura 70).



Figura 70. Paso 3.2. Estrategia forestal de referencia: selección de la estrategia nacional (autoasignación según país).

- Un desplegable 3.3. “Seleccione la categoría estratégica de filtrado”. Solo se habilita si se elige Sí y se ha seleccionado una estrategia (Figura 71).

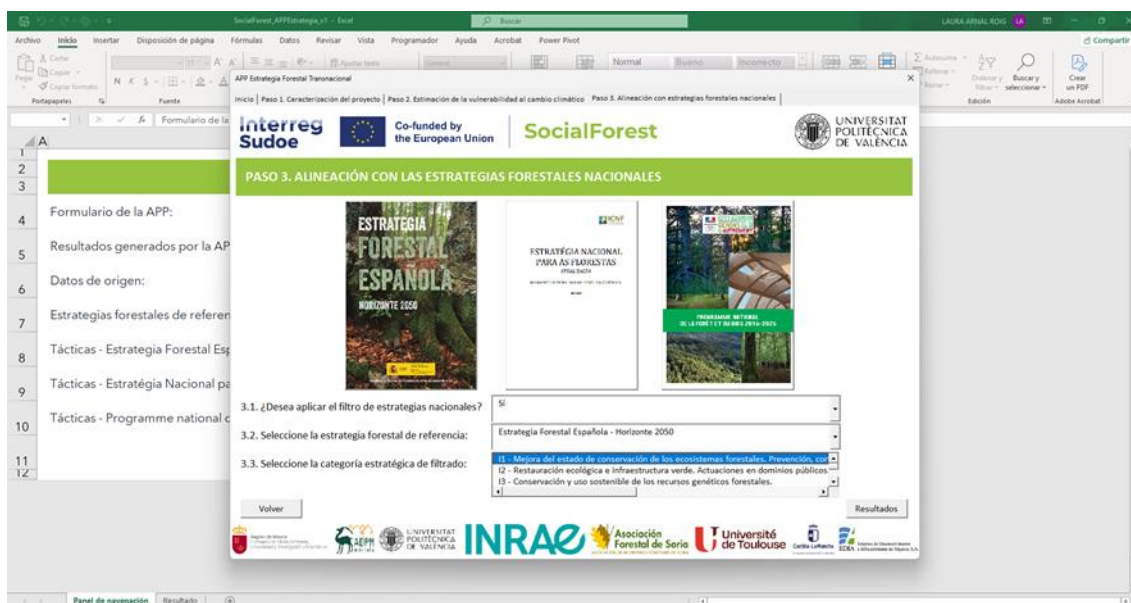


Figura 71. Paso 3.3. Categoría estratégica de filtrado: selección del enfoque/categoría dentro de la estrategia elegida.

- Un botón “Resultados”, que al presionarlo aparece una ventana llamada “Preferencias de visualización” (Figura 72), donde se puede marcar/desmarcar qué campos se desean ver en los resultados. Esta también incluye la opción “Recordar mi selección”, botones “Aplicar”, “Mostrar todo” y “Cancelar”. Al seleccionar “Aplicar” o “Mostrar todo” se redirigirá directamente a la hoja de los resultados (Figura 73).

