



Propuesta RETECH (Redes Territoriales de Especialización Tecnológica)

Proyecto RetechFOR

REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal
y reducción de desastres ambientales como palancas
para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal.

V.03. 1 de octubre de 2024

ÍNDICE

1. Resumen de la propuesta	2
2. Adecuación al objeto	6
3. Operativa de proyecto	14
3.1. Líneas generales y actuaciones específicas	14
3.3. Mecanismos de gestión	75
3.4. Hitos e indicadores	76
3.5. Modelo de seguimiento y evaluación	80
4. Presupuesto	82
5. Fomento de la cohesión social y territorial	87
5.1. Impacto en el desarrollo de las regiones	89
5.2. Resumen de la participación económica de las Comunidades Autónomas	96
5.3. Descripción de los sectores estratégicos para las Comunidades Autónomas	98
5.4. Impacto social	102
5.5 Impacto Económico	116
5.6. Determinación de indicadores	129
6. Ecosistema de colaboración e innovación	131
6.1. Innovación tecnológica de la propuesta	131
6.2. Innovación metodológica y transferencia de conocimiento.	132
6.3. Uso de tecnologías disruptivas e innovadoras.	132
6.4. Fomento del ecosistema innovador de colaboración	135
6.5. Mejora del ecosistema empresarial vinculado al proyecto	140
6.6. Justificación de la colaboración con otros agentes públicos, entidades locales.	141
6.7. Identificación de grupos de interés y modelo de colaboración	142
7. Viabilidad y sostenibilidad.	151
7.1 Financiación complementaria	152
7.2. Continuidad	153
7.3. Escalabilidad	156
8. Modelo de Gobernanza	160
8.1. Coordinación horizontal y gestión de la red	160
8.2. Comunicación e interlocución con agentes clave del territorio	171
8.3. Organigrama de funcionamiento e interacciones de la red	173
8.4. Metodología y procesos de gestión de la red	179
9. Estrategia de información, comunicación y difusión	185
9.1. Difusión de las actividades de la agrupación	185
9.2. Participación y movilización de la red RETECH	192
9.3. Transferencia de tecnología y dinamización de la inversión empresarial	194
9.4. Planificación de las actividades de difusión y transferencia	195

1. Resumen de la propuesta

La propuesta RetechFOR - *REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal*, es una agrupación en red de dos Comunidades Autónomas, **Castilla y León y Canarias**, que pretenden avanzar en el conocimiento y gestión de los recursos forestales, potenciando la bioeconomía y la mejora de la eficiencia de la industria forestal; con el fin de reducir los impactos derivados de los desastres ambientales, especialmente los causados por los incendios forestales cada vez más frecuentes en número e intensidad, mediante el impulso de la transición digital y ecológica del sector forestal y el empleo de nuevas tecnologías aeronáuticas, aeroespaciales y de inteligencia del dato. En este sentido, RetechFOR pretende minimizar la huella de carbono generada, fomentar y transformar la economía local para conseguir un modelo más robusto y resiliente para afrontar el cambio climático y, como prioridad última, generar impactos socioeconómicos locales sostenibles y duraderos.

De esta forma, se investigará y demostrará cómo generar valor añadido al sector forestal a partir del Data Analytics¹ de datos recabados con sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y/o satelitales y pseudosatelitales, que permitan la creación, desarrollo y validación de servicios y soluciones innovadoras para:

- Optimizar la coordinación de todos los agentes (públicos y privados) en el monitoreo continuo del territorio forestal;
- Mejorar la prevención, la alerta temprana y la toma de decisiones, más eficaces y eficientes, en la gestión de la extinción de incendios forestales;
- Establecer planes de restauración forestal adecuados que contribuyan a la mejora de la gestión del territorio forestal.

En definitiva, potenciar cadenas de valor en los usos y productos forestales, maderables, no maderables o turísticos, que sirvan de impulso a las economías locales y sus territorios mediante herramientas de transformación para la mejora de la gestión forestal y de la competitividad de los aprovechamientos forestales y, a la postre, transitar hacia una economía basada en los recursos naturales renovables, baja en carbono, que optimice la conservación del patrimonio natural y contribuya al reto demográfico.

Con el proyecto RetechFOR se avanzará en la transformación digital y ecológica del sector forestal, para facilitar su control, conservación, preservación y recuperación, y generar nuevas oportunidades en un sector estratégico nacional, favoreciendo a su vez la transición ecológica y reduciendo la huella medioambiental (ClimaTech), lo que permitirá crear nuevos empleos

¹ Data Analytics: concepto que pretende el procesado y análisis de datos brutos para, mediante un conjunto de herramientas (Big Data, Inteligencia Artificial, etc.), generar soluciones de valor y conocimiento.

de calidad y retener talento, no sólo en el sector forestal sino también en los sectores aeronáutico y aeroespacial, así como en el de la inteligencia del dato, las comunicaciones o la economía verde.

Este proyecto involucra numerosas tecnologías que entroncan directamente con la **transición digital y ecológica**:

- 1) Por un lado, el grado de digitalización de la industria relacionada con la bioeconomía forestal es muy bajo y notablemente inferior a otros subsectores primarios. El tejido productivo e industrial de la bioeconomía forestal cuenta con la especificidad de estar muy atomizado en el territorio y con un alto grado de ruralidad. Ahí se evidencia la necesidad vital de aumentar su nivel de digitalización. El conocimiento de los recursos, la gestión de aprovisionamiento y la trazabilidad y el tratamiento de datos con componente espacial, de manera avanzada, están más justificados que en entornos industriales urbanos.

España cuenta con 28 millones de hectáreas de superficie forestal, lo que representa el 58% del territorio. En la actualidad, la Comunidad Autónoma con mayor área forestal en términos absolutos es Castilla y León, seguida de Andalucía y Castilla-La Mancha. En términos relativos, la Comunidad Autónoma con mayor porcentaje de área forestal en su territorio regional es Canarias con un 76%.

Esta superficie supone la base de una actividad económica del sector primario, industrial y de servicios basado en las cadenas de valor de la madera (madera para sierra, tableros y chapas, pasta y papel y biomasa forestal), el corcho, la resina, los frutos forestales (piñón, castaña y bellota), pastos forestales, pesca fluvial, caza y setas y trufas. Además, los bosques en España tienen asociado un uso recreativo y turístico que genera una importante economía local.

- 2) Por otro lado, la utilización de plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales con sensores embarcados, así como la aplicación de herramientas Data Analytics, podrán contribuir de forma relevante y disruptiva a la transformación digital del sector forestal, a reducir las emisiones de CO₂ y a facilitar la adaptación al cambio climático, al ser tecnologías que permitirán una mejora muy relevante de la gestión forestal, ya que permitirán actuar sobre amplias extensiones de terreno, de forma continua y capturando y procesando datos de forma masiva, lo que servirá para establecer planes de gestión y prevención, predecir riesgos y accidentes climáticos y mejorar la gestión de las emergencias, especialmente de los incendios forestales, mediante la creación, desarrollo, validación y despliegue de nuevas soluciones innovadoras y la reingeniería de procesos. Esto, a su vez, reducirá sustancialmente los costes y optimizará la toma de decisiones por los gestores forestales y los directores de emergencias y tendrá efectos muy positivos sobre el medio ambiente y la sociedad.

Por lo tanto, los objetivos específicos del proyecto RetechFOR son:

- 1) Introducir tecnologías habilitadoras relacionadas con procesos Data Analytics de datos obtenidos con sensores embarcados en plataformas aeronáuticas (tripuladas o no

tripuladas) y/o satelitales y pseudosatelitales, para su aplicación al sector forestal, a su industria y a sus ecosistemas asociados, especialmente en las áreas de monitorización continua, prevención, alerta temprana y gestión de la extinción de incendios forestales y la gestión de otras emergencias o desastres naturales;

- 2) Utilizar las capacidades y aprovechar los avances que se produzcan con los proyectos, ya en desarrollo: *Canarias Stratoport for HAPS & UAS* y *Centro ISSEC, International Smart Center for Biodiversity, Emergencies, Security and other public missions*, en el ámbito del programa *Canarias Geo Innovation Program 2030*, www.canarias-geo-innovation.com;
- 3) Impulsar el desarrollo de la industria nacional en el sector de las tecnologías y operaciones con plataformas satelitales, pseudosatelitales y/o aeronáuticas (tripuladas o no tripuladas) aplicadas a la observación de la tierra y a las comunicaciones, donde España tiene una oportunidad por sus ventajas competitivas para el desarrollo y despliegue de este tipo de tecnologías;
- 4) Aprovechar los CCTT de las comunidades promotoras del proyecto para romper la inercia en metodologías de trabajo con baja digitalización en los procesos de inventarios, selvicultura, trazabilidad, protección del medio y prevención y gestión e incendios forestales;
- 5) Crear un ecosistema de emprendimiento y de desarrollo tecnológico en las Comunidades Autónomas que sirvan de punta de lanza y ejemplo a nivel nacional;
- 6) Ayudar al tejido productivo a la incorporación inmediata de soluciones digitales.

En concreto, el proyecto está alineado con los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España, en adelante PRTR, sobre transición ecológica, transformación digital, cohesión territorial y social de una manera directa y muy fuerte, al actuarse directamente en la digitalización e introducción de las herramientas Data Analytics en un sector económico poco tecnificado y muy ruralizado.

De esta forma, el proyecto ReTechFor investigará diferentes misiones que posibiliten la creación de soluciones innovadoras especialmente en el ámbito del **medio ambiente**, pero con efectos relevantes para la sociedad, la economía y la industria asociada. Estos ámbitos, en relación con el C16.R1 del PRTR, se alinean con las misiones de país como son **medioambiente y economía**, abordando misiones específicas con soluciones innovadoras impulsadas por la IA para solucionar problemas detectados, como se recoge a continuación:

MISIÓN MEDIOAMBIENTE - El proyecto ReTechFor involucra numerosos aspectos medioambientales, partiendo del foco del proyecto asociado a la protección de las zonas forestales de los incendios y desastres naturales, y focalizado en construir un entorno sostenible de la vida forestal para el entorno rural. En esta misión se utilizarán diversas tecnologías ligadas a la inteligencia artificial desde los datos recabados por plataformas aeronáuticas, satelitales y pseudosatelitales para generar soluciones innovadoras de valor, procesos de inventarios, selvicultura, trazabilidad, protección del medio y prevención y gestión e incendios forestales, entre otras. Esta misión está asociada con WP2 en digitalización e

intercomunicación con el espacio de datos o con el WP3 para tecnologías de IA vinculadas con la gestión forestal del territorio y prevención de los desastres naturales, así como con el WP5 para la difusión, formación y capacitación de grupos de interés y con el WP0

MISIÓN ECONOMÍA - El desempeño de este proyecto tiene un paralelismo importante con el valor económico del medio natural y la bioeconomía, foco principal del proyecto que tiene una vertiente multisectorial con un gran número de actores implicados. El desarrollo del conjunto de la bioeconomía, como suma de todos estos sectores, en los que se engloban tanto las actividades tradicionales, como otras nuevas, mejorará la eficiencia de utilización de nuestros recursos, para optimizar su uso, avanzando hacia una economía sostenible y alejada del uso de recursos de origen fósil. Esta misión economía implica que la economía asociada a los recursos de origen biológico se va a beneficiar considerablemente en el futuro de los continuos avances científicos e innovadores que se producen, principalmente ligados al apoyo que la IA puede aportar al territorio forestal. El desarrollo de la bioeconomía es una oportunidad y una necesidad, tanto para el conjunto de la sociedad española como para las empresas que la conforman, y esta misión supone un reto para el proyecto RectechFor, que ha articulado varios instrumentos de financiación, para maximizar el impacto y ofrecer capilaridad en el territorio y que serán desplegados a lo largo del proyecto; pero sobre todo con una vinculación importante en el WP4, aunque también con implicaciones en el WP1 en la oportunidad de llegar a las Pymes con tecnología para las plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas y/o aeroespaciales, en el.

Estas MISIONES DE PAÍS supondrán un importante impacto porque se contribuirá a la diversificación de la actividad económica del medio rural, al incremento del número de empleos relacionados con la actividad forestal, al sector aeronáutico y aeroespacial y a la economía del dato, que incide directamente en la mejora la renta de los trabajadores y en el aumento del número de explotaciones forestales ordenadas y adecuadamente gestionadas, además de otras empresas agroforestales y agroindustriales que surgirán a partir de las iniciativas fomentadas por esta convocatoria RETECH. Y todo ello, con el trasfondo de la Inteligencia Artificial que se articula a partir del PRTR en el C16.R1 y su hito #253.

Por último, las actuaciones del proyecto se concretarán en varios **demostradores** que permitirán demostrar las tecnologías diseñadas en entornos delimitados en las Comunidades Autónomas participantes. Estos demostradores estarán orientados a evidenciar la utilidad de los inventarios en continuo para la gestión de las masas forestales, a desarrollar soluciones habilitadoras de selvicultura de precisión, y a la prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de incendios mediante su monitorización en tiempo real.

Dos de los tres demostradores utilizarán los datos obtenidos de sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales. En concreto, uno de los equipos para la monitorización de inventario continuo en dos ubicaciones, una en Castilla y León y otra en Canarias; y el relacionado con incendios que utilizará tres equipos en 2 ubicaciones en Castilla y León y una en Canarias.

2. Adecuación al objeto

El proyecto está alineado con los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España, en adelante PRTR, sobre transición ecológica, transformación digital, cohesión territorial y social de una manera directa y muy fuerte, al actuar directamente en la digitalización e introducción de herramientas Data Analytics en un sector económico poco tecnificado y muy ruralizado.

El proyecto objeto de la propuesta descrita en este documento se enmarca en el Componente 16. Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial del PRTR, y especialmente en los hitos/objetivos siguientes:

- *Hito 251. Apoyo a proyectos sobre inteligencia artificial. Proyectos de I+D en inteligencia artificial, al Nodo de Talento Español en IA, a becas de investigación sobre IA, al instituto multidisciplinar sobre IA, a los observatorios, a la computación cuántica y al programa nacional de algoritmos verdes.*
- *Objetivo 252. Realización de misiones de país. proyectos para abordar misiones específicas de país con soluciones innovadoras impulsadas por la IA para solucionar problemas detectados en estas misiones: salud, industria, medio ambiente, sociedad, energía, agricultura y economía.*
- *Hito 253. Finalización de proyectos sobre inteligencia artificial. Finalización de proyectos sobre I+D en inteligencia artificial, el Nodo de talento español en IA, las becas de investigación sobre IA, el instituto multidisciplinar de IA, los observatorios, la computación cuántica y los algoritmos verdes, según los criterios establecidos en las licitaciones (Hito #251).*

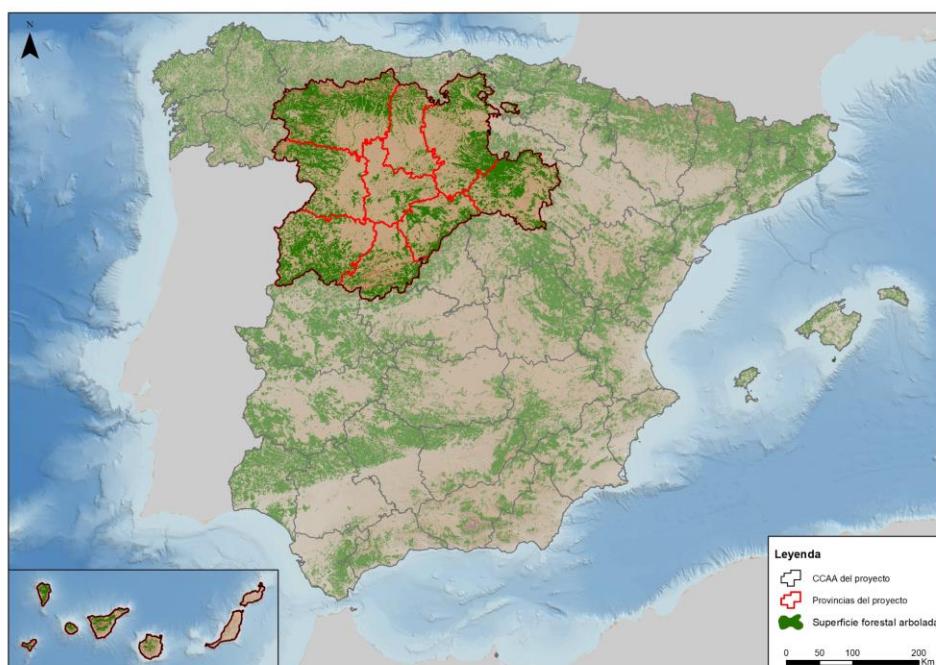
Estos objetivos se concretan en este proyecto ReTechFor, que tiene como objetivo desarrollar misiones que posibiliten la creación de soluciones innovadoras especialmente en el ámbito del medio ambiente, pero con efectos relevantes para la sociedad, la economía y la industria asociada. Estas misiones se basan en el Data Analytics (que incluye los procesos de Inteligencia Artificial) de los datos recabados por plataformas aeronáuticas y/o satelitales o pseudosatelitales para generar soluciones innovadoras de valor para administraciones, empresas y ciudadanos.

De esta forma, el proyecto responde al EJE 12 RETECH – Redes territoriales de especialización tecnológica en el ámbito del GREENTECH dado que RetechFOR se alinea con el doble objetivo planteado de transición digital y ecológica como pilares para transformar la economía rural entorno a los bosques y reducir los impactos de los desastres ambientales, especialmente los incendios forestales, promoviendo un nuevo modelo más robusto y resiliente para afrontar los cambios y conseguir entornos socioeconómicos sostenibles.

Este proyecto propone el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías verdes (GREENTECH) que servirán como herramientas aceleradoras hacia la economía sostenible y climáticamente neutra de los entornos forestales en estudio. Asimismo, con el desarrollo de tecnologías que

favorezcan la transición digital y ecológica (CLIMATECH) se impactará positivamente en el empleo verde y digital en entornos rurales, reduciendo la inercia de la despoblación en las Comunidades Autónomas objeto de estudio.

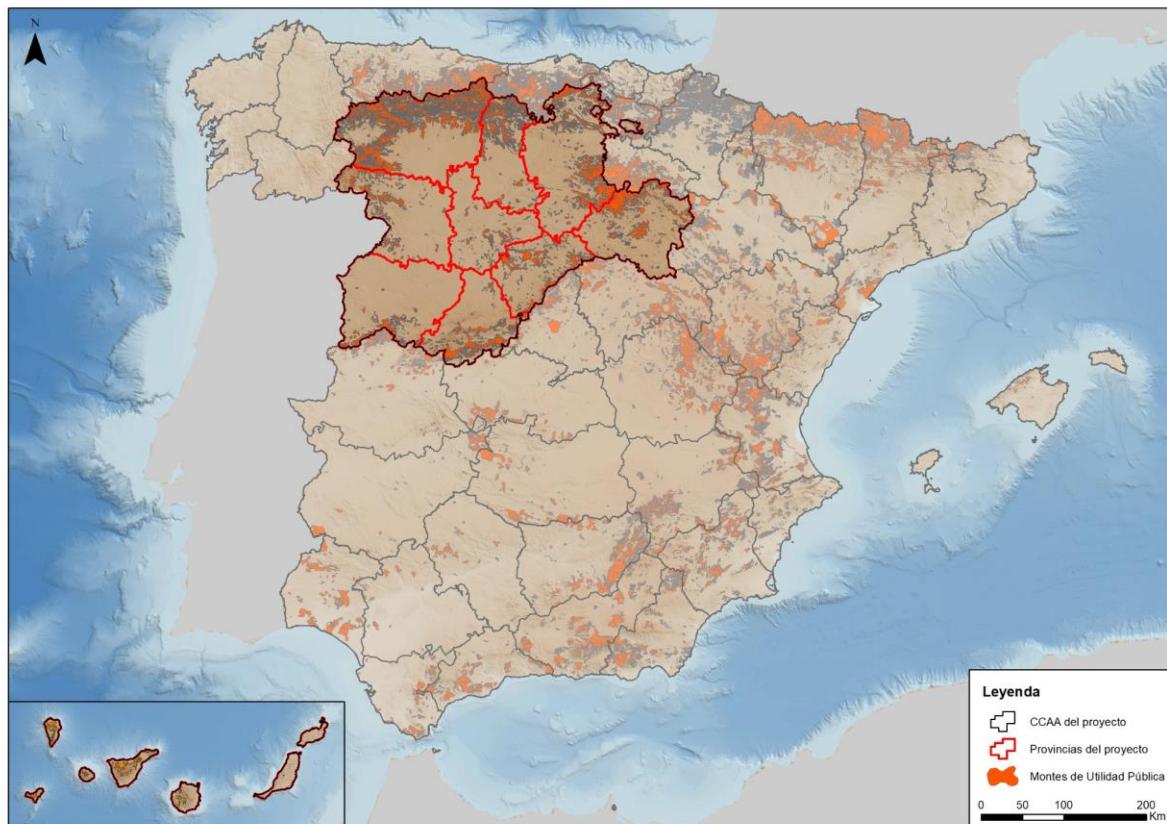
La nueva Estrategia Forestal Europea para 2030 establece una visión y acciones concretas para mejorar la cantidad y calidad de los bosques de la UE y fortalecer su protección, restauración y resiliencia. Su objetivo es adaptar los bosques de Europa a las nuevas condiciones, los fenómenos meteorológicos extremos y la alta incertidumbre que genera el cambio climático. Esta es una condición previa para que los bosques continúen cumpliendo sus funciones socioeconómicas y para garantizar áreas rurales dinámicas con poblaciones prósperas.



Superficie forestal de las 2 Comunidades Autónomas del proyecto. Datos. Ministerio de Transición Ecológica, 2022. Elaboración propia.

La relación entre fomento de la bioeconomía forestal y transición ecológica es directa: los bosques son, tras los océanos, el gran sumidero de carbono a nivel mundial. Y el primero que es por tanto gestionable. En consecuencia, la mejora en la gestión y salud de los bosques, empujada también por la demanda de aprovechamientos forestales gestionados de manera sostenible (como ocurre en España desde hace décadas), incide directamente en la lucha contra el Cambio Climático. La reducción de emisiones se acompaña con un crecimiento en la capacidad de absorción de carbono de los bosques. Cuanto mayor sea la industria forestal, más y mejores bosques tendremos, y por tanto más absorción de carbono se producirá.

España cuenta con una superficie forestal de gran valor, y las dos Comunidades Autónomas participantes en este proyecto - Castilla y León y Canarias - en este proyecto suman el 20,38% de la superficie total en España de arbolado y arbolado disperso: 3,5 de las 17.5 millones de hectáreas totales nacionales (Inventario Forestal Nacional, Ministerio para la Transición Ecológica).



Montes de Utilidad Pública de las 2 Comunidades del proyecto, recurso gestionado por las Comunidades Autónomas. Datos de 2022. Elaboración propia.

Desde el punto de vista económico son cuatro los subsectores considerados propios de la cadena de valor de la madera: **selvicultura y explotación forestal, la industria de la madera y el corcho, la industria del papel y la fabricación de muebles**. La contribución de estas actividades al conjunto de la economía nacional, en términos de VAB (valor añadido bruto) en los últimos años está alrededor de los 10.000 millones de euros a nivel nacional, lo que supone aproximadamente un 1% del PIB español.

Las industrias de primera transformación de la madera generan una cifra de negocios de unos 830 millones de euros de manera directa en estas dos Comunidades Autónomas, con unos 950 locales. A ello hay que sumar la cifra de negocios generada por productos no maderables y actividades indirectas del sector, como el turismo y servicios ecosistémicos.

Se precisa mejor gestión y aprovechamiento de sus recursos. La digitalización de estos aspectos de un modo disruptivo es la vía para convertir la bioeconomía forestal en un pilar básico para el desarrollo rural y la lucha contra la despoblación.

Las Comunidades Autónomas funcionan además como un sector en sí mismo: además de tener la competencia en gestión forestal, son un agente clave en la cadena de valor al ser el mayor gestor de montes y el mayor productor de madera, con los Montes de Utilidad Pública como entidad principal de ordenación, gestión y actuación.

Además, el abandono del medio rural, el cambio climático y, en algunos casos, la presión turística, han generado una nueva dinámica en los incendios forestales, como bien se está evidenciando en 2022. La inversión en extinción debe de ser el último paso de un sistema de monitoreo, prevención y análisis de impacto y planes de restauración eficientes. Otros desastres ambientales, como las plagas y las inundaciones, son también crecientes en un contexto de cambio climático. La mejor gestión en cuencas altas de los ríos influye directamente en la mejora de la gestión forestal sostenible.



El proyecto permitirá la creación de talento digital en un entorno público-privado de colaboración cuyo destino es el medio rural, dando lugar a la creación de empresas tecnológicas (spin-off de los centros y universidades u otras modalidades).

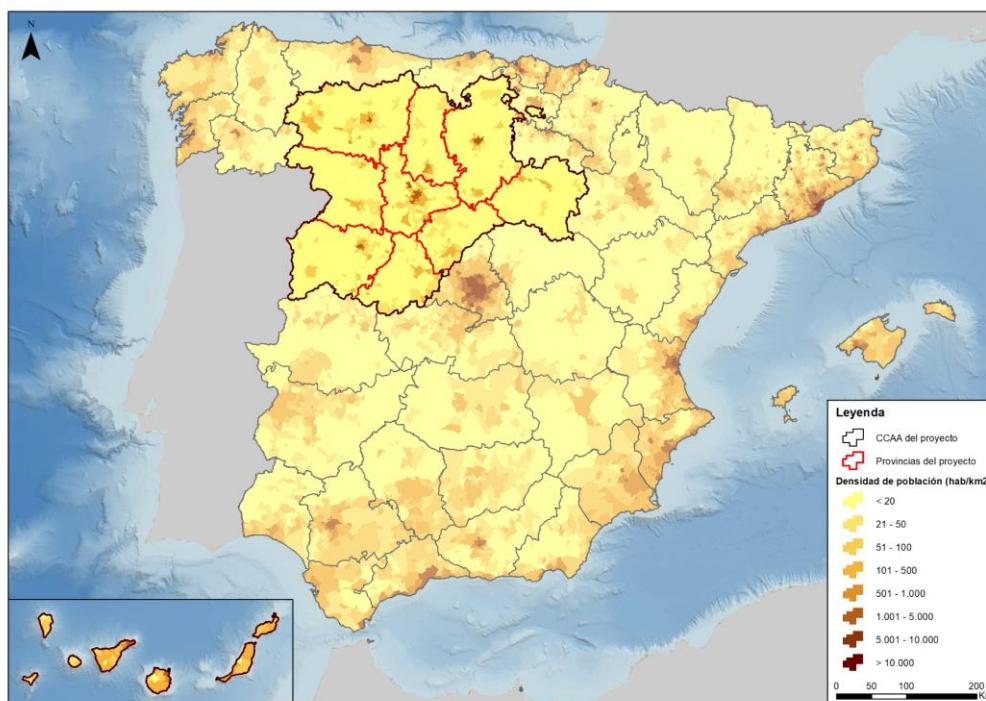
Según Eurostat, 250.000 trabajadores en España están empleados ligados sólo al aprovechamiento de la madera, con más de 22.000 empresas relacionadas. El impacto económico de sectores no maderables como la caza, con un 0,3% del PIB nacional estimado (Deloitte) es un ejemplo del potencial de la bioeconomía forestal para el desarrollo del mundo rural y el equilibrio con la conservación de la biodiversidad.

El aumento del uso de la madera en la construcción y en otros usos redonda en la reducción del uso de materiales fósiles (hormigón, plástico), y por tanto en la reducción directa de emisiones.

La adaptación al cambio climático, ya que basa su estrategia en prevenir y predecir los riesgos ambientales, se apoya en promover una buena **gestión sostenible de los bosques**, basada

en la prevención y en la introducción de técnicas modernas es imprescindible para reforzar su resiliencia, el aprovechamiento de los recursos y su capacidad de recuperación, además de estar en la vanguardia para combatir los incendios forestales a través de nuevas tecnologías. De esta forma, se conseguirán nuevas oportunidades para el entorno rural, la conservación de la biodiversidad y la lucha contra el cambio climático.

Además, los espacios forestales coinciden en España con muchos de los espacios vaciados. El reto demográfico tiene en el aumento de la bioeconomía forestal - y la generación de empleo - uno de sus principales activos para sus objetivos de cumplimiento.



Densidad de población de las 2 Comunidades Autónomas del proyecto. Datos, INE, 2021. Elaboración propia.

Relativo a *predecir riesgos y accidentes climáticos*, este proyecto abordará las mejoras tecnológicas en la gestión del operativo de incendios forestales. En unos de los peores años de las últimas décadas, con más de 2500 incendios en España, y 295.000 ha calcinadas (EFFIS, Comisión Europea), es urgente abordar medidas más eficientes para mejorar la eficacia en prevención, gestión del operativo y análisis en tiempo real del comportamiento del fuego. Otros desastres naturales, como las inundaciones, han de basar su gestión y mejora en previsión en la digitalización y la Inteligencia Artificial.

Por último, respecto a la *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial*, la necesidad de la aplicación de IA en el sector forestal está justificada para poder obtener información continua de recursos forestales desde sensores remotos y próximos, reconocimiento de imágenes en sistemas de trazabilidad, toma de decisiones basadas en deep learning a la hora de aplicar

medidas en la gestión forestal: especies para planes de restauración, técnicas, optimización de inversión en infraestructuras y desarrollo de gemelos digitales.

Las tecnologías habilitantes que se describen en esta propuesta evidencian su necesidad y aplicación en el tejido productivo de la bioeconomía forestal y del control de desastres naturales.



Extinción de incendio forestal con medios aéreos.

Este proyecto contará con el fondo Retech como principal fuente de financiación, siendo el 25% aportado por las Comunidades Autónomas en la parte de su presupuesto de manera directa.

En las ayudas competitivas incluidas en el paquete de trabajo WP4 de creación de Ecosistemas, las Comunidades Autónomas podrán solicitar el 25% de la cofinanciación de la ayuda a las empresas privadas beneficiarias.

Participan en este proyecto las comunidades autónomas de Castilla y León y Canarias, con un carácter colaborativo transregional, al compartir todas ellas objetivos y problemáticas comunes en la gestión forestal de montes públicos y privados y en la defensa contra incendios y otros desastres naturales. Los resultados del proyecto son completamente demostrativos y replicables al resto de Comunidades Autónomas españolas.

Las 2 Comunidades Autónomas declaran no estar incluidas en más de 3 iniciativas distintas del presente programa.

El proyecto REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal

es una iniciativa de dos Comunidades Autónomas: la Comunidad Autónoma de Castilla y León y la Comunidad Autónoma de Canarias.

Según las “Directrices de la UE sobre las ayudas estatales de finalidad regional” adoptadas por la Comisión Europea, desde el 1 de enero de 2022 y hasta el 31 de diciembre de 2027.

En dichas directrices sobre ayudas regionales, la Comisión expone las condiciones en las que las ayudas de finalidad regional podrán ser consideradas compatibles con el mercado interior, y establece los criterios para delimitar las zonas que cumplen las condiciones del artículo 107, apartado 3, letras a) y c), del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea («zonas a» y «zonas c», respectivamente). En los anexos de las Directrices se determinan las regiones más desfavorecidas, las denominadas «regiones a» —que incluyen las regiones ultraperiféricas y aquellas cuyo PIB per cápita es inferior o igual al 75 % de la media de la UE—, y las «regiones c» predeterminadas, constituidas por antiguas «zonas a» y zonas poco pobladas. Los Estados miembros tienen, así mismo, la posibilidad de designar las llamadas «zonas c no predeterminadas», hasta una cobertura máxima previamente definida.

Es, por tanto, en base a las directrices citadas, con lo que se elabora el mapa en los que se determina el nivel de desarrollo de las distintas regiones.

En el Estado Español tenemos, desde el 1 de enero de 2022, lo siguiente:

Número de asunto de la Comisión: SA.103929 HAC - Incentivos Regionales de 29/07/2022



Mapa de ayudas a nivel nacional.

Así, tenemos que, en el proyecto **REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la**

Bioeconomía FORestal participan dos Comunidades Autónomas que tienen distintos niveles de desarrollo, en concreto, la Comunidad autónoma de **Castilla y León** tiene todas sus provincias en zona c), con la excepción de Zamora, Salamanca y Soria, que tienen excepciones en las intensidades de ayuda para las empresas en esas provincias; y la **Comunidad Autónoma de Canarias** que es zona a).

Por tanto, en el proyecto participan dos Comunidades Autónomas que presentan diversos niveles de desarrollo de acuerdo con las Directrices sobre las ayudas de Carácter Regional.

3. Operativa de proyecto

3.1. Líneas generales y actuaciones específicas

El proyecto se articula a través de 5 paquetes de trabajo en los cuales se desarrollará tecnología, productos y servicios para el sector forestal a través de la puesta en disposición de fondos a Centros Tecnológicos de las Comunidades Autónomas participantes y de financiación en ayudas en concurrencia competitiva al tejido empresarial industrial especializado en digitalización por un lado y la industria forestal por otro.

3.1.1. Descripción de las actividades del proyecto

WP0: GESTIÓN Y COORDINACIÓN [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, y GOBIERNO DE CANARIAS] [M1-M39]

Paquete de trabajo en el que se desarrollará la labor de dirección y coordinación de todas las actividades, control del cronograma, indicadores y ejecución del presupuesto.

Tareas

T.0.1. Gestión y coordinación	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
-------------------------------	--

Entregables

E.0.1. Informes intermedios y final de ejecución del proyecto, actas de las comisiones e informe final.	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
---	--

WP1: PLATAFORMAS AERONÁUTICAS TRIPULADAS O NO TRIPULADAS, PLATAFORMAS AEROESPACIALES (PSEUDO-SATELITALES O SATELITALES), SENsoRES EMBARCADOS, TRANSMISIÓN DE DATOS Y OTRAS CAPACIDADES Y ACTUACIONES NECESARIAS PARA LAS OPERACIONES DE VUELO Y LA CAPTURA, TRANSMISIÓN, PROCESADO DE

DATOS Y ENTREGA DE SOLUCIONES A USUARIOS [GOBIERNO DE CANARIAS]

[M1-M36]

Se plantea la utilización de plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas, y/o aeroespaciales, como plataformas satelitales y pseudosatelitales, de forma aislada o combinada, como tecnologías diferenciadoras en la adquisición de datos para su procesado Data Analytics para el conocimiento continuo de los recursos forestales y para la prevención y gestión de incendios forestales y otros desastres naturales.

Tareas

T1.1. Infraestructura, equipamientos y capacidades en tierra necesarias para la integración de plataformas, simulación, ensayos, operaciones de vuelo, mantenimiento de plataformas y, en su caso, instrucción de desarrolladores, pilotos, analistas de misiones y controladores de vuelo	[GOBIERNO DE CANARIAS]
T1.2. Sensores y cargas de pago a embarcar. Datos satelitales y datos de otras fuentes (Meteo, GIS, etc.).	[GOBIERNO DE CANARIAS]
T1.3. Infraestructura, equipamientos y capacidades en tierra necesarias para la preparación, control y seguimiento de operaciones de vuelo, el control y el análisis de misiones, la recepción y procesamiento de datos en el componente GIC, Geo Information Center, del centro ISSEC en el Parque Tecnológico de Fuerteventura	[GOBIERNO DE CANARIAS]
T1.4. Operaciones de vuelo de plataformas en regiones y zonas seleccionadas	[GOBIERNO DE CANARIAS]
T1.5 Transmisión de datos al componente GIC, procesado de datos en componente GIC y/o procesado on-board o edge computing, desarrollo de soluciones, análisis de misiones y entrega de información y soporte a usuarios finales.	[GOBIERNO DE CANARIAS]

Entregables

E.1.1. Documentos de licitaciones (preparación, adjudicación, formalización y ejecución) y/o Informes específicos sobre infraestructuras, equipamientos o capacidades aportadas y actividades realizadas directamente por las Comunidades Autónomas o por otras entidades públicas (ISSEC, Canarias Stratoport for HAPS & UAS, etc.)	[GOBIERNO DE CANARIAS]
E.1.2. Documentos de licitaciones (preparación, adjudicación, formalización y ejecución) y/o Informes específicos sobre sensores aportados por las Comunidades Autónomas o por otras entidades públicas	[GOBIERNO DE CANARIAS]
E.1.3. Documentos de licitaciones (preparación, adjudicación, formalización y ejecución) y/o Informes específicos sobre infraestructura, equipamientos y capacidades en tierra necesarias para la preparación, control y seguimiento de operaciones de vuelo, el control y el análisis de misiones, la	[GOBIERNO DE CANARIAS]

recepción y procesamiento de datos aportados por las Comunidades Autónomas o por otras entidades públicas	
E.1.4. Informes de nº de horas y/o vuelos por plataforma, demostrador o soluciones y, en su caso, documentos de licitaciones (preparación, adjudicación, formalización y ejecución)	[GOBIERNO DE CANARIAS]
E.1.5. Informes de ejecución de las operaciones desarrolladas para cada uno de los demostradores o soluciones (datos captados, sensores utilizados en plataformas, etc.) y, en su caso, documentos de licitaciones (preparación, adjudicación, formalización y ejecución)	[GOBIERNO DE CANARIAS]

Gran parte de la información que se aporta en el paquete de trabajo WP1 y de la correspondiente a las soluciones previstas para apoyo al paquete de trabajo WP3, ha sido obtenida y desarrollada a partir del proceso de **Consultas Preliminares al Mercado**, realizadas entre 2017 y 2021 en el ámbito de programa conjunto del Gobierno de Canarias y el Cabildo de Fuerteventura, **Canarias Geo innovation Program 2030**, en el que participaron en dichas consultas más de 60 empresas con 129 propuestas. Los Informes de las consultas se pueden consultar la página web del programa <https://www.canarias-geo-innovation.com>

	I+D+i	Infraestructuras. Equipamientos	Misiones y soluciones
Reto 1 Plataformas HAPS (pseudosatelitales) y satelitales	Prototipos HAPS Equipamientos tierra (Mooring) Cargas de Pago. Sensores Comunicaciones Procedimientos. Misiones. Fuerteventura Sandbox Espacio Aéreo. Control de vuelo	Canarias Stratoport for HAPS Plataformas HAPS Sistemas de comunicaciones Sensores y cargas de pago Hangares. Equipamientos auxiliares Sistemas de control de Vuelo	Despliegue de misiones de biodiversidad Inteligente; turismo seguro e inteligente; emergencias; seguridad, vigilancia, defensa; comunicaciones; control de infraestructuras; movilidad segura e inteligente; etc.
Reto 2 Centro ISSEC Sistemas UAS en vuelos BVLOS	Conceptos Operacionales Simulación. Validación Procedimientos. Certificación Misiones. Fuerteventura Sandbox Cargas de pago. Sensores Espacio Aéreo (UTM - USpace)	Edificio polivalente ISSEC Equipamientos Auxiliares Sistemas de comunicaciones Plataformas UAS Sensores y cargas de pago	Despliegue de misiones de biodiversidad inteligente; turismo seguro e inteligente; seguridad; vigilancia; emergencias; control de Infraestructuras; movilidad segura e inteligente; logística etc.
Reto 3. Data Analytics. GeoLab. Geo Information Center (GIC). Geo Training Center. Smart Island.	Laboratorio Ideas (GeoLab) Diseño soluciones y misiones (GIC) Integración datos fuentes externas Procesado de Datos (Big Data. IA) Aplicaciones Integración con Smart Island Open Data	Centro Proceso Datos (CPD) Laboratorio GeoLab Transmisión y procesado de datos Comunicaciones. Pasarelas Centro GIC HW y SW procesamiento API Smart Island	Desarrollo de soluciones Integración a clientes. Reingeniería Procedimientos Geo Training Center Comunicaciones Asistencia técnica a clientes Portal Open Data

T1.1. Infraestructura, equipamientos y capacidades en tierra necesarios para la integración de plataformas, simulación, ensayos, despegue y aterrizaje y operaciones de vuelo, el

mantenimiento de plataformas y la instrucción y operaciones de desarrolladores, pilotos, analistas de misiones y controladores de vuelo [GOBIERNO DE CANARIAS]

Las plataformas aeronáuticas y aeroespaciales, especialmente las no tripuladas y las plataformas aeroespaciales, necesitan de una serie de infraestructuras, equipamientos y capacidades en tierra para su operación.

Según el tipo de plataforma a utilizar, se necesitan para el desarrollo de operaciones de vuelos: hangares o áreas para la integración, ensamblaje, ensayos y mantenimiento de plataformas; zonas adecuadas de despegue y aterrizaje (en algunos casos por sus dimensiones, características físicas y forma de operar, áreas muy amplias y diáfanas); desarrollo y validación de simuladores de vuelo y misión de tráfico mixto; equipamientos para el seguimiento y control de vuelo (radares, estaciones 4G/5G, GPS, transponder, ADB, etc.); estaciones o información meteorológica; etc.