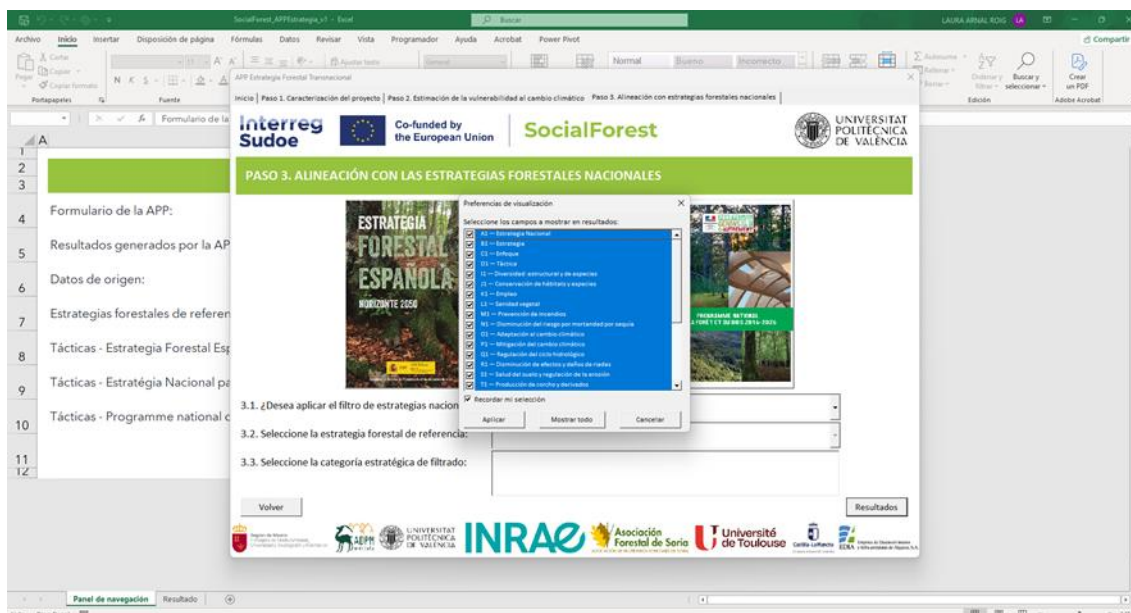


Figura 72. Ventana “Preferencias de visualización”: selector de columnas de la hoja Resultado.

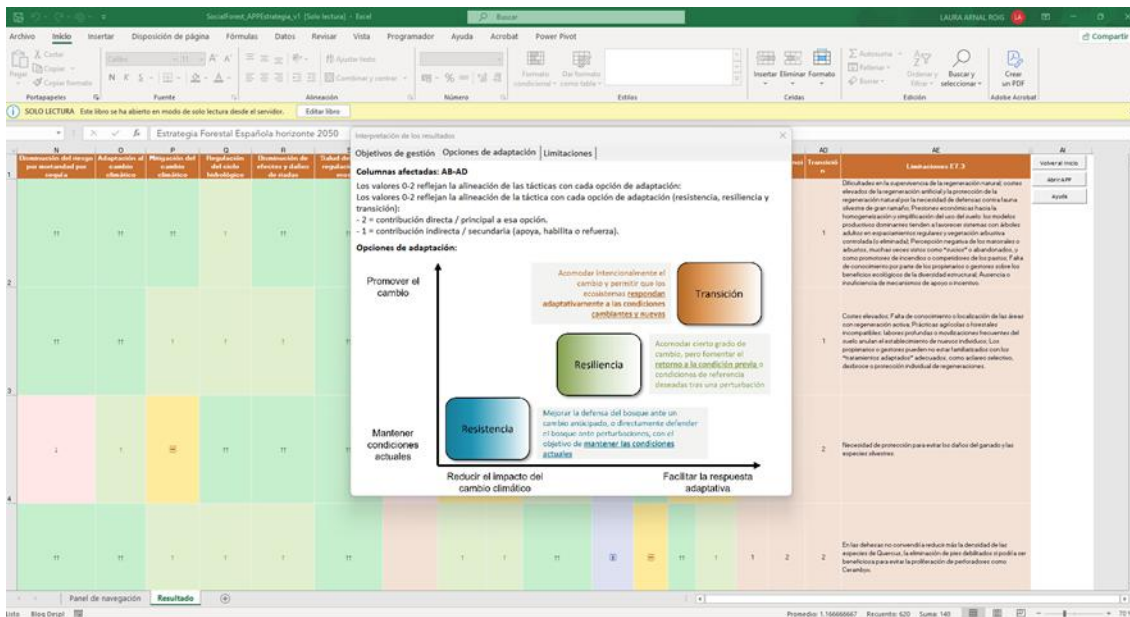


Figura 75. Ventana “Interpretación de resultados” (Ayuda): pestaña “Opciones de adaptación” (Resistencia-Resiliencia-Transición).

- **Limitaciones:** describe el tipo de limitaciones asociadas a la implementación de las tácticas (técnicas, económicas, sociales y/o legales), que pueden condicionar su aplicación (Figura 76).