Parque Tecnológico de Fuerteventura SA, MP, en adelante PTFUE, como medio propio del Cabildo de Fuerteventura, está construyendo (con cofinanciación del Gobierno de Canarias y del Cabildo de Fuerteventura) la infraestructura **Canarias Stratoport for HAPS & UAS** que permitirá la operación de HAPS y UAS de gran tamaño y el lanzamiento de globos dirigidos o no dirigidos, situada en la isla de Fuerteventura y anexa a su Parque Tecnológico (coordenadas 28°31'04" Norte y 13°53'42" Oeste, a una altitud sobre el nivel del mar de 210 metros). Es una instalación tecnológica pionera en España y una de las primeras de Europa, pública, de uso compartido, accesible a cualquier usuario, que permitirá el I+D+i, la integración, los ensayos, las operaciones y el mantenimiento de plataformas



*Canarias Stratoport for HAPS & UAS en construcción en Fuerteventura,
promovido por Gobierno de Canarias y Cabildo de Fuerteventura*

HAPS, UAS y/o globos dirigidos. La puesta en funcionamiento de la primera fase de esta infraestructura está prevista para el último trimestre de 2023 y será aportada por PTFUE para su utilización en el proyecto RetechFOR.

Así mismo, en el proyecto será necesario utilizar otras zonas de lanzamiento, más próximas o adecuadas para las misiones y demostradores concretos a realizar (aeródromos, áreas llanas en el terreno, áreas donde se esté produciendo un incendio o un desastre, etc.)

T1.2. Sensores y cargas de pago a embarcar. Datos satelitales y datos de otras fuentes (Meteo, GIS, etc.) [GOBIERNO DE CANARIAS]

Para la consecución de los objetivos del proyecto RetechFOR se llevará a cabo la definición, desarrollo o suministro, adaptación, instalación, operación, mantenimiento, actualización tecnológica, interconectividad y finalmente el embarque en las plataformas de sensores de varias tipologías, necesarios para capturar los diferentes tipos de datos necesarios para el desarrollo de las misiones, demostradores o soluciones tecnológicas a desarrollar.

Adicionalmente será necesario embarcar otras cargas de pago como: sistemas de recepción y transmisión de datos, sistemas de autopiloto, comunicaciones, transponder, etc.

Con independencia de lo que se indica en el apartado de esta propuesta sobre la definición concreta de cada uno de los pilotos y la tipología y características de los sensores susceptibles de utilizar, se contempla, de forma general, la utilización de los tipos de sensores que se indican a continuación, aunque sus características y funcionalidades se determinarán con detalle una vez se haya avanzado y definido de forma específica con todos los requerimientos de las soluciones y demostradores del proyecto:

- Ópticos y/o electro-ópticos. Visión aérea en espectro visible de la escena (video EO/IR de alta resolución)
- Multiespectrales de Infrarrojos: cercano y medio. Visión aérea
- Multiespectral térmico. Visión aérea en espectro térmico con capacidad de detectar contrastes térmicos noche y día y capacidad para visualizar en diferentes rangos de temperaturas
- Hiperespectrales
- LIDAR. Medición de distancias, intensidad de rebote del haz láser para diferenciación de materiales.
- Radares de apertura sintética
- Otros: Biosensores, etc.



Los sensores tendrán la capacidad, cuando así se requiera, de dirigirse hacia objetivos concretos para la adquisición de datos de forma focalizada o sectorial.

Los sensores embarcados tendrán la capacidad de ser operados en tiempo real, con baja latencia, de forma continua y segura. Los datos captados podrán transmitirse de forma segura, continua y fiable, cuando sea necesario en tiempo real, al GIC en el edificio ISSEC o bien ser procesados a bordo de las plataformas o por herramientas edge computing en antenas de telefonía o similares, cuando sea posible y necesario.

T1.3. Infraestructura, equipamientos y capacidades en tierra necesarias para la preparación, control y seguimiento de operaciones de vuelo, el control y el análisis de misiones, la recepción y procesamiento de datos en el componente GIC, Geo Information Center, del centro ISSEC en el Parque Tecnológico de Fuerteventura [GOBIERNO DE CANARIAS]

PTFUE aportará al proyecto parte de las infraestructuras, equipamientos y capacidades de su centro **ISSEC, International Smart Center for Biodiversity, Emergencies, Security and Other Missions** en el Parque Tecnológico de Fuerteventura, uno de los primeros centros para la creación, desarrollo, validación, certificación y operación de soluciones innovadoras mediante procesos de Data Analytics de datos obtenidos de sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales.

Desde el centro ISSEC se realizarán, salvo cuando sea preciso realizarse sobre el terreno, las operaciones de seguimiento de vuelo de las plataformas y la recepción de datos para su procesado, análisis y entrega a usuarios finales.

El centro ISSEC estará ubicado en el Edificio Polivalente, que se encuentra actualmente en construcción con un presupuesto aproximado de nueve millones de euros, estando prevista su puesta



Componentes principales del centro ISSEC. Fuente: PTFUE



Edificio ISSEC en construcción. Fuente PTFUE

en funcionamiento en el primer trimestre de 2024.

El centro ISSEC y sus capacidades se pondrá a disposición del proyecto por parte de PTFUE. En el caso de que fuera necesario, antes de la finalización y puesta en servicio de dicho edificio, PTFUE pondrá a disposición del proyecto los equipamientos, capacidades y espacios en el edificio de Promoción del Conocimiento y Transferencia de Tecnología, parcela AD-2 del Parque Tecnológico de Fuerteventura.

A su vez, como PTFUE está licitando, con inicio previsto de ejecución en el primer trimestre de 2023, un contrato de Compra Pública Precomercial de soluciones innovadoras de biodiversidad, seguridad, emergencias y otras de servicio público, desarrolladas a partir de análisis de datos recibidos de plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales, por importe aproximado de 27 millones de euros, cuyos avances y desarrollos se pondrán a disposición del proyecto RetechFOR, sin coste adicional.



Simulación de sala de control de vuelo y misiones en el centro ISSEC. Fuente: PTFUE

El objeto de dicho contrato es la adquisición de servicios de I+D+i para la creación, desarrollo, validación y certificación de soluciones innovadoras para la observación, monitorización y gestión de la biodiversidad y otras soluciones de servicio público, mediante la captura de datos desde sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y aeroespaciales y su transmisión y posterior procesado Data Analytics en el centro ISSEC de Canarias Ceo Innovation Program 2030.

T1.4. Operaciones de vuelo de plataformas en regiones y zonas seleccionadas [GOBIERNO DE CANARIAS]

Esta tarea tiene como objetivo la disposición, ensayo, validación y operación de plataformas aeronáuticas (tripuladas tipo avión o helicóptero o no tripuladas tipo UAS o globos) o aeroespaciales (tipo satelital o pseudo satelital HAPS), siempre que sea posible, para realizar, en las condiciones adecuadas de seguridad, las operaciones de vuelo necesarias para el desarrollo de las soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras del sector forestal definidas en el paquete de trabajo del WP3.

En el proyecto se utilizarán diversos tipos de plataformas aeronáuticas o aeroespaciales, en operaciones individuales o en operaciones simultáneas con más de una plataforma que a su vez podrán ser conjuntas o en enjambre, si se utilizan plataformas de un mismo tipo, o mixtas si se utilizan plataformas de tipos diferentes.

La utilización de plataformas de uno u otro tipo estará relacionada con el estado del arte, los demostradores a realizar y las funcionalidades específicas de las operaciones de vuelo para las soluciones a desarrollar: alcance, altitud, autonomía, ruido, precisión, etc.

Las plataformas aeronáuticas a utilizar en el proyecto podrán ser o tripuladas (helicópteros o aviones) o no tripuladas (UAV, Unmanned Aerial Vehicles)² en vuelos en línea de vista VLOS, Visual Line of Sight o en vuelos BVLOS, Beyond Visual Line of Sight, es decir, más allá de la línea de vista. Las plataformas aeroespaciales, satelitales o pseudosatelitales (HAPS) serán siempre operadas de forma no tripulada o remota. Entre las plataformas susceptibles de poder utilizarse en el proyecto, según el estado del arte, se encuentran:

→ Aeronáuticas

- No tripuladas
 - UAS en vuelos atmosféricos:
 - De media altitud y larga duración (MALE, Medium Altitude and Long Endurance).
 - De baja o media altitud y corta o media duración, conocidas habitualmente como drones.
 - Globos, dirigidos o no dirigidos, en vuelos atmosféricos
- Tripuladas: aviones y/o helicópteros

→ Aeroespaciales

- Plataformas pseudosatelitales de gran altitud, HAPS, como pudieran ser:
 - Menos pesadas que el aire
 - Más pesadas que el aire
- Plataformas satelitales

Se describen a continuación las características principales de alguna de las plataformas más innovadoras y disruptivas, susceptibles de utilizarse en el proyecto:

Plataformas aeroespaciales de tipo pseudo satelital (HAPS)

Los HAPS son plataformas aeroespaciales que operan en la estratosfera, a altitudes aproximadas de 20 km, operando de forma similar a los satélites. Son sistemas tecnológicamente complejos y avanzados, actualmente en distintas fases de desarrollo en función de la tipología utilizada, algunas de ellas próximas al mercado. Están propulsadas exclusivamente por energía solar, y por tanto son sostenibles y ecológicas, y serán capaces de realizar vuelos de manera estable en la estratosfera, donde se desplazarán impulsadas

² En el texto se usa también el término UAS (Unmanned Aerial System), sistema aéreo no tripulado que forman el conjunto del vehículo aéreo no tripulado (UAV, Unmanned Aerial Vehicle) más la estación de control en tierra (GCS, Ground Control System)

con motores eléctricos alimentados por energía solar, pudiendo permanecer largos períodos de tiempo en vuelo y posteriormente recuperarse para su mantenimiento, modernización o sustitución de cargas de pago, a diferencia de los satélites que, una vez finalizada su vida útil, se pierden en el espacio sin posibilidad alguna de recuperación.

Las plataformas HAPS se van a convertir en los próximos años en un elemento clave para la prestación de servicios relacionados con las telecomunicaciones (servicios 5G, internet de las cosas, internet en áreas oceánicas y remotas, cobertura en zonas de emergencia, etc.) y la observación de la tierra: monitorización y prevención de incendios, control marítimo y de costas, vigilancia de espacios naturales y del patrimonio natural y cultural, seguimiento y apoyo en emergencias y catástrofes naturales.

Plataformas pseudosatelitales, HAPS

A. Más pesadas que el aire (ala fija, tipo avión)

Son plataformas de tipo y forma similar a los aviones, como el modelo Zephyr™ de Airbus www.airbus.com/defence/uav/zephyr.html, de aproximadamente 30 metros de envergadura y unos de 100 kg de peso.



Zephyr. HAPS de alta fija (Cortesía AIRBUS)

La carga de pago que pueden transportar es pequeña, en el entorno de los 10-12 Kg.

Son sensibles al viento en superficie y a la meteorología adversa en las fases de ascenso y descenso. Despegan y aterrizan como un avión desde tierra en espacios reducidos (unos 300 metros) y suben lentamente hasta alcanzar su posición final en la estratosfera.

B. Menos pesadas que el aire (tipo globo)

Son aeronaves tipo globo, normalmente llenas de Helio. Aunque hay varios fabricantes (Altran, SCEYE, etc.) un ejemplo característico es Stratobus™ plataforma de Thales Alenia Space, <https://www.thalesgroup.com/>



Stratobus. HAPS tipo globo (Cortesía de Thales Alenia)

Son considerablemente más grandes que las de ala fija y pueden transportar cargas de pago más pesadas (hasta 300 kg) durante más tiempo, pero tienen requisitos más exigentes para su operación.

El empuje ascensional lo ejerce un gas noble como el helio, y sus movimientos en la estratosfera y de descenso y aterrizaje se produce con control con motores eléctricos de forma similar a una aeronave convencional. La duración de la fase de ascenso dura unas 4 h y la de descenso 6 h.

Plataformas aeronáuticas UAS

A. De media y larga duración (MALE)

Otro tipo de plataformas susceptibles de utilizarse en el proyecto son las aeronaves no tripuladas de vuelo atmosférico que pueden operar desde bajas a grandes altitudes (MALE), es decir, a niveles de vuelo similares a los de los aviones comerciales o superiores.

Un ejemplo de estas plataformas es Skydweller, antiguo Solar Impulse, que será capaz de realizar vuelos atmosféricos de larga duración a altitudes de hasta 45.000 pies con cargas de pago de hasta 700 kg.



Cortesía de Skydweller

B. De media o corta duración (drones)

Conocidos habitualmente como drones, las plataformas de este tipo a utilizar en el proyecto pueden ser muy variadas, tanto si son de ala fija como si son de ala rotatoria.

Un tipo de plataformas de ala rotatoria es el UAV “LUA” de la compañía Babcock, plataforma de ala rotatoria. Con un peso máximo al despegue de hasta 45 kg, tiene un alcance de 100 km, velocidad máxima de 120 km/h y 4 horas de autonomía con carga de pago de 3 kg.

Un ejemplo de plataformas de ala fija es el Fulmar del Grupo CPS, con autonomía de hasta 12 horas, radio de acción de 150 km, velocidad de crucero de 100 km/h y techo de operación de 4.000 metros.



Globos dirigidos o no dirigidos

Otro tipo de plataformas susceptibles de utilizarse en el proyecto son los globos (dirigidos o no dirigidos). Se mueven con corrientes de aire conocidas, y en el caso de los globos dirigidos, son controlables en su ascensión o descenso.

Son económicos y fáciles de lanzar, por lo que resultan idóneos para ensayos y pruebas de los sistemas de aviación, sensores y elementos de transmisión de datos. Disponen de navegación inteligente, alimentación fotovoltaica y pueden embarcar sensores para procesar y distribuir vídeo casi en tiempo real.

Son recuperables y reutilizables y sus permisos de vuelo más sencillos de gestionar y obtener. Un ejemplo de esta plataforma es el globo del proyecto Loon de Google, recientemente adquirido por Airbus.



Cortesía de Airbus

Servicios que pueden prestar las plataformas aeronáuticas o aeroespaciales

Los HAPS, UAS y los globos dirigidos son tecnologías esenciales para la transformación de los servicios como los que pretende desarrollar el proyecto RetechFOR. Su aplicación principal es en el ámbito de:

- 1) Observación de la tierra: control y monitorización de los recursos forestales, uso del suelo, aprovechamientos y biodiversidad; prevención, alerta temprana y apoyo en la gestión de extinción de incendios forestales y otros desastres naturales; vigilancia de espacios naturales; seguimiento y apoyo en caso de emergencias; etc.
- 2) Telecomunicaciones: prestación de servicios de telecomunicaciones (telefonía, %G, Internet, internet de las cosas, etc.) a zonas rurales y zonas aisladas.

Los HAPS al volar a 20 Km (cientos o miles de kilómetros por debajo de los satélites que operan entre 700 y 36.000 Km), tendrán capacidad de dar servicio permanente a grandes áreas de territorio (hasta 30.000 Km²) estando sobre él de forma fija y no como la mayoría de los satélites (salvo los geoestacionarios a 36.000 km de altitud) que, al estar en órbita, revisitan la posición deseada cada varias horas o generalmente cada varios días.

Las plataformas UAS de gran o media altitud (MALE) podrán realizar funciones similares a los de los HAPS a menor coste y alcance y con más carga de pago. Son técnicamente más sencillas, pero tienen en su contra que operan en el espacio aéreo utilizado por aeronaves comerciales y están sujetas a inclemencias meteorológicas. Necesitan unas pistas o zonas de vuelo para despegar de unos 300 m, y son muy sensibles en despegue y aterrizaje a la dirección del viento en superficie.

Ventajas de las plataformas pseudosatelitales HAPS

Las plataformas HAPS, en caso de que el estado del arte posibilite su utilización, tienen las siguientes ventajas:

- Costes de construcción, lanzamiento y operación significativamente inferiores a los satélites. Menor inversión inicial y desarrollo más rápido.
- Menor coste operativo que satélites y UAS (no necesitan de operador permanente y tienen una mayor autonomía de vuelo, que puede llegar a varios meses o años)
- Facilidad de despliegue. Poco vulnerables al no estar sujeta su operación (sí su despegue y aterrizaje) a meteorología adversa o a interferencias con tráfico aéreo.
- En su posición operativa tiene velocidades del viento relativamente bajas lo que les permite mantener una posición estable y fija durante largos períodos con poco consumo eléctrico (la posición se corrige con motores eléctricos alimentados por energía solar)
- Cobertura continua y permanente sobre un territorio desde su altitud operativa a 20 kilómetros, en la estratosfera, por encima de las nubes, de la corriente de chorro y de los niveles de vuelo de los aviones comerciales (los satélites para realizar misiones similares deben posicionarse de forma geoestacionaria a 36.000 km o bien formar una constelación de satélites en órbitas con altitudes mínimas de 700 km. La altitud operativa de los HAPS a tan solo 20 km de altura los convierte en elementos óptimos para las comunicaciones y la vigilancia y observación de la tierra, como es el caso del proyecto RetechFOR)
- Respetuosos con el medio ambiente, cero emisiones al estar propulsados exclusivamente por energía solar
- Autónomos, pueden permanecer en vuelo durante largos períodos de tiempo sin necesidad de repostar, regresando a su base en tierra para mantenimiento o sustitución de cargas de pago.
- Capacidad de realizar operaciones multimisión e interoperar con otras plataformas satélites, HAPS, UAS o estaciones terrestres.
- Capacidad de recuperación y regreso a tierra para mantenimiento y reconfiguración de la carga de pago
- Fácilmente desplazables de un lugar a otro desde el centro de control en tierra, dependiendo de las necesidades, lo que optimiza su uso y operación. Tienen libertad de movimientos sin depender de una órbita (pueden estar estacionarios sobre un punto o bien moverse a gusto del operador por la estratosfera para re-situarse o realizar misiones en distintas zonas)

Ventajas de las plataformas UAS

Las plataformas UAS presentan las siguientes ventajas, sean de gran, media o baja altitud:

- Costes de construcción, lanzamiento y operación inferiores a satélites y HAPS.

- Estado del arte más avanzado. Próximos o ya en lanzamiento comercial
- Facilidad de despliegue, aunque más vulnerables al viento
- Permanecen en vuelo estacionario sobre una zona o territorio concreto.
- Capacidad de realizar operaciones multimisión e interoperar con otras plataformas satelitales, UAS, HAPS o estaciones terrestres.
- Capacidad de recuperación y regreso a tierra para mantenimiento y reconfiguración de la carga de pago
- Cobertura continua sobre un territorio, aunque de menor alcance que los HAPS
- Fácilmente desplazables de un lugar a otro desde el centro de control en tierra, dependiendo de las necesidades, lo que optimiza su uso y operación.

Tienen una altitud de vuelo inferior a los HAPS y por tanto su cobertura es menor y están sujetas a inclemencias meteorológicas y a interacciones con el tráfico aéreo. Las plataformas pseudosatelitales HAPS, así como las satelitales y aéreas UAS y los globos dirigidos, son complementarias por lo que se podrán usar conjunta y simultáneamente en el proyecto en función de la necesidad o problema a resolver.

Ventajas de los globos dirigidos

Los globos dirigidos tienen la ventaja de que son fáciles de lanzar y su coste es muy reducido por lo que se pueden emplear para pruebas y ensayos de sistemas de vuelo de las plataformas, de sensores y de sistemas de transmisión de datos y comunicaciones.

Tanto las plataformas HAPS como las UAS, al estar a una altura muy inferior a los satélites, permitirán la transmisión de los datos recibidos por sus sensores de forma inmediata, con latencias mucho más bajas (tiempo que tarda un paquete de datos en ser transmitido) en relación con los satélites.

Uso de plataformas en el proyecto RetechFOR

El proyecto RetechFOR pretende desarrollar soluciones innovadoras para el inventario continuo forestal y para la prevención, alerta temprana y servicios de apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales y de otros desastres naturales, mediante el procesado de datos captados desde sensores embarcados en plataformas aeronáuticas: aviones, helicópteros y UAS de gran, media o baja altitud, globos atmosféricos, plataformas pseudo satelitales HAPS o plataformas según los requisitos de cada solución y misión y el estado del arte en cada momento.

El uso independiente o combinado de plataformas pseudosatelitales HAPS, plataformas aeronáuticas convencionales, plataformas UAS de baja, media o gran altitud, globos dirigidos

y datos de plataformas satelitales como las pretendidas con el proyecto RetechFOR, supondrá la gestión más eficaz, eficiente y sostenible en el sector forestal.

Con carácter general, las plataformas se dispondrán mediante procesos de contratación externa con uno o varios operadores aeronáuticos o suministradores acreditados. Dicha contratación, que se realizará por medio del procedimiento de licitación que corresponda, podrá exigir que el operador contratado realice tareas como, entre otras:

- Aportar las plataformas aeronáuticas y/o satelitales necesarias, tanto en número como con la tipología y características adecuadas (autonomía, velocidad, carga de pago, equipamiento, niveles sonoros, etc.) para realizar las operaciones y desarrollar las soluciones previstas. Las plataformas se irán adaptando y actualizando durante el proyecto a los avances tecnológicos, a los conceptos operacionales definidos para los vuelos, a las simulaciones realizadas, a la experiencia de vuelos previos y a los requisitos exigidos por los servicios de control de tráfico aéreo o por las autoridades aeronáuticas.
- Evaluar los requerimientos tecnológicos de infraestructuras, equipamientos y capacidades en tierra o embarcadas para facilitar las operaciones de vuelo y las comunicaciones.
- Suministrar, instalar, operar y mantener todos los equipamientos y sistemas necesarios, tanto en tierra como embarcados, para posibilitar el vuelo y el comando, posicionamiento continuo y control de vuelo de las plataformas desde el centro ISSEC, tales como: transponder, autopiloto, GPS, sistemas de estabilización, sistemas de generación y gestión de potencia, sistemas de terminación automática de vuelo, sistemas de navegación autónoma avanzada en entornos de señal denegada o degradada, etc.
- Suministrar, instalar, operar y mantener todos los equipamientos y sistemas necesarios, tanto en tierra como embarcados, para posibilitar comunicaciones seguras, continuas y con baja latencia entre las plataformas y el centro de control de vuelo en el centro ISSEC, otras plataformas o proveedores de servicios de control de tráfico aéreo, tales como: sistemas LTE, 4G / 5G, enlaces satelitales, radioenlaces punto a punto, data-link, control radar, equipos ADS-B, estaciones de comando y control de vuelo de plataformas en tierra (GCS), etc.
- Aportar los sistemas redundantes necesarios (data-link, telefonía móvil y satélite) que permitan mantener la comunicación y el comando y control de vuelo en situaciones críticas, así como para la transmisión de flujos de datos básico para dar salida y servicio a los diferentes sensores y sistemas embarcados.
- Validar y verificar la seguridad de las operaciones, incluyendo sistemas de ciberseguridad y la elaboración de procedimientos de prevención y resolución de contingencias cuando fuera necesario.

- Definir, simular, validar o certificar Conceptos de Operaciones (ConOps) necesarios para realizar las operaciones de vuelo, cuando estos no sean aportados por PTFUE.
- Realizar todas las actividades necesarias para realizar las operaciones de vuelo, como: estudios y evaluaciones de seguridad aérea, procedimientos, coordinar con los servicios de control de tráfico aéreo superior (ATM) y/o inferior (UTM / U-Space), solicitar las autorizaciones necesarias y establecer las coordinaciones operativas con los organismos sectoriales involucrados: AESA, EASA, ENAIRE, AENA, DGAC, departamentos de medio ambiente, etc., y planificar los vuelos con la generación, cuando fuese necesario, de planes de vuelo.
- Operar las plataformas, a bordo, desde el centro de control en el centro ISSEC, desde estaciones móviles o desde otros centros, así como establecer las comunicaciones y coordinaciones necesarias con los servicios de control aéreo.
- Contratar y, en su caso, instruir a los pilotos de plataformas, controladores UTM y analistas de misión necesarios para las operaciones a realizar.

Zonas de vuelo

Los vuelos se realizarán sobre las zonas forestales definidas en este documento en la descripción de los proyectos pilotos o demostradores e incluirán una zona forestal en la Comunidad Autónoma de Canarias y dos zonas forestales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Para las operaciones de despegue y aterrizaje de las plataformas se utilizará la infraestructura Canarias Stratoport for HAPS & UAS o bien, cuando no sea posible, otras instalaciones en tierra, fijas o móviles, que sean adecuadas o próximas a las zonas de vuelo, en función de la tipología de la misión o demostrador a realizar, como pudieran ser aeródromos, instalaciones deportivas, zonas llanas al aire libre, helipuertos, furgonetas para despliegue de UAS in situ, etc.

T1.5 Transmisión de datos al componente GIC, procesado de datos en componente GIC y/o procesado on-board o edge computing, desarrollo de soluciones, análisis de misiones y entrega de información y soporte a usuarios finales [GOBIERNO DE CANARIAS]

El proyecto podrá necesitar de instalaciones de comunicaciones y estaciones de comando y control de vuelo desde tierra (fijas o móviles), que se aportarán por PTFUE o se licitarán con operadores de telecomunicaciones o serán aportadas por los operadores de las plataformas cuando no estén disponibles en el terreno. Cuando estuviesen disponibles sólo se adquirirán los servicios de comunicaciones y computación que fuesen necesarios.

Las comunicaciones y control de las plataformas, así como la transmisión de los datos capturados por los sensores enmarcados al componente GIC en el centro ISSEC para su procesado, se realizará utilizando estaciones de telecomunicaciones (fijas o móviles) en tierra, bien de forma directa o bien utilizando otras plataformas.

En este aspecto, el desarrollo del proyecto presenta dos retos tecnológicos:

- Comunicaciones:** en el medio forestal, normalmente aislado, es necesario disponer de soporte adecuado de comunicaciones en tiempo real desde el centro de operaciones en el centro ISSEC para el comando y control de plataformas y aeronaves tripuladas y para la operación de sensores o la transmisión de datos, así como para las comunicaciones con los responsables de la emergencia in situ o de los servicios competentes. Algunos de los procesos anteriores requieren de un amplio ancho de banda, gran capacidad de transmisión de datos y baja latencia (como el video en streaming).

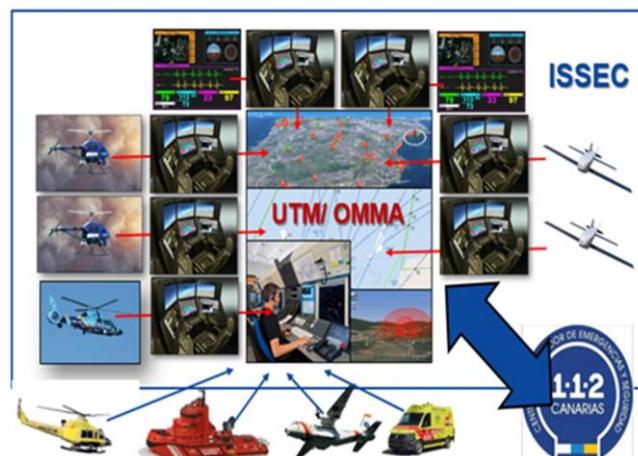
En zonas aisladas, como el caso del medio forestal estas comunicaciones no son siempre posibles ni cumplen los requisitos necesarios, siendo necesario despliegue de plataformas satelitales, pseudosatelitales o aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas, o de estaciones de comunicaciones móviles o fijas sobre el terreno.

- Resolver requisitos de la misión:** algunos requisitos funcionales de las soluciones y demostradores a realizar necesitan de monitorización permanente de áreas extensas y, en algunos casos, de procesado inmediato de datos, como es el caso de los incendios forestales (alerta temprana, mapeo de terreno, avance de fuego, coordinación de medios aéreos y en tierra, etc.) o de las emergencias.

Para dar respuesta adecuada a los dos retos anteriores se desplegarán plataformas de apoyo y/o infraestructuras de comunicaciones, fijas o móviles, sobre el terreno mediante servicios basados en redes 4G y/o 5G. De esta forma las comunicaciones y los datos captados por los sensores embarcados, cuando no sean procesados a bordo de la plataforma o en la red de comunicaciones mediante procesos edge computing, serán transmitidos de forma continua, segura y, cuando se requiera en tiempo real, al centro de control GIC de control de vuelo y proceso de datos situado en el centro ISSEC.

En aquellos casos en que sea posible y resulte necesario se realizará el procesado de los datos recabados bien a bordo de las plataformas o bien en antenas de comunicaciones próximas en tierra (edge computing).

Para el proceso de datos, a medida que avancen los distintos desarrollos de soluciones y demostradores previstos, se podrán determinar con más precisión las herramientas a utilizar basadas en tecnologías IoT, Big Data, IA, Deep Learning, Gemelos Digitales, etc.



Esaema de funcionamiento ISSEC. Fuente: PTFUE

Con el uso de las plataformas y tecnologías propuestas podrán recibirse en el GIC, de forma continua datos con seguridad, baja latencia, con calidad suficiente y con las redundancias necesarias para realizar las operaciones de forma segura y fiable.

En el centro GIC, además de procesar los datos recibidos de las plataformas se podrán integrar datos procedentes de otras fuentes: meteorológicas, GIC, imágenes satelitales, etc. cuando así sea requerido para el desarrollo de las soluciones previstas.

WP2: ESPACIO DE DATOS DEL PROYECTO [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN] [M1-M34]

Este proyecto incluye la creación de un Espacio de Datos que cubra la actual “brecha” entre la necesidad de crear territorios inteligentes y los grandes gastos que esto supone normalmente en términos de herramientas y científicos de datos, para lo cual RitechFOR incluirá la implantación de una plataforma que facilitará todos los aspectos de la gestión, el procesamiento y la compartición de datos.

La parte principal del Espacio de Datos a crear se desplegará en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. No obstante, una parte del Espacio de Datos se integrará en el centro GIC, Geo Information Center del centro ISSEC en el Parque Tecnológico de Fuerteventura, completando, ampliando y mejorando la infraestructura de datos y procesado disponible, sin perjuicio de abordar acciones análogas en otros centros equivalentes de Castilla y León.

Tarea

T.2.1. Descripción y diseño del espacio de datos	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
T.2.2. Desarrollo e implantación de espacios de datos	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

Entregables

E.2.1. Informe de análisis funcional de espacios de datos	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
E.2.2. Espacios de datos en producción	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
E.2.3. Metadatos, APIS y servicios del espacio de datos	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

T. 2.1. Descripción y diseño del espacio de datos

La plataforma de Espacio de Datos será desplegada en un entorno de nube autoadaptable y permitirá a los usuarios aplicar metodologías de inteligencia artificial a los datos mediante las técnicas más extendidas: ensemble learning, Deep learning, etc., aunque carezcan de conocimientos sobre su funcionamiento o configuración o de conocimientos de programación.

La plataforma facilitará la construcción de modelos para el procesamiento de datos, guiando al usuario en el proceso e indicará cómo ingerir los datos, trabajar con ellos, visualizar la información, aplicar un modelo y, finalmente, obtener, evaluar, interpretar y utilizar los resultados.

La plataforma incorporará un asistente que automatizará el proceso y será capaz de seleccionar la configuración para la metodología de inteligencia artificial que proporcionará la mejor solución las soluciones que se pretenden desarrollar.

Asimismo, los usuarios del Espacio de Datos podrán interoperar con los datos creados, las visualizaciones diseñadas y las predicciones obtenidas mediante tanto una API REST como mediante CKAN.

Una vez creadas las visualizaciones, se podrán añadir a cuadros de mando interactivos y colocarlas en las posiciones que el usuario desee mediante la función de arrastrar y soltar.

Se podrán añadir diferentes formularios con los que el usuario podrá interactuar para filtrar la información que se representa (un segundo nivel de filtrado que se suma al realizado al crear la visualización). Esto ofrecerá múltiples ventajas a la hora de monitorizar los datos y supervisar sólo la información que es relevante en cada momento.

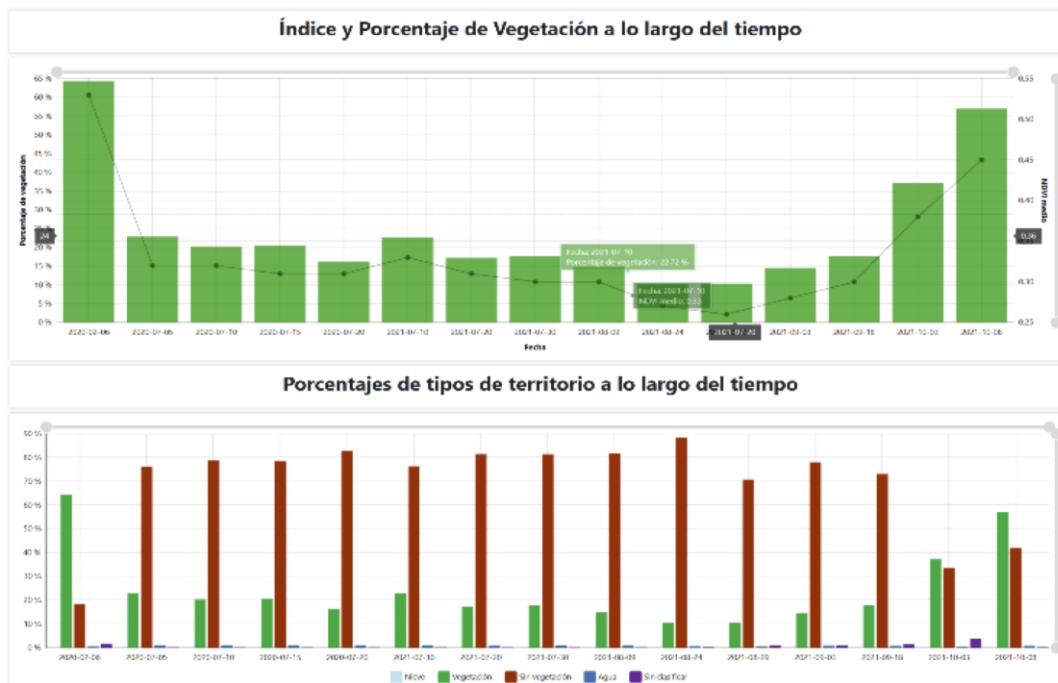
El usuario también podrá añadir otros elementos a los cuadros de mando, como los resultados de los modelos de machine learning, imágenes o contenidos a través de editores WYSIWYG, entre otras muchas posibilidades.

Un aspecto muy importante del análisis de datos es poder exportar los resultados obtenidos, así como los datos utilizados como entrada. Esta característica facilitará, por ejemplo, el uso de otro tipo de herramientas y permitirá a los diferentes actores interesados reutilizar los datos.

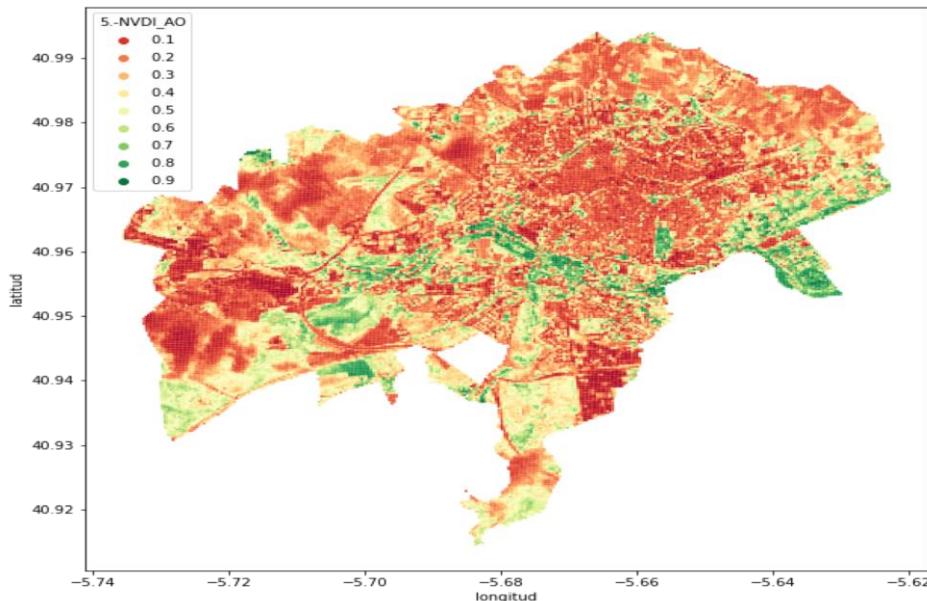
La plataforma permitirá exportar todas las fuentes de datos a archivos CSV o JSON, así como los resultados de los modelos de inteligencia artificial desarrollados o las visualizaciones (como imágenes estáticas PNG) para, por ejemplo, poder incorporarlos en documentos o informes.

La plataforma contará con la posibilidad de compartir los cuadros de mando que se han creado, tanto con los usuarios de la herramienta, como con aquellos que reciben un enlace único del usuario. A través de este enlace, se podrá acceder a toda la funcionalidad incorporada en los cuadros de mando en tiempo real e incluso será posible integrar los cuadros de mando en herramientas de terceros mediante el uso de iframes o WebViews, por ejemplo.

El Espacio de Datos incluirá, asimismo, un portal de datos abiertos que estará basado únicamente en tecnología open-source y se inspirará en la arquitectura del portal de datos abiertos de la plataforma Datos.gob.es. En este sentido, se empleará CKAN como sistema gestor de catálogo de datos (DMS) y un sistema gestor de contenidos basado en un CMS open-source integrado sobre la plataforma IA/ML para la captura, tratamiento y análisis de datos.



Índice y porcentaje de vegetación a lo largo del tiempo.



Ejemplo de Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada.

T.2.2 Desarrollo e implantación del espacio de datos.

Hoy en día, las ciudades/territorios son los mayores productores de datos, y todos los sectores importantes pueden extraer conocimientos y beneficiarse considerablemente de los análisis

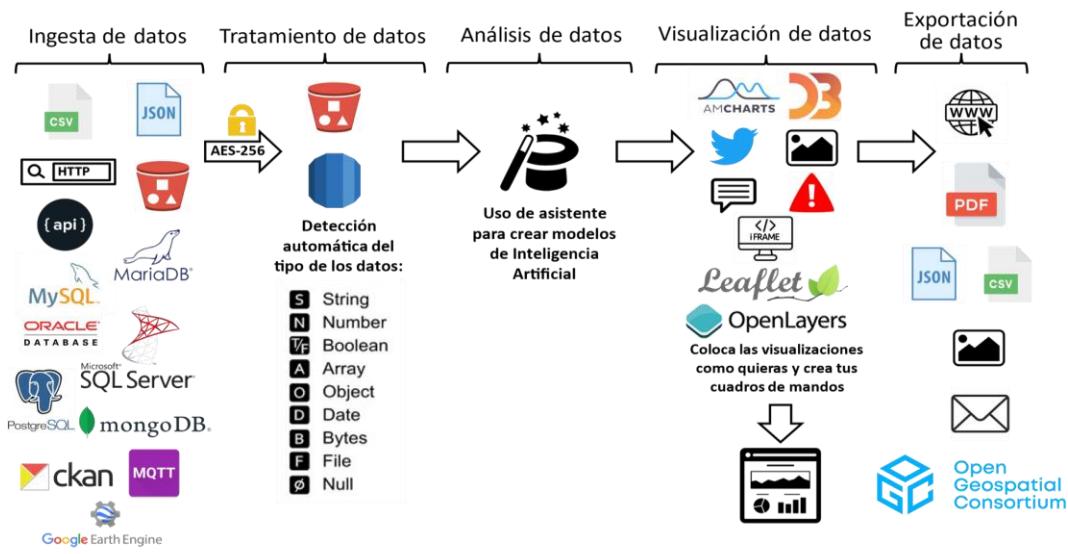
de datos. Gracias a los avances informáticos, como las técnicas de procesamiento distribuido, la mejora de la capacidad de procesamiento y el abaratamiento de la tecnología, las técnicas actuales de inteligencia artificial pueden aplicarse a grandes volúmenes de datos a un ritmo muy rápido; esto habría sido impensable hace menos de una década.

En consecuencia, se están realizando grandes inversiones en el sector de la información y la computación, ya sea mediante la adquisición de tecnología que permita recuperar y procesar la información, o invirtiendo en la contratación de científicos altamente cualificados para llevar a cabo estudios precisos. Este personal no siempre es fácil de encontrar debido a la complejidad científica que conlleva y a las peculiaridades del ámbito del problema.