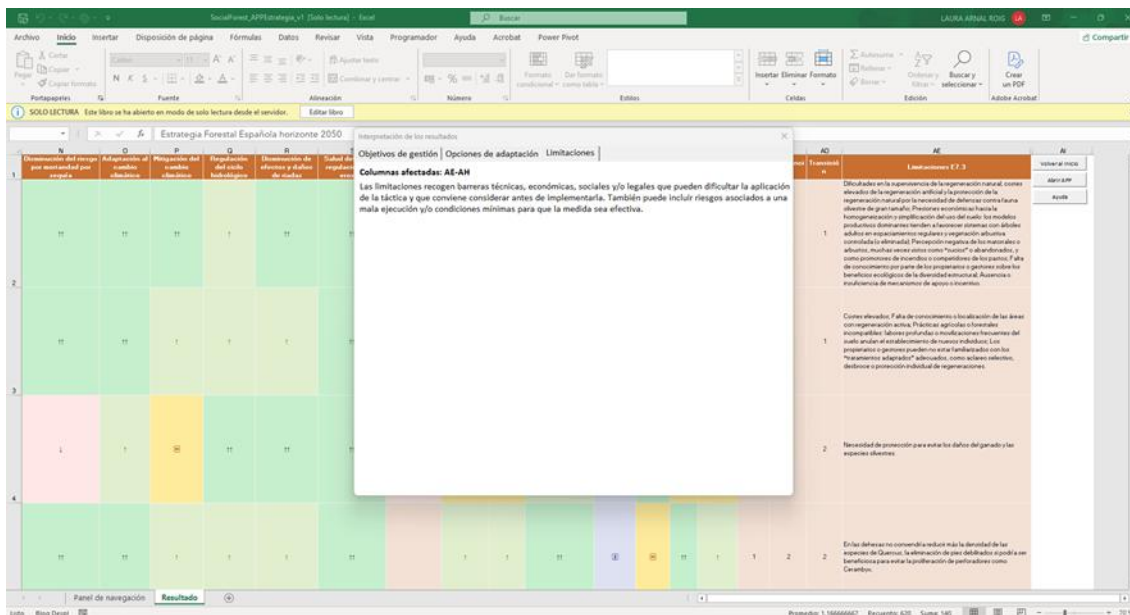


Figura 76. Ventana “Interpretación de resultados” (Ayuda): pestaña “Limitaciones” (condiciones y barreras de aplicación).

8.2.4. Recomendaciones de uso

Esta herramienta es de apoyo a la consulta y priorización de tácticas. Los resultados deben interpretarse como una preselección y contrastarse con el contexto local (condiciones del rodal, normativa aplicable, viabilidad técnica y disponibilidad de recursos).

Si se desea obtener un listado amplio de tácticas, basta con dejar campos en blanco (filtros opcionales). Si se desea acotar, se recomienda aplicar los filtros de forma progresiva (País/Hábitat → Vulnerabilidad → Objetivos → Estrategia nacional).

8.2.5. Limitaciones conocidas

La funcionalidad de la aplicación depende de que estén habilitadas las macros y los controles ActiveX (Paso 0). Si no se habilitan, el formulario puede no abrirse o algunos botones pueden no responder.

Tenga en cuenta que, debido a que la aplicación fue desarrollada utilizando una resolución de pantalla y una escala de visualización específicas, algunos botones o controles pueden aparecer ligeramente desplazados o comportarse de manera inesperada en otras pantallas o dispositivos. Esta es una limitación conocida de los controles Excel/ActiveX y no puede resolverse completamente dentro de la aplicación. Si esto ocurre, se recomienda cerrar y volver a abrir el archivo de Excel antes de continuar utilizando la aplicación.

8.2.6. Contacto de soporte

Si detecta algún error, incoherencia o desea proponer mejoras (p. ej., nuevas tácticas, ajustes de categorías o ampliación de hábitats), puede escribir a:

Desarrollo técnico de la aplicación y soporte: Laura Arnal Roig - Universitat Politècnica de València - lauarro@etsiamn.upv.es

Responsable técnico: Antonio Dámaso del Campo García - Universitat Politècnica de València - ancamga@upv.es

Coordinación del proyecto: Ana María Atienza Pérez - Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor (Región de Murcia) - anam.atienza@carm.es

Roque Pérez Palazón - Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor (Región de Murcia) - palazon.roque@carm.es

María José Miñato Pérez - Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor (Región de Murcia) - mariajose.minano@carm.es



En el correo, indique (i) versión del archivo, (ii) paso/hoja, (iii) captura de pantalla y (iv) una breve descripción del problema.

Gracias por usar la herramienta. Cualquier sugerencia para mejorarla es bienvenida.