Además, otras características adicionales permiten a los usuarios explotar todos los resultados a través de cuadros de mando dinámicos y reutilizables que pueden ser compartidos y utilizados por otras herramientas de ciudades inteligentes. Por otra parte, los resultados pueden exportarse en diferentes formatos para su sencilla integración, por ejemplo, en un informe.

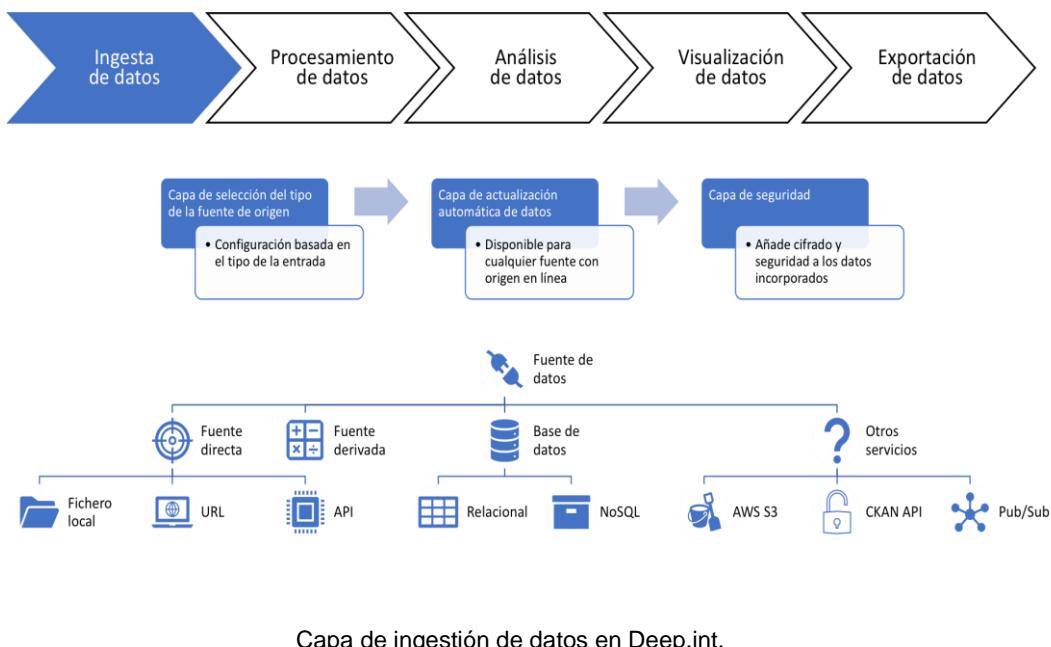
La imagen siguiente muestra los elementos y herramientas que pueden utilizarse a lo largo del proceso de gestión de datos, desde la ingestión de datos, hasta la creación de cuadros de mando o la explotación de datos. Se adjunta un detalle de las funcionalidades de la plataforma Deepint.net, sin perjuicio de que puedan utilizarse otras plataformas con diferente denominación y funcionalidades equivalentes.

Deepint.net es una plataforma creada para gestionar e interpretar los datos de forma eficiente y sencilla. Se ha estructurado en cinco capas funcionales diferentes, como se muestra en la imagen que se inserta a continuación:



Flujo y elementos de análisis de datos en Deep.int.

La imagen siguiente presenta los elementos de la capa de ingestión de datos de Deepint.net



Capa de ingestión de datos en Deepint.net.

En Deepint.net se pueden incorporar a la herramienta tanto datos estáticos como dinámicos. Los datos dinámicos se actualizan constantemente. Los datos se almacenan como “fuentes de datos”.

Las fuentes de datos en Deepint.net son elementales porque son el punto de partida del resto de las funciones que se pueden aplicar. Para crear una fuente de datos a partir de datos que están disponibles en otro lugar, el asistente pide al usuario que especifique el tipo de soporte en el que se encuentran los datos originales y la configuración asociada a ese tipo de soporte.

Por ejemplo, si se trata de una base de datos, el usuario debe indicar el host, el nombre de usuario, la contraseña, el nombre de la base de datos y la consulta SQL a ejecutar. Una vez indicada la configuración de la fuente de datos, el asistente solicita información sobre la frecuencia de actualización de los datos en caso de que sean dinámicos. Por último, es posible cifrar los datos en una fuente de datos en Deepint.net. Esta opción ralentiza ligeramente todas las operaciones, ya que se pide al usuario que realice una operación de descifrado cada vez que quiera hacer uso de los datos. Sin embargo, proporciona una capa extra de seguridad que otras herramientas del mercado no ofrecen.

En cuanto al tipo de soporte en el que se encuentran los datos originales, se permiten los siguientes (i) fuentes directas: Archivos CSV o JSON que contengan los datos a importar desde archivos locales, URLs o llamadas a endpoints existentes; (ii) fuentes derivadas: nuevas fuentes de datos obtenidas a partir de fuentes de datos existentes (muy útil para el siguiente paso del flujo, la gestión de datos); (iii) bases de datos: tanto relacionales como

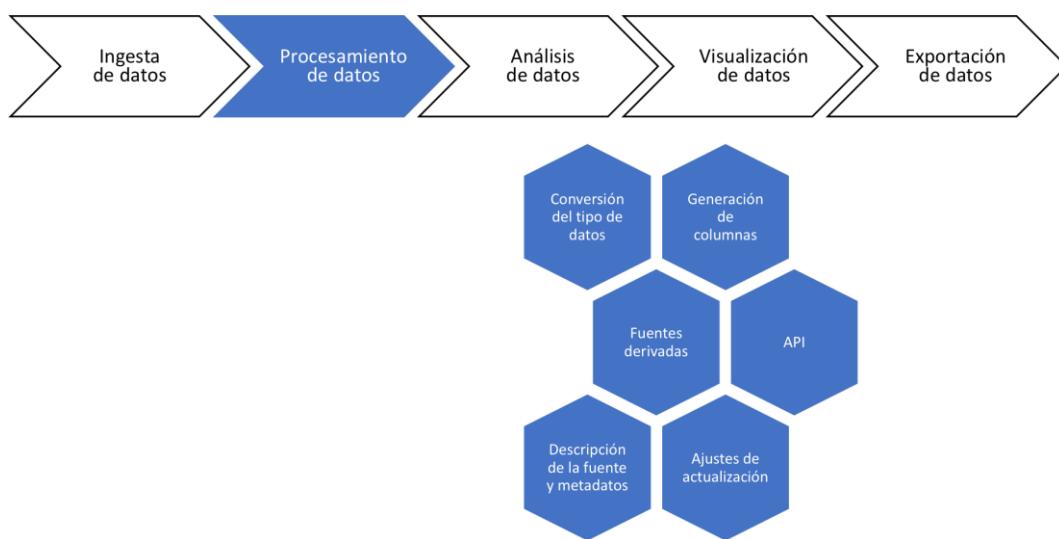
NoSQL; (iv) otros servicios: para datos procedentes de servicios conocidos como AWS S3, CKAN o streaming de datos (como MQTT).

Además, es posible crear nuevos conectores a medida de nuevas fuentes de datos, habiéndose desarrollado en el tiempo nuevos conectores a medida de diferentes escenarios (e.g. Copernicus, OpenWeatherMap, bases de datos InfluxDB, etc.). Deepint.net ofrece múltiples funcionalidades a los usuarios para la gestión de la información contenida en las fuentes de datos.

Para empezar, el sistema detecta automáticamente el tipo de datos y el formato (para datos decimales o fechas), por lo que el usuario no tiene que dedicar tiempo a especificarlo. Sin embargo, en el caso de determinados gráficos o modelos puede ser importante especificar el tipo de datos y Deepint.net permite al usuario especificarlo manualmente o cambiar el tipo que se ha detectado automáticamente. También permite al usuario generar características a partir de campos existentes utilizando expresiones definidas por el usuario. En este punto del flujo, es posible la creación de fuentes de datos derivadas a partir de fuentes de datos existentes, como se ha comentado en el apartado anterior.

Más concretamente, se pueden realizar distintos tipos de operaciones sobre las diferentes fuentes de datos, como filtros sobre registros o parámetros de una fuente de datos, fusión de dos fuentes de datos con los mismos parámetros, y mucho más. La herramienta también ofrece la posibilidad de trabajar con las fuentes de datos desde una API para editarlas programáticamente.

Los siguientes tipos de datos pueden utilizarse como entradas en deepint.net: SQLite, SQL, CSV, JSON o GeoJSON procedentes de archivos locales o de S3, o URLs/endpoints http/https; además de MQTT, MongoDB, PostgreSQL, MySQL, MaríaDB, Oracle, Microsoft SQL Server. También es posible crear nuevos conectores (e.g. InfluxDB, etc.).

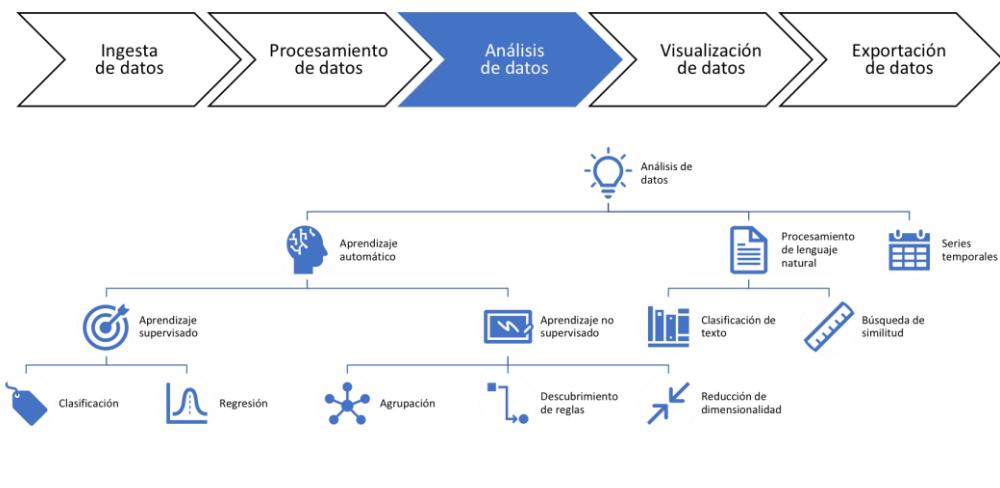


Capa de gestión de datos de Deep.int.

La plataforma proporciona herramientas para la extracción de conocimiento en el contexto de varias metodologías de aprendizaje, como se muestra en la imagen que se inserta a continuación.

Podemos encontrar en ella múltiples metodologías de aprendizaje supervisado, tanto para problemas de clasificación como de regresión, utilizando algoritmos como Decision Tree, Random Forest, Gradient Boosting, Extreme Gradient Boosting, Naive Bayes, Support Vector Machines, y regresiones lineales y logísticas.

En todos los casos, la configuración de los algoritmos puede ajustarse para lograr un mejor rendimiento. Además, existen técnicas de aprendizaje no supervisado, como los métodos de agrupación (k-means, DBSCAN y otros), así como el aprendizaje de reglas de asociación o las técnicas de reducción de la dimensionalidad como, por ejemplo, PCA.



Capa de análisis de datos de Deep.int.

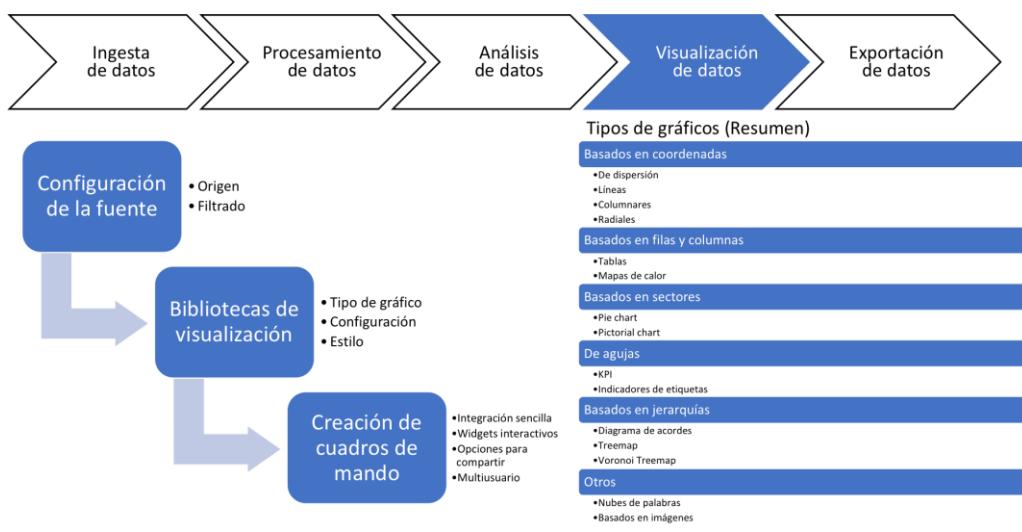
Otro campo de aplicación de la plataforma es el Procesamiento del Lenguaje Natural, que implica procesos como la clasificación de textos, la agrupación de textos y la recuperación basada en la similitud.

La herramienta ofrece un asistente que facilita el proceso de creación de gráficos dinámicos e interactivos. Sólo hay que seguir unos sencillos pasos, como se muestra en la imagen siguiente.

En el primer paso, se pide al usuario que especifique la fuente de datos que desea utilizar para crear la visualización. Puede crear tantas visualizaciones de una fuente de datos como desee. En el mismo paso, la fuente puede filtrarse para representar un subconjunto que cumpla las condiciones especificadas por el usuario (las condiciones pueden anidarse con operaciones AND y OR).

Del mismo modo, el usuario puede seleccionar un subconjunto de la muestra, que se ordena de forma aleatoria o por el usuario en situaciones en las que se representan grandes volúmenes de datos con gráficos pivotantes que pueden ralentizar el ordenador del usuario (al tratarse de gráficos pivotantes desarrollados en JavaScript, la capacidad de procesamiento la proporciona el cliente).

El siguiente paso que debe realizar el usuario es seleccionar el tipo de gráfico que desea y configurarlo. La configuración depende específicamente de cada uno de los tipos de gráficos y existen más de 30 gráficos diferentes.



Capa de visualización de datos de Deep.int.

Una vez creadas las visualizaciones, se pueden añadir a los cuadros de mando interactivos y colocarlas en las posiciones que el usuario desee mediante la función de arrastrar y soltar. Se pueden añadir diferentes formularios con los que el usuario puede interactuar para filtrar la información que se representa (un segundo nivel de filtrado que se suma al realizado al crear la visualización). Esto ofrece múltiples ventajas a la hora de controlar las ciudades y supervisar sólo la información que es relevante en cada momento. El usuario también puede añadir otros elementos a los cuadros de mando, como los resultados de los modelos de machine learning, iframes, imágenes o contenidos a través de editores WYSIWYG, entre otras muchas posibilidades.

Un aspecto muy importante del análisis de datos es poder exportar los resultados obtenidos, así como los datos utilizados como entrada. Esta característica facilita, por ejemplo, el uso de otro tipo de herramientas y permite a la comunidad científica reproducir el sistema. Deepint.net permite exportar todas las fuentes de datos a archivos CSV o JSON, así como los resultados de los modelos de inteligencia artificial desarrollados o las visualizaciones (como imágenes estáticas PNG) para, por ejemplo, poder incorporarlos en documentos o informes.

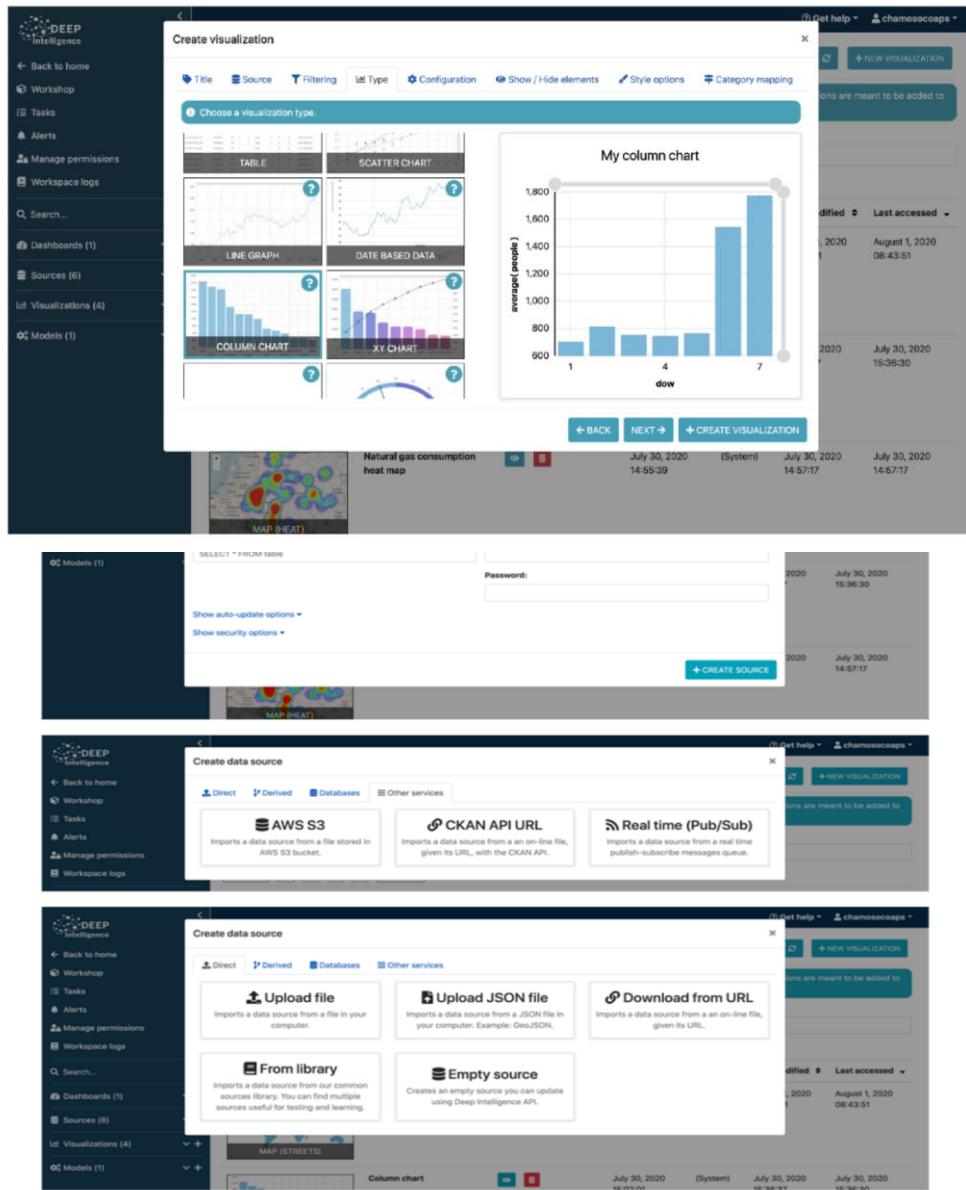
Sin embargo, una de las características más potentes de la herramienta es la posibilidad de compartir los cuadros de mando que se han creado, tanto con los usuarios de la herramienta, como con aquellos que reciben un enlace único del usuario. A través de este enlace, se puede acceder a toda la funcionalidad incorporada en los cuadros de mando en tiempo real e incluso es posible integrar los cuadros de mando en herramientas de terceros mediante el uso de iframes o WebViews, por ejemplo.

En definitiva, la plataforma cubre todo el flujo habitual de análisis de datos, desde la ingestión de información hasta la explotación de los resultados. Sin embargo, a diferencia de otras herramientas existentes, su usuario no necesita tener conocimientos de programación ni de análisis de datos.

Deepint.net ofrece mecanismos para la gestión de toda la información proporcionada por el usuario, permitiendo la creación de diferentes proyectos. Como, por ejemplo, una captura de pantalla del proceso de creación de un modelo para la visualización de datos, que como se puede ver, es extremadamente sencillo, ya que consiste en seleccionar el tipo de modelo para mostrar los datos, el conjunto de datos y los parámetros seleccionados. O una captura de pantalla de los cuadros de mando creados para la visualización de la información de las ciudades, Panamá (arriba) y Estambul (abajo). Asimismo, se permite la creación de usuarios y permisos para que todos los miembros del grupo/empleados puedan explotar los resultados del análisis, visualizándose en cuadros de mando dinámicos e interactivos. Deepint.net es

una plataforma versátil y polivalente, cuya utilidad para la gestión de territorios o ciudades inteligentes es de especial interés.

Ingestión de datos en Deep.int.



The screenshot displays the Deep.int platform interface across four main sections:

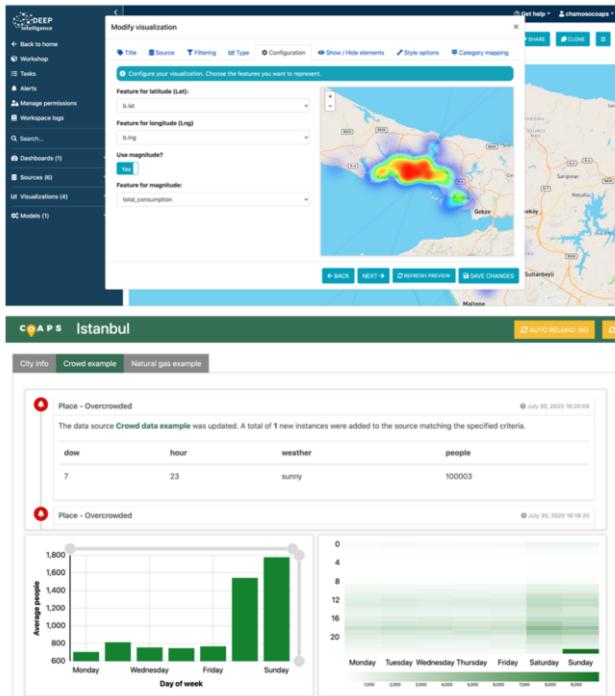
- Create visualization:** A central panel titled "Create visualization" allows users to choose a visualization type from a grid of options: TABLE, SCATTER CHART, LINE GRAPH, DATE BASED DATA, COLUMN CHART, and XY CHART. To the right, a preview shows a bar chart titled "My column chart" with data for "dow" (1, 4, 7) and "averaged (people)" (approx. 600, 800, 1600). Below the chart are buttons for "BACK", "NEXT", and "+ CREATE VISUALIZATION".
- Source creation:** A modal window titled "Create data source" shows options for "Derived" data sources. It includes sections for "AWS S3", "CKAN API URL", and "Real time (Pub/Sub)".
- Data source creation:** Another modal window titled "Create data source" shows options for "Derived" data sources. It includes sections for "Upload file", "Upload JSON file", "From library", and "Empty source".
- Left sidebar:** A vertical sidebar contains navigation links such as "Back to home", "Workshop", "Tasks", "Alerts", "Manage permissions", "Workspace logs", "Search...", "Dashboards (1)", "Sources (6)", "Visualizations (4)", and "Models (1)".

Captura de pantalla del proceso de creación de modelos de visualización en Deep.int.

Estas son algunas de las funcionalidades de Deepint.net:

- Funcionalidad de gestión de usuarios que ofrece planes personalizados a las necesidades de las ciudades.

- Integración de datos multifuentes, priorizando las fuentes más comunes: archivos formateados locales y de internet (CSV/JSON), bases de datos (NoSQL y SQL), datos en streaming (MQTT, entre otros), repositorios basados en CKAN, etc.
- Detección automática del tipo de datos para facilitar su análisis y representación.
- Mecanismos de tratamiento de datos (filtrado de registros según un criterio, eliminación de campos, fusión de fuentes, creación de campos compuestos, etc.).
- Mecanismos guiados que faciliten la representación de la información proporcionada por el usuario.
- Mecanismos para la creación guiada de modelos de análisis de datos, sugiriendo la mejor configuración a los usuarios y permitiendo a los usuarios avanzados realizar este proceso por sí mismos si lo desean.
- Evaluación sencilla de los resultados del modelo según diferentes métricas.
- Definición de cuadros de mando insertando las visualizaciones creadas, los resultados del modelo, etc. mediante “arrastrar y soltar” para que los usuarios puedan personalizar cómo quieren trabajar con la herramienta.
- Estructuración de los proyectos del usuario para que con una sola cuenta se pueda utilizar la herramienta en diferentes áreas o para diferentes clientes.
- Creación de usuarios de ciudad con diferentes roles para que todos los empleados puedan utilizar la plataforma según lo especificado por el administrador.
- Exportación de resultados para su fácil integración en informes, etc. Posibilidad de desplegar el sistema en un entorno comercial en la nube pública o privada (CPD) que permite proporcionar servicios bajo demanda a todos los usuarios con alto rendimiento y alta disponibilidad.



Creación de cuadros de mando en Deep.int. Panamá (arriba) y Estambul (abajo).

Los usuarios sólo tienen que aprender a utilizarlos, lo que no requiere ningún conocimiento avanzado, para integrar los resultados de las herramientas de machine learning, las herramientas de monitorización y la visualización de resultados. La precisión de los datos de todas las tareas de ciencia de datos depende directamente de la entrada y de los algoritmos seleccionados. La precisión de los algoritmos genéricos y específicos se considera constante independientemente de la plataforma. El volumen de datos que puede gestionar la plataforma depende de su arquitectura, que se presenta en la sección siguiente.

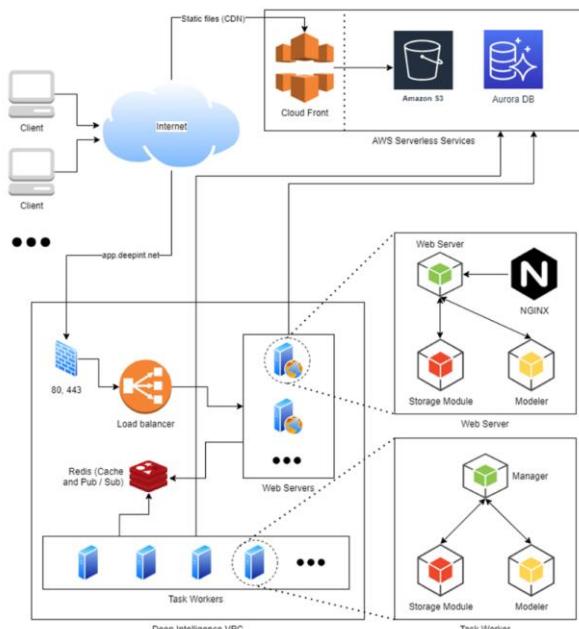
La arquitectura de la plataforma puede desplegarse en un entorno local o en un entorno de nube comercial. La solución on-premise ha sido diseñada para situaciones en las que no es posible procesar la información en las infraestructuras de terceras empresas debido, por ejemplo, a políticas restrictivas de protección de datos. La imagen siguiente ofrece, como ejemplo, una representación de alto nivel de la arquitectura que se despliega en AWS (Amazon Web Services). Los clientes pueden conectarse a la aplicación a través de Internet, disponible en app.deepint.net. El balanceador de carga redirige el tráfico a la instancia EC2 correspondiente. Los usuarios de la versión gratuita comparten recursos, mientras que los usuarios de la versión de pago tienen instancias EC2 privadas y no comparten recursos, lo que garantiza una buena capacidad de procesamiento en todo momento.

En cada EC2 existe un servidor web y task workers, que son gestionados por un servidor Redis para la gestión de eventos en la plataforma (para la caché y el sistema pub/sub).

Estos recursos acceden a los sistemas sin servidor cuando dejan de tratar la información. Para el tratamiento de la información en Deepint se utiliza una base de datos relacional, en este caso una Aurora DB por ser el sistema relacional serverless de AWS. Además, el sistema utiliza el sistema de almacenamiento S3 para desplegar todas las fuentes de datos que los usuarios suben al sistema.

El despliegue puede ser encriptado con AES-256 si el usuario lo especifica. Como se utiliza el entorno de la nube de AWS, no hay límite en el volumen de datos y los tiempos de respuesta dependen directamente del tipo de EC2 elegido por el cliente. En caso de que el cliente necesite mejorar los tiempos de respuesta, puede aumentar su gasto en recursos o migrar a una solución on-premise.

Los principales retos técnicos considerados durante el diseño de la plataforma son: aspectos de paralelización, disponibilidad de recursos bajo demanda y una solución sin servidor que permita al usuario trabajar sin restricciones de tamaño.



Representación de alto nivel de la arquitectura de la plataforma.

WP3: SOLUCIONES TECNOLÓGICAS TRANSVERSALES Y HABILITADORAS EN EL SECTOR FORESTAL [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS] [M6-M27]

La sostenibilidad y rentabilidad económica de los recursos endógenos y, en particular, de los bosques es un aspecto muy relevante.

Por una parte, hay muchos espacios que se quedan sin explotar debido a su baja rentabilidad con el consiguiente perjuicio económico y ambiental, por lo que para evitarlo es fundamental aprovechar todo el conocimiento que se acumula en las actuaciones forestales que se llevan a cabo para mejorar las actuaciones futuras desde el punto de vista de la rentabilidad.

Por otra parte, los incendios forestales, cuya dinámica y dimensión de su afectación está agravada en las últimas décadas por las consecuencias del cambio climático, siendo España uno de los países europeos que más los padece. Hay una gran oportunidad para España de desarrollar y ensayar tecnologías aplicadas a la prevención y extinción de incendios basadas o embarcadas en plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales, que podrían transferirse posteriormente al resto de regiones europeas y que serían un paso relevante en la mejora de la sostenibilidad ambiental de las zonas forestales.

Para ello es necesario, por una parte:

- Capturar información de calidad, muy detallada durante la propia explotación, información que actualmente se pierde
- Unir dichos datos a otra información administrativa o bases de datos preexistentes
- Generar conjuntos de datos integrados en formatos explotables y abiertos
- Generar modelos descriptivos, causales y predictivos que permitan obtener conclusiones
- Aprovechar los modelos predictivos para mejorar las actuaciones futuras de manera que aumente la rentabilidad.

Y en lo que se refiere a los incendios forestales y otros desastres naturales:

- Utilizar nuevas formas de capturar datos, de forma más intensa, extensa, segura, con mayor calidad, así como captar nuevos datos, actualmente no disponibles mediante el uso de nuevas tecnologías, como es el caso de las plataformas aeronáuticas y aeroespaciales planteadas en este proyecto y el desarrollo y mejora de sensores a embarcar en dichas plataformas (como IR o UV, cámaras de visión nocturna, LIDAR, radar, comunicaciones satelitales y 5G, etc.)
- Desarrollar las tecnologías y los sistemas expertos necesarios para la navegación y las comunicaciones.
- Disponer de sistemas de comunicación tierra-aire y de seguimiento y control de vuelo seguro de las plataformas y sistemas de comunicación y la transmisión de datos obtenidos.
- Emplear nuevas tecnologías de procesado Data Analytics de datos recibidos de las plataformas en tiempo real cuando sea necesario, integrando datos procedentes de otras fuentes y su envío a los usuarios o clientes como información de valor añadido.

Este paquete de trabajo tiene como objetivo crear, desarrollar, simular, validar e implantar mediante proyectos demostradores o piloto, soluciones habilitadoras innovadoras a partir del Data Analytics de los datos recabados por sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y aeroespaciales, mediante tecnologías habilitantes clave como pudieran ser: Internet of Things, Big Data, Inteligencia Artificial / Deep Learning, Gemelos Digitales o Realidad Extendida, orientadas a:

1. Desarrollo de soluciones habilitadoras innovadoras para el inventario continuo y automatizado de los recursos forestales y la predicción de la evolución de los servicios ecosistémicos asociados a estos entornos y la recomendación de las medidas de gestión agroforestal que reduzcan los riesgos de incendios y otros desastres naturales.
2. Desarrollo de soluciones habilitadoras innovadoras para selvicultura de precisión.
3. Desarrollo de soluciones habilitadoras para la prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales y otros desastres naturales.

Se reservará, aproximadamente, el 3% del presupuesto para los gastos de gestión, coordinación, oficina técnica y auditoría.

Tareas

T.3.1. Desarrollo de soluciones habilitadoras innovadoras para el inventario continuo y automatizado de recursos forestales	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
T3.2. Desarrollo de soluciones habilitadoras innovadoras de selvicultura de precisión	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
T3.3. Desarrollo de una solución habilitadora innovadora para prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales y otros desastres naturales	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]

Entregables

E.3.1. Dos pilotos demostradores (uno en Canarias y otro Castilla y León) de la solución habilitadora innovadora para el monitoreo e inventario continuo forestal, escalable a otras Comunidades Autónomas	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
E.3.2. Inventarios forestales obtenidos	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
E.3.3. Monitoreo de carbono almacenado para Castilla y León	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
E.3.4. Plataforma de gestión digital de inventariado (Selvicultura de precisión)	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

E.3.5. Dos pilotos o demostradores (uno en Canarias y otro en Castilla y León) de la solución innovadora de incendios forestales, utilizando plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales.

[GOBIERNO DE CANARIAS, JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

En las siguientes tecnologías habilitadoras se analizarán las ontologías existentes como, por ejemplo, servicios de datos del programa Copernicus europeo, el Tercer y Cuarto Inventory Forestal Nacional de España, así como las estadísticas de los incendios y otros desastres naturales para la caracterización de los recursos forestales con el fin de diseñar una ontología común destinada a armonizar los datos procedentes de diferentes fuentes y repositorios de datos (e.g., CrossForest, etc.). La nueva ontología se basará en lenguajes de código abierto (OWL, RDF/RDFS, (Geo)SPARQL, etc.) e incorporará datos geoespaciales (GeoTIFF, Shapefile, GeoJSON, etc.), temporales/relacionales (CSV, SQLite) y semánticos (triples RDF/XML). Se diseñará un modelo de datos común basado en la ontología resultante y se desplegará una arquitectura de capas Big Data para la ingestión, tratamiento, análisis y representación de datos y predicciones a partir de fuentes externas e internas.

Sobre las capas de ingestión y tratamiento de Big Data descritas, se desarrollarán los diferentes conectores requeridos para ingerir todas las fuentes de datos seleccionadas. En este paquete de trabajo se incluirá la implementación de aquellos conectores relacionados con todas las fuentes externas e internas de interés para alimentar los modelos de Inteligencia Artificial / Deep Learning. Las fuentes externas incluirán fuentes masivas abiertas y enlazadas (Big and Open Linked Data), como pueden ser servicios de meteorología provenientes de diversos modelos numéricos como HARMONIE-AROME y CEPPM (AEMET), redes de observación satelital, terrestre y marítima a nivel europeo (Copernicus), haciendo hincapié en redes de transmisión de datos de largo alcance y bajo consumo energético (LP-WAN) basadas en tecnologías como LoRa-WAN (e.g., The Things Network, etc.). Dichas redes LP-WAN como LoRa-WAN serán también una tecnología clave en cuanto a las diferentes fuentes internas ingeridas por medio del despliegue de nuevos gateways y sensores LoRa-WAN en el PT1, dada su idoneidad para funcionar en espacios forestales alejados de los entornos urbanos y de fuentes de energía cercanas. Asimismo, se crearán conectores para interactuar con los sistemas de información geográfica (GIS), ingerir imágenes multiespectrales capturadas por UAV, sensores LIDAR y otros elementos de teledetección.

Uno de los principales retos en los entornos forestales es minimizar el tráfico de datos requerido debido a la reducida cobertura de datos y las interrupciones de conectividad que suceden con mayor probabilidad en áreas menos pobladas, más teniendo en cuenta las dificultades de contar con fuentes de energía continuadas para infraestructura de datos y sensores. Es necesario, en este sentido, complementar el uso de tecnologías de transmisión de datos de largo alcance y bajo consumo energético con técnicas de Computación en el Borde (Edge Computing) que permitan mantener el nivel de servicio incluso en los momentos en los que se interrumpe la comunicación con la nube como, por ejemplo, siendo capaces de ejecutar modelos de Inteligencia Artificial para la detección anticipada de incendios antes de

que éstos se produzcan. En esta tarea se diseñarán y desarrollarán componentes hardware (e.g., Arduino) y software (e.g., FIWARE, TensorFlow Lite) basados en tecnologías open-source (preferiblemente europeas para evitar la interrupción de suministros electrónicos) para la ejecución de modelos IA en el borde de la red. Asimismo, se implementarán técnicas de Aprendizaje Federado (Federated Learning) para el entrenamiento de modelos distribuido sin necesidad de que cada uno de los nodos desplegados envíe toda la información hasta la nube para la creación de modelos, sino sólo la fracción necesaria de cada modelo entrenado en el borde.

Sobre la base común desarrollada y a partir de las fuentes de datos externas e internas ingeridas se crearán nuevos modelos Deep Learning siguiendo las técnicas de entrenamiento distribuido en el borde y en la nube (T2.3). Entre otros, se crearán nuevos modelos para el inventariado automatizado de activos forestales a partir de imágenes por satélite y modelos basados en redes neuronales convolucionales para el reconocimiento de objetos (e.g. Faster R-CNN, YOLOv4, etc.); la predicción de zonas con mayores riesgos de incendios debido a la composición de la masa forestal combustible y el nivel de limpieza de los montes, así como la generación de alertas para la mitigación anticipada antes de que sucedan a partir de autoencoders, redes neuronales convolucionales recurrentes e imágenes multiespectrales; modelos Deep Learning para la detección de zonas con mayor presencia y rendimiento de producción de los diferentes servicios ecosistémicos presentes (e.g., producción de setas, recursos cinegéticos, producción de madera, etc.), la predicción de su evolución en función de la meteorología, la climatología y la acción del hombre y la recomendación de actividades de gestión para la protección y sostenibilidad de estos servicios (e.g., evitando sobreexplotación, proponiendo reforestación de árboles que optimice la producción, etc.); así como la creación de sistemas cognitivos para la recomendación de acciones de prevención de incendios a partir de la masa forestal, la limpieza de los caminos y la actividad humana en las diferentes áreas monitorizadas.

T.3.1. Desarrollo de soluciones habilitadoras innovadoras para el inventario continuo y automatizado de recursos forestales. [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN Y GOBIERNO DE CANARIAS]

Se pretende disponer de una solución habilitadora innovadora, probada o desarrollada en dos proyectos piloto o demostradores, que proporcione un monitoreo continuo y automatizado de dos áreas forestales seleccionadas.

Objetivo	Desarrollar una solución habilitadora innovadora de monitoreo continuo y automatizado de zonas forestales mediante el empleo de sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales para la captura de datos y su procesado posterior con herramientas Data Analytics.
----------	---

Alcance territorial	En Castilla y León una zona mínima de 20 x 20 km sobre zona forestal en la provincia de Soria*. En Canarias una zona de 20 x 20 km sobre zona forestal en la isla de Gran Canaria u otra isla de Canarias con riesgo forestal*
Tecnología empleada	Plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales Sensores multiespectrales, ópticos, hiperespectrales, LIDAR, ortofotos georreferenciadas, etc. Herramientas Data Analytics
Agentes implicados	Gobierno de Canarias, Cabildo de Fuerteventura, Cabildo de Gran Canaria (o el Cabildo al que pertenezca la zona finalmente seleccionada), PTFUE y operadores económicos, aeronáuticos y aeroespaciales seleccionados; Junta de Castilla y León, FAFCYLE, Cesefor y otros CCTT de Castilla y León.

* Estas zonas podrán variarse dentro de cada Comunidad Autónoma (CA), de forma justificada y previo acuerdo del órgano competente de la CA respectiva. Esto se hace extensivo a todas las referencias a estas áreas en el proyecto, en adelante.

La superficie forestal de las Comunidades Autónomas de Castilla y León y de Canarias presenta gran diversidad en cuanto a la estructura forestal de sus masas boscosas.

La importancia del tejido económico forestal es relevante en el contexto de estas comunidades autónomas basado en la gestión forestal sostenible de sus bosques y en el turismo.

Un ejemplo característico serían los bosques de pino albar en Castilla y León o los montes de pino canario en diversas islas. Si bien, en el conjunto de las dos comunidades, las masas dedicadas a la producción de madera están habitualmente ordenadas y catalogadas como Montes de Utilidad Pública.

El **Inventario Forestal Nacional** (IFN) es una herramienta fundamental para conocer el estado de conservación y la evolución de las masas forestales a nivel nacional. Sin embargo, las necesidades de la planificación forestal en los bosques y de la industria forestal requieren de mayor intensidad de inventario para tener la realidad de los productos forestales en toda la superficie de manera continua y en tiempo real.

Con ello el Inventario Forestal Continuo pretende satisfacer así las necesidades de un sector clave en la estrategia nacional de política forestal y cambio climático. Así, el Inventario Forestal Continuo responde a una de las palancas de la *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* permitiendo cuantificar recursos, reservorios de carbono y facilitar la adaptación al cambio climático.

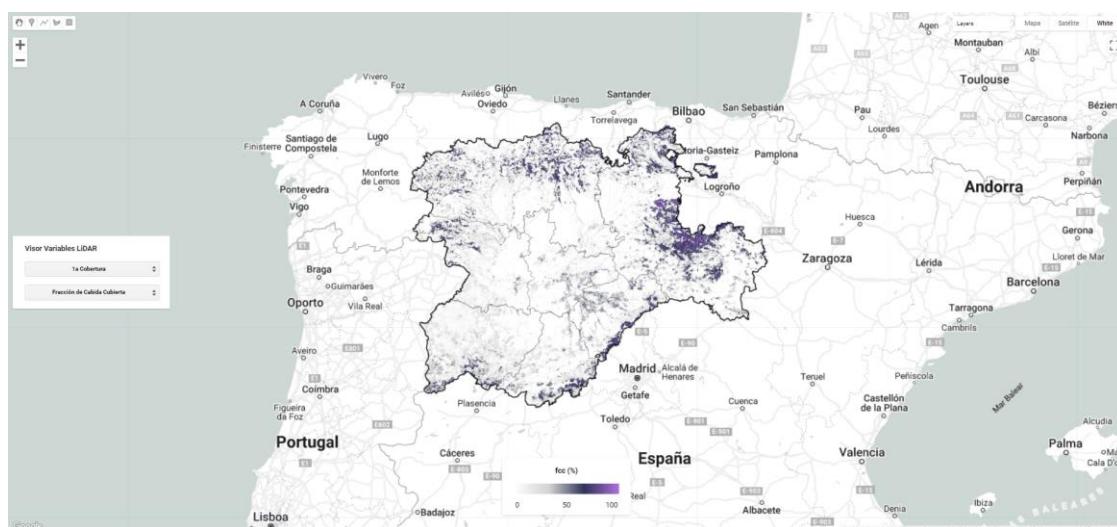
Los recursos disponibles actualmente en el campo de la teledetección, ya sean fuentes de datos satelitales ópticos y/o radar (Programa Copernicus), datos LiDAR aerotransportado (LiDAR-PNOA), tecnología de procesamiento de datos (cloud computing, software, librerías de geo-procesamiento, etc.) o técnicas de data mining (Redes Neuronales, Random forest, CART, Supported Vector Machine, etc.) los perfilan como una solución estratégica de futuro para la evaluación continua de recursos forestales.

El coste económico que supone las técnicas tradicionales de evaluación de recursos, debido a las características propias de las masas forestales, entre las que destaca elevada extensión de trabajo, la dificultad de acceso en campo y por tanto el tiempo necesario para ejecutar los trabajos in situ, hacen de la teledetección y el data mining la apuesta segura del futuro para un manejo adecuado de los grandes volúmenes de datos generados a partir de las nuevas tecnologías de la información y la inteligencia artificial.

El principal objetivo es generar un **sistema de monitorización continuo y automatizado de las superficies forestales** y su aplicación en forma de proyectos piloto o demostradores en las Comunidades Autónomas de Castilla y León y Canarias.

Como objetivos específicos a desarrollar con la solución se encuentran:

- Desarrollar un servicio de datos para el público en general que permita visibilizar la situación de los recursos forestales.
- Desarrollar una aplicación para propietarios forestales, conectada con la cartografía catastral que permita incrementar la movilización de recursos forestales y la transición ecológica.
- Desarrollar una plataforma de manejo de la información por las administraciones públicas para sus cometidos de gestión forestal y de política forestal.
- Evaluar los stocks de carbono en bosques de acuerdo con LULUCF.



Mapa de Fracción de Cabida Cubierta en Castilla y León

De forma adicional se incluyen dos objetivos de transferencia:

- Habilitar la posibilidad de extender la plataforma de datos al conjunto del territorio nacional (aunque se alcance un menor nivel de precisión en la actualización)
- Transferir la metodología de evaluación de stocks de carbono para su empleo en otros países.

Cada vez son más exigentes los requerimientos de análisis de datos geoespaciales y del tiempo de respuesta requerida por los usuarios en las herramientas de análisis y visualización de datos espaciales. Esto requiere contar con mayor capacidad de computación, siendo necesario el uso de plataformas de computación en la nube.

Por tanto, se propone la utilización de plataformas ‘cloud-computing’ que permiten a los usuarios realizar análisis geoespaciales en tiempo real. La solución debe permitir el acceso libre a los datos y la escalabilidad del producto. Estas plataformas permiten una alta capacidad de computación, a la vez que disponen de un amplísimo catálogo de datos de teledetección a escala global, permitiendo la incorporación de cartografía y fuentes de datos externas.

Se pretende que la la solución innovadora pueda abordar parte de los siguientes aspectos:

1. Delimitación del área de inventario. Se considerará de interés aquellas zonas forestales, estén o no arboladas, en las que se puedan desarrollar actividades relacionadas con la bioeconomía y la utilización de los recursos naturales. Se realizará mediante la aplicación de métodos de clasificación supervisada (CART, RandomForest, Supported Vector Machine, XGBoost...). Las variables que se emplearán para esta clasificación se derivaran de los productos del programa Copernicus, en concreto de los satélites Sentinel-1 y Sentinel-2 y la información disponible de bases de datos de organismos europeos (ESDAC, EFI.,,...), nacionales (IGN) o regionales. €

La clasificación de la cobertura terrestre permitirá definir los usos del suelo, y derivado de estos se generará la máscara de bosque, que finalmente es la zona prioritaria de interés para los restantes puntos. El uso de estos productos permitirá la actualización continua de esta máscara, debido a la alta resolución temporal de esta fuente de datos.

2. Evaluación de los tipos de superficie forestales. En este punto serán definidos a partir de los datos tomados en campo y de las bases de datos disponibles los tipos de masa presentes en toda la superficie de trabajo. Así será clasificada la superficie en función de las características propias de la masa boscosa en la que nos encontremos.
3. Evaluación de existencias y carbono. Las variables habituales de inventario forestal serán generadas a través de modelización basados en datos LiDAR-PNOA combinados con variables climáticas (modelos de crecimiento), generando así

información continua espacio-temporal. Además de la información tomada desde plataformas también será implementada la información disponible del 4º IFN.

Se ajustarán nuevos modelos de crecimiento para las principales especies con mayor interés socioeconómico necesarios para realizar el monitoreo del carbono almacenado en bosques y zonas desarboladas, incluyendo el carbono en biomasa y el carbono en suelo.

4. Detección y clasificación de cambios. Cortas y otras perturbaciones naturales. Para la detección de cambios se desarrollará un algoritmo que identifique los cambios en la cobertura mediante índices espectrales derivados de los datos satelitales o de las plataformas utilizadas, calibrándose gracias a la clasificación de coberturas y máscaras de bosques que se generen periódicamente.

Para su clasificación, se utilizarán algoritmos de clasificación supervisada, con datos verdaderos del terreno, pudiendo utilizarse, entre otras fuentes, la información generada en el transcurso de la tarea T3.2 Selvicultura de precisión.

5. Servicios derivados. Toda la infraestructura desarrollada permitirá la respuesta inmediata tanto a los gestores del medio como a las empresas del sector forestal, que requieren de información actualizada y lo más precisa posible de los recursos disponibles que son base de su actividad comercial, siendo un punto crucial la actualización de la información.
6. Integración de datos de las Plataformas (WP1) con el Inventario Forestal Continuo. Se utilizarán los datos obtenidos en las zonas demostrativas desarrolladas en los proyectos pilotos o demostradores como calibración de la solución generada en la tarea T3.1, y se estudiará el impacto de la mejora de la precisión de estos datos en las áreas de los pilotos.
7. Una vez desarrollada la infraestructura, la recurrencia de la información y servicios estará garantizada en el tiempo, ya que se priorizará la automatización de procesos, tanto en la captura de la información de fuentes disponibles como de los procesos de análisis que se generen.

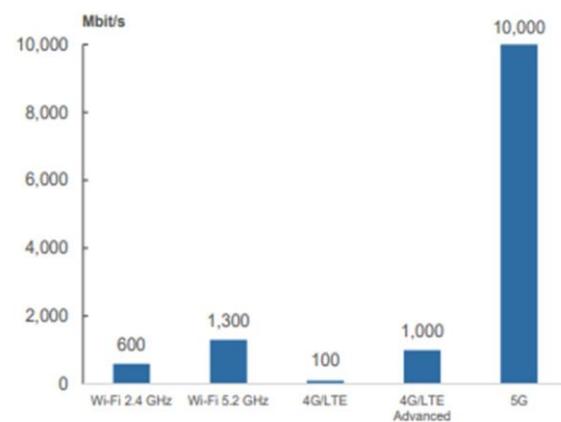
Sector de las plataformas aeronáuticas y aeroespaciales

En desarrollo del sector de las plataformas aeronáuticas y aeroespaciales y sus aplicaciones a servicios, según el estudio *Drone Market Size, Forecast 2021-2026, Market Developments*

& Regulations, Agosto 2021, publicado por [Drone Industry Insights](#), es clave la aplicación de nuevas tecnologías siguientes:

→ **5G:** próxima generación de banda ancha móvil que reemplazará, o al menos aumentará, las conexiones 4G.

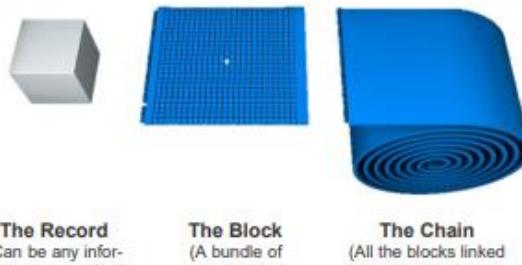
Admitirá mil veces más volumen de tráfico que el actual 4G, un millón de dispositivos inalámbricos conectados por Km² (sólo 4.000 con 4G), y un gran avance en los requisitos de confiabilidad, reducción de latencia (tiempo de respuesta que se reducirá de los 20 milisegundos actuales del 4G a 4 milisegundos), etc. Mientras la tecnología 4G alcanza 100 Megabits por segundo (Mbit/s), la 5G podrá llegar a más de 10 gigabits por segundo (Gbit/s), cien veces más rápido.



Máx. velocidad descarga de datos por tecnología. Fuente: Drone Industry Insights

Para el sector de las plataformas UAS y HAPS, esta tecnología supondrá aplicaciones y comunicaciones más fiables, seguras y menos vulnerables, posibilitando la descarga de datos en vuelo, al integrarse en las redes de 5G, lo que supondrá mayor autonomía de vuelo, alcances de misión mayores y el desarrollo de nuevas funcionalidades y aplicaciones.

→ **Blockchain:** nueva tecnología que permite almacenar, procesar, compartir y gestionar todo tipo de información en forma de base de datos de acceso público. En una lista continua de registro de datos (bloques) vinculados mediante criptografía. La cadena de bloques tiene una verificación colectiva, ofreciendo un enorme grado de trazabilidad, seguridad y rapidez. Sus ventajas son: operación prácticamente en tiempo real (instantáneas), peer-to-peer (no se requiere intermediario); distribuido (no pirateable) e inmutable (transparencia total). Estas características eliminan la mayoría de los defectos y vulnerabilidades de las transacciones de datos actuales.



The Record
(Can be any information,
e.g. a deal)

The Block
(A bundle of
records)

The Chain
(All the blocks linked
together)

Tiene el potencial de mejorar la seguridad de los datos en todos los sectores, ya que al estar centralizados en el blockchain no se pueden modificar.

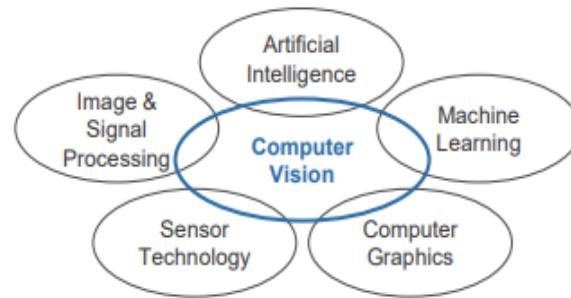
Para el sector de las plataformas UAS y HAPS la tecnología Blockchain aporta privacidad y seguridad en las operaciones y en las transferencias de datos.

Especialmente es importante en la gestión del tráfico no tripulado (UTM, Unmanned Traffic Management) al dotar de sistemas más robustos y confiables, con más precisión de posicionamiento y eficiencia en el control de vuelo y sus comunicaciones.

Con la ayuda de la tecnología Blockchain las plataformas pueden actualizar su identidad y ubicación en tiempo real. Debido a que los datos en una red blockchain están disponibles públicamente, otras plataformas o el servicio de control UTM pueden identificar su localización de forma redundante y evitar colisiones.

→ **Visión computarizada o artificial,**

Computer Vision: tecnología para obtener un alto nivel de comprensión automatizada a partir de imágenes o videos digitales. Las tareas de visión artificial incluyen métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender imágenes digitales, y extraer de ella información de valor.



Para el sector de las plataformas

UAS y HAPS, esta tecnología permitirá procesar las imágenes de alta resolución que pueden captar con sus sensores embarcados para su posterior procesamiento mediante soluciones inteligentes de análisis de datos para obtener información significativa y conocimiento. Las herramientas de procesamiento ayudarán a reducir en gran medida el tiempo de procesamiento de big data.

→ **Computación en nube, Cloud Computing:** tecnología que cambia la capacidad de computación a la nube para satisfacer necesidades específicas de aplicaciones que producen volúmenes de datos muy masivos. De esta forma ya no es necesario que todos datos se transmitan para su procesamiento, sino solo aquellos que no estén en la nube, lo que permitirá disminuir la latencia y los tiempos de procesamiento, transformando los procesos prácticamente en tiempo real.

Para el sector de las plataformas UAS y HAPS, esta tecnología permitirá que estas se conviertan en nodos inteligentes de comunicación y computación pudiendo procesar datos a bordo para su transmisión a la red de telecomunicaciones para su procesado en la propia red o antena (edge computing) o para su envío a la nube, formando un sistema de conexión entre ellas, los nodos de comunicaciones y el procesamiento en nube. Por tanto, se acortarán los procesos y canales de comunicación y, en

consecuencia, se reducirá la latencia y el volumen de transferencia de datos, mejorando la seguridad.

Con el procesado en nube, las plataformas podrán comunicarse a través de la nube con latencias y tiempo de procesado muy bajos, permitiendo interoperar y cooperar a las plataformas como una comunidad dinámica.

→ **Internet de las Cosas, IoT (Internet of Things):** sistema de dispositivos autónomos interrelacionados, con capacidad de transferir datos a través de una red sin necesidad de interacción con personas u otros dispositivos.

Uno de sus aspectos clave es la interoperabilidad, ya que los dispositivos tienen capacidad de recopilar y compartir datos de sus entornos directamente con otros dispositivos a redes o a Internet, lo que ayuda a aumentar la eficiencia, el rendimiento y la mejora la seguridad y la seguridad.

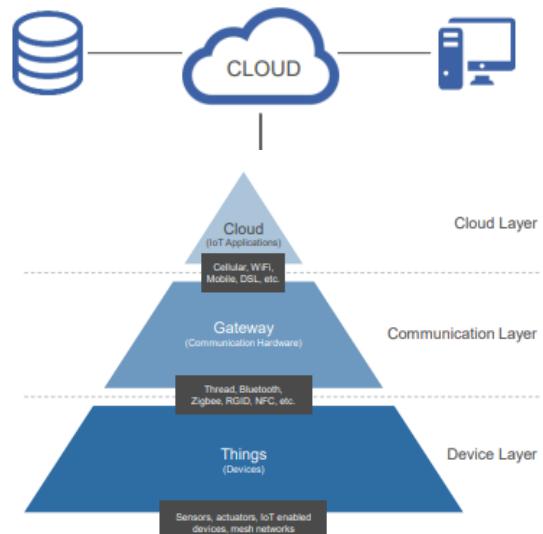
Para el sector de las plataformas UAS y HAPS, esta tecnología permitirá recopilar datos y conectarlas en tiempo real con un ecosistema mayor.

El uso de entornos IoT permitirá al adquirir y analizar datos y distribuir los resultados más rápido entre plataformas, a los servicios UTM y los operadores y clientes.

Descripción de los proyectos pilotos o demostradores de esta solución

Las actuaciones definidas se concretarán en dos proyectos piloto o demostradores de las capacidades de las tecnologías y funcionalidades de la solución.

Con los demostradores se pretende crear una solución de monitoreo de alta resolución (datos obtenidos con los vuelos del WP1) de los terrenos forestales en la provincia de Soria y en la isla de Gran Canaria. Estas dos ubicaciones servirán de laboratorios para testar las condiciones reales de las comunidades autónomas de Castilla y León y Canarias y de punto de arranque para escalar e implementar a medio y largo plazo esta solución en otros territorios nacionales o de la Unión Europea.



La influencia de un nuevo entorno de UAS

Fuente: Plan Estratégico del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

→ Demostrador 1. Inventario continuo de masa forestal

Este piloto integrará las tecnologías investigadas en las Tareas T3.1.

Se pretende realizar un inventario continuo de masa forestal sobre una zona de alto valor relativo al aprovechamiento de la madera, en un área aproximada mínima de 20 x 20 km, con vuelos de al menos una periodicidad determinada, y en la isla de Gran Canaria (o en otra isla Canaria con riesgo forestal) con vuelos de al menos periodicidad semanal durante un periodo estimado de 3 meses, en un área aproximada mínima de 20 x 20 km.

A tal fin desde Canarias se realizará el comando y control de vuelos, siempre que sea posible, y la captura de los datos necesarios mediante los sensores embarcados en las plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas, o en plataformas satelitales y/o pseudosatelitales (vuelos y operaciones WP1) y la consiguiente transmisión al centro de proceso de datos para el Data Analytics que fuera preciso y su entrega final a la Comunidad de Castilla y León.

Canarias pondrá a disposición de este proyecto, sin coste adicional alguno, las soluciones de biodiversidad y equipamientos disponibles en ISSEC, International Smart Center for Biodiversity, Security, Emergencies and Other Public Missions, desarrolladas o financiados con la subvención directa otorgada por razones de interés público, social y económico por el Gobierno de Canarias, a Parque Tecnológico de Fuerteventura, S.A., para sufragar gastos de inversión del proyecto denominado "biodiversidad", con cargo al Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno De España, financiado con fondos "NEXT GENERATION EU", a través del denominado Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), Expediente: SD2213, Procedimiento: 6897, según lo establecido en el Real Decreto 287/2022, de 19 de abril, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas del segundo marco para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado «Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación», en el área de interés de Biodiversidad. Se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Reducir la temporalidad de la toma de datos.

Actualmente la toma de datos se realiza cada 5 días exclusivamente por satélite Sentinel-2. Se pretende reducir la temporalidad de toma de datos al menos a 3 días.

- Mejorar la calidad y precisión de imágenes.

Mejorar la resolución espacial de las imágenes RGB disponibles (actualmente de Sentinel-2) mediante sensores ópticos, embarcados o nuevos sistemas satelitales que adquieran imágenes de muy alta calidad y resolución para

entrenar algoritmos de IA para aumentar la precisión de imágenes satelitales (objetivo de 30 cm pero en ningún caso superior a 1 metro).

- Disponer de ortofotos georreferenciadas y calibradas geográficamente, espectral y ópticamente, para entrenar algoritmos de Inteligencia Artificial para aumentar la precisión de las imágenes satelitales actuales.
- Elaborar índices complejos y clasificar a nivel de especie.

Posibilidad de embarcar un sensor hiperespectral de 12 bandas en plataformas aeronáuticas satelitales o pseudo satelitales, con una resolución espectral entre 0,5 y 0,9 micrómetros y resolución espacial menor de 1 metro, con el objetivo de disponer de índices complejos para clasificación de especies a nivel de especie, intentando con Inteligencia Artificial aumentar la resolución espectral, facilidad actualmente inviable.

Con la disponibilidad de una resolución relevante, se podrían inventariar pistas, calcular humedades o usar como verdad-terreno para distribución de especies.

- Posibilidad de usar imágenes de alta resolución para detección de cortas
- Inventario de carbono, biomasa aérea y biomasa terrestre

Posibilidad de embarcar sensores LIDAR, con un target mínimo de 20 puntos por metro cuadrado y máximo de 100 o superior que permita la realización de inventarios de carbono, de biomasa aérea y biomasa terrestre. De esta forma se podría caracterizar la estructura de la vegetación por modelos de combustible, especialmente la estructura vertical y tipo de vegetación (matorral, leñoso o xerófilo)

Este proyecto no requiere, con carácter general, de transmisión de datos en tiempo real desde las plataformas a los centros de procesado de datos.

T.3.2. Desarrollo de soluciones habilitadoras de selvicultura de precisión [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

Resumen de la tarea:

Objetivo	Desarrollo y puesta a disposición de la Industria de 2 productos innovadores para optimizar y abaratar el inventario forestal y la silvicultura de precisión a través de la fotogrametría y la Inteligencia Artificial.
Alcance territorial	La superficie total cubierta por los prototipos será de 2.000 ha para ambas soluciones distribuidas en las 9 provincias de Castilla y León.

Tecnología empleada	<ul style="list-style-type: none"> ● RGB-D y RGB para fotogrametría. ● Segmentación de nubes de puntos por IA. ● Plataformas satelitales.
Agentes implicados	Junta de Castilla y León, Centros Tecnológicos de Castilla y León, Mesa intersectorial de la madera de Castilla y León (MIMCyL), Federación de Asociaciones de propietarios forestales de Castilla y León (FAFCYLE) y 3 empresas receptoras del prototipo como early-adopters.

La nueva propuesta de inventario forestal se basa en el uso de tecnologías no convencionales en los inventarios tradicionales, actualmente basados en el uso de diversos dispositivos (vertex - transponder) o instrumentos analógicos (forcípulas, jalones, cintas métricas, clinómetros ...) para la medición de la parcela. En este apartado se propone el uso de la fotogrametría como herramienta para la generación de un modelo preciso del área mínima inventariable (en este caso parcela) para la posterior extracción de métricas generadas a partir de las nubes de puntos resultantes del proceso fotogramétrico (Lachambre et al., 2017). La fotogrametría se basa en trabajar con una foto para obtener información en primera instancia de la geometría del objeto, es decir, información bidimensional. Si se trabaja con dos fotos, en la zona común a éstas (zona de solape), se podrá tener visión estereoscópica; o, información tridimensional (Schenk, 2005). Además de esta tecnología, se propondrá el uso de unos dispositivos low-cost RGB-D para la captura de datos de inventario en las situaciones que por extensión territorial o por limitación técnica, no se puedan capturar datos para la interpretación fotogramétrica.

Para procesar la información, se usarán servicios cloud que disponen de plataformas de Software como Servicio (SaaS) que utilizan tecnologías Mixed Deep Learning. Los modelos generados en estos servicios podrán usarse directamente con una API que conecte las peticiones de los aprovechamientos forestales con los modelos cargados en la nube, o por el contrario se pueden implementar sistemas de selvicultura de precisión en base a sensores remotos y próximos (IoT), computación en el borde y tomas de decisiones automáticas basadas en IA directamente en campo.

En los aprovechamientos de madera, el sistema permitirá recolectar parámetros selvícolas y obtener un conjunto de datos para poder entrenar los modelos ML. Se generará un modelo virtual del rodal extrayendo toda la información posible combinando información LIDAR aérea y fotogrametría (mapas ortomosaicos) con nuevas técnicas de muestreo en campo. A partir de ahí se genera mapeo a nivel de suelo para identificar ejemplares para clarear, optimización del proceso de marcado mediante modelos ML de detección de ejemplares con determinados parámetros.



Detección y medición de un pie captado por sensores RGB-D en proximidad

Esta tecnología permitirá tener en tiempo real información de la situación del bosque y su aprovechamiento antes y post actuación de la corta, generando un cambio disruptivo en el control de existencias. Además, se probarán modelos de toma de decisiones autónomos bajo distintos criterios selvícolas.

Se propone la inclusión de UAV (Unmanned Aerial Vehicles) bajo copa ya que esta tecnología disruptiva aporta eficiencia de costes a la otra de hacer inventarios en comparación con dispositivos de uso manual, y complementa variables que no pueden obtenerse mediante sensores remotos (teledetección).

La combinación entre el flujo continuo de datos aportados por las diversas plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales a utilizar permitirá mantener actualizados los inventarios forestales de forma continua y automatizada a nivel de pie individual. Esto resulta imposible con la información actualmente disponible debido a la resolución espacial de los productos ofrecidos por las agencias espaciales (Sentinel 1, 10 m; Sentinel 2, 10m ; Landsat 30m). El aumento de la recurrencia del dato es un factor clave también para la silvicultura de precisión.

El incremento de frecuencia de la toma de datos por debajo de los 5 días (tiempo de revisita de Sentinel 2, el menor en Open EO Data de resolución alta) permitirá realizar análisis de sanidad forestal que atajen pérdidas de cobertura forestal por falta de información, por ejemplo, ataques de plagas forestales, sequías, etc.

La identificación de las principales especies forestales también se puede lograr con el uso de un sensor hiperespectral. Actualmente, la identificación de especies forestales está muy limitada a nivel de género empleando únicamente datos abiertos de la ESA o NASA debido a la resolución espectral y espacial (12 bandas en Sentinel 2 y 10 metros). Tanto un aumento en la resolución espectral o espacial facilitan este proceso.

Otro componente esencial en el análisis de las masas forestales es su estructura y altura. Estas variables se obtienen empleando tecnología LiDAR. España cuenta ya con dos vuelos

LiDAR realizados en el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. Este plan inicialmente estaba pensado para obtención de modelos topográficos y urbanismo, es por ello que la resolución inicial de los vuelos 0.5 puntos /m² (primero) y posteriormente 1 puntos /m² (segundo) no son adecuadas para aplicaciones forestales a nivel de árbol individual. Además, su bajo periodo de actualización (5 años) no permite el monitoreo continuo de las masas forestales.

Tras la recogida de datos podremos alimentar los sistemas de extracción de parámetros semánticos para posteriormente generar una base de conocimiento para explotar con IA toda la información posible. El desarrollo de las herramientas de extracción permitirá hacer una limpieza y preparación de dichas fuentes de datos y generación del conjunto de datos definitivo para su utilización en los modelos de Inteligencia Artificial.

Descripción de los proyectos pilotos o demostradores de esta solución

Las actuaciones definidas se concretarán en dos proyectos piloto o demostradores de las capacidades de las tecnologías y funcionalidades de la solución.

Con los demostradores se pretende crear una solución de bajo coste para habilitar al sector forestal con soluciones tecnológicas para la toma de datos y procesado en la selvicultura de precisión.

→ Demostrador 2. Desarrollo de soluciones habilitadoras de selvicultura de precisión

Este piloto integrará las tecnologías investigadas en las Tareas T3.2.

Se pretende cubrir un total de 2000 ha con el uso de los dos productos desarrollados por esta tarea. La tecnología será implantada en el sector a través de la Junta de Castilla y León como propietaria y gestora de los Montes Públicos, las Asociaciones Provinciales de los Propietarios Forestales Privados (FAFCYLE) y los early-adopters por parte de la industria (Tabla Apartado 5.3 Impacto Económico). Esta acción se piensa llevar a cabo durante el desarrollo de la tecnología y los productos (21 meses) y a posterior en el proceso de comunicación y diseminación de usuarios potenciales (15 meses). Con estas acciones se conseguirá alcanzar los siguientes objetivos:

- Estimación del volumen a partir del diámetro y la altura de los árboles detectados.
- Estimación del área basimétrica de las zonas estudiadas.
- Reconocimiento de las especies principales de forma automática y su inventariado y posicionamiento geográfico.

De lograr estos objetivos se podría dar un paso importante en cuanto a la información obtenida con el sistema. Tomando inicialmente estos objetivos se podrían estudiar también las posibilidades de extraer otra información como:

- Análisis de Densidad-Competencia
- Densidad por especies y en total
- Espacio disponible por especies y en total

- Vigor estatus por forma de la copa y altura
- Biodiversidad del entorno
- Árboles muertos
- Especies identificadas
- Cubicación de los árboles para productos tomando medidas de diámetro a distintas alturas
- Estimación de la altura-edad por la corteza del árbol, o por su diámetro dependiendo la especie.
- En el análisis de un ejemplar se pueden estudiar como ampliación de objetivos la altura de la copa, su diámetro y la fracción de cubierta.

T.3.3. Desarrollo de soluciones habilitadoras: Información de prevención y lucha integral contra los incendios forestales (y otros desastres naturales) [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]

El desarrollo de esta solución habilitadora innovadora pretende la prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales utilizando plataformas aeronáuticas y aeroespaciales (descrito en WP1), que será **replicable y escalable** a cualquier otro territorio o área de características similares.

Esta tarea se ejecutará mediante dos proyectos piloto o demostradores: uno en Canarias y otro en Castilla y León.

Para desarrollar esta solución, el Gobierno de Canarias aportará gratuitamente al proyecto, mediante la entidad pública PTFUE, los avances en soluciones innovadoras disponibles sobre incendios forestales, desarrolladas en el ámbito de su programa Canarias Geo Innovation Program 2030.

La importancia, extensión y complejidad de esta solución, requiere de su subdivisión en dos componentes que contemplen y contengan el conjunto de la solución:

1. Prevención y alerta temprana
2. Apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales.

Las plataformas se desplegarán in situ o desde bases remotas (según su tipología y características requeridas) pero con carácter general el comando y control de vuelo, la gestión de misión y el procesamiento de datos se realizará siempre que sea posible desde el centro ISSEC y/u otro equivalente que pueda desarrollarse en Castilla y León.

1. Prevención y alerta temprana de incendios forestales.

Se pretende dar respuesta innovadora a los desafíos de la prevención y alerta temprana de incendios forestales, de forma que se desarrollos sistemas

suficientemente eficientes y eficaces para disponer de funcionalidades como pudieran ser:

- Elaboración de mapas de combustible y estrés hídrico.
- Elaboración de mapas de riesgos para que los servicios competentes puedan realizar labores preventivas, restringir los accesos y desplegar puntualmente sus recursos en las zonas de mayor riesgo.
- Monitoreo de actividades previas, especialmente vigilancia y disuasión.
- Toma y procesado de datos meteorológicos in situ para elaboración de alertas y predicciones.
- Monitorización, detección y alerta temprana de focos de fuego, calor y/o humos.
- Seguimiento y detección temprana del inicio del fuego.
- Avisos a servicios competentes.
- Transmisión de imágenes y vídeo de alta definición (visible y termográfico) en tiempo real
- Generación de cartografía de precisión

2. Apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales

Un incendio forestal es un problema multiparamétrico complejo. Con esta solución se pretende dar apoyo al Director de Extinción en el Puesto de Mando Avanzado (PMA) y a otros servicios (Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, Protección Civil, etc.) para mejorar la gestión de la extinción del incendio forestal, entregando información de valor añadido para la toma de decisiones de mayor calidad, más eficaces y rápidas. Se pretenden desarrollar funcionalidades como pudieran ser:

- Monitorización continua del incendio para seguimiento de frentes de fuego y de calor.
- Grabación y transmisión de video visible de alta definición y termográfico en tiempo real al centro de proceso de datos y a servicios de extinción.
- Cálculo del perímetro del incendio, temperatura de sus frentes activos
- Localización de los puntos de ataque para las brigadas
- Identificación de los puntos de evacuación y rutas de escape de las brigadas
- Toma de datos in situ y elaboración de predicciones meteorológicas para apoyo a labores de extinción y predicción de avance de frentes de fuego.
- Cálculo de las isócronas de propagación, posibles afecciones y cortes de carreteras, zonas de evacuación de la población, etc.
- Planificación, seguimiento y gestión de medios y recursos aéreos y terrestres.

- Monitoreo para seguridad del personal en tierra. Identificación de individuos atrapados o en riesgo de estarlo. Gestión de evacuaciones, selección y vías de escape.
- Recopilación de la información del estado del incendio, de sus focos de calor y del estado del terreno y las infraestructuras susceptibles de ser afectadas para establecer patrones de propagación.
- Soporte de comunicaciones de voz y datos (4G/5G) en lugar de la emergencia
- Control de vuelo y coordinación de aeronaves tripuladas y no tripuladas involucradas en la extinción.
- Toma de datos y cálculo inteligente de coordenadas para descargas más precisas de los medios aéreos de extinción y mejor posicionamiento de medios terrestres de extinción materiales y humanos.
- Mapeo en tiempo real del terreno y de obstáculos para apoyo a operaciones de aeronaves de extinción que permitan la operación con mayor seguridad y ampliar el periodo de extinción.
- Monitorización y control de la zona post-extinción del incendio, con el fin de buscar posibles lugares en los que pueda reactivarse, evaluación de daños, planificar tareas de reforestación. Vigilancia de reactivación.

El embarque de sensores y otras cargas de pago en las plataformas supondrá una mejora relevante en la eficacia, coste y gestión de la extinción de los incendios forestales, permitiendo la detección temprana y generación de alertas en el inicio de los incendios forestales y facilitar y mejorar su gestión y seguimiento y, en definitiva, su extinción. Será una herramienta tecnológica indispensable para los servicios de planificación y gestión y para los directores y equipos intervinientes en las emergencias.

Con el desarrollo de soluciones basadas en tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales, se mejorará la gestión y el sistema de comunicaciones sobre el territorio en emergencia, optimizando zonas de cobertura en espacios rurales.

Esto permitirá disponer de un sistema de información de prevención y lucha integral contra los incendios forestales, y de otros desastres naturales, que incluya sistemas inteligentes de conocimiento de las variables existentes pre y post-desastre, inversión en actuaciones de prevención y mejora del conocimiento del



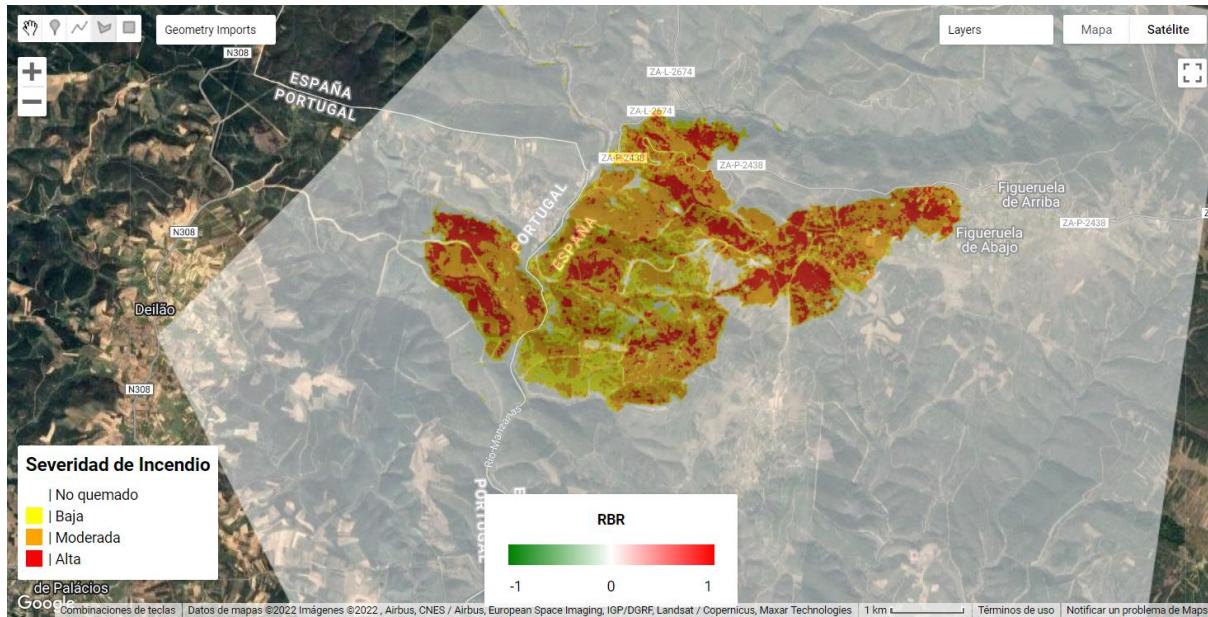
combustible en incendios, detección temprana en base a sistemas automáticos – basados en termografía y/o análisis de imagen real-, homogeneización en los protocolos de comunicación y toma de decisiones entre CCAA en los puestos de mando avanzados y centros de mando durante la extinción.

El sistema podrá utilizar estadísticas de incendios pasados, medios disponibles y otros dataset para determinar patrones de posibilidad de ocurrencia en el futuro en distintos territorios, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial para considerar variables fisiográficas, climáticas y socioeconómicas, utilizando el espacio de datos descrito en WP2 y el centro de procesado de datos en ISSEC. Este análisis inteligente es básico para optimizar inversiones y definir disponibilidad de medios en el territorio en campaña de incendios forestales.

Es fundamental la mejora de los sistemas de información al ciudadano. Así, la solución desarrollará servicios para poder alertar e informar de las condiciones del estado de riesgo a profesionales (agricultores, uso de maquinaria) y ciudadanos en general sobre prohibiciones de uso – áreas recreativas, trabajos de cosecha, realización de actividades lúdicas), recomendaciones y FAQs para saber actuar a la hora de ver un incendio en tiempo real a través de Apps para dispositivos móviles que permiten servir esta información de forma georreferenciada.

La información de fuegos reales se intentará integrar en el sistema europeo EFFIS, gracias a la directiva europea de interoperabilidad de datos INSPIRE, bajo validación y mejora del servicio por los servicios competentes en gestión de defensa del monte en las Comunidades Autónomas.

Actualmente se puede conseguir la identificación temprana de las anomalías térmicas con instrumentos tipo VIIRS y MODIS de la NASA. A partir de esta detección, y utilizando las capacidades de las plataformas en la nube, se evaluarán mediante el uso de índices espectrales como el Normalized Burn Ratio (NBR), la intensidad del incendio cuantificando su alcance y permitiendo valorar las superficies y volúmenes de bosques afectados.



Evaluación de la severidad del incendio del 15 de julio de 2022 en la zona de Figueuela de Abajo (Zamora)

Un sistema de modelización predictiva para obtener el apoyo en la toma de decisiones técnicas (elección de especies y métodos) al predecir el éxito de futuras plantaciones de planes de restauración forestal tras los desastres naturales.

El proyecto entregará información de valor facilita a los gestores forestales homogeneizar y optimizar los planes de restauración, gracias a la utilización de Inteligencia Artificial a la hora de elegir especie, técnicas, épocas del año y otras variables, en función de variables físicas y climáticas del terreno. Estas respuestas se adaptarán a distintos territorios y a los distintos escenarios regionales de Cambio Climático facilitados por AEMET. La digitalización de este proceso ayudará a la creación de bosques resilientes.

- **Demostrador 3. Prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales**

Este proyecto piloto se subdivide en dos partes, cada una de ellas con distintas ubicaciones:

- 3a. Prevención y alerta temprana

Se pretende, mediante plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales, realizar la monitorización durante la campaña de incendios forestales, entre el 20 de junio y el 20 de septiembre y durante al menos dos campañas seguidas, estimativamente los años 2025 y 2026 de las siguientes zonas forestales:

- Dos zonas forestales de al menos 20 x 20 km cada una, en Castilla y León (en las provincias de Soria y Ávila, o alternativamente en otras de Castilla y León con riesgo de incendios).

- Una zona forestal al menos 20 x 20 km en la isla de Gran Canaria o alternativamente en otra isla Canaria con riesgo de incendios.

Para su realización se podrán utilizar, entre otros, los siguientes sensores:

- Sensores y tecnologías del Piloto 1 - Inventario Forestal Continuo
- Sensores de apertura sintética, SAR, Synthetic Aperture Radar, realizar la monitorización de incendios en tiempo real, que permiten atravesar las nubes y monitorizar y visualizar focos de incendios.

El objetivo es conseguir una monitorización adecuada de las zonas forestales objetivo para la detección y alerta temprana de focos de fuego, calor y/o humos, realizar un seguimiento del avance de incendio desde sus primeras fases y, de ser posible, la identificación y tracking de posibles incendiarios.

Se generarán alertas tempranas y avisos automáticos a los servicios de extinción de incendios y autoridades y se tomarán, transmitirán al GIC y se procesarán imágenes y vídeo de alta definición (visible y termográfico) en tiempo real del incendio.

Toda la actividad de vuelo y toma y procesado de datos se realizará sobre el terreno y desde el centro ISSEC siempre que sea posible, o desde otro centro equivalente que pueda existir en Castilla y León.

- 3b. Apoyo a la gestión de extinción de incendios

En cada una de las zonas indicadas anteriormente se desplegarán (el número de vuelos y horas de vuelo dependerá del coste/hora de cada vuelo según tecnologías) durante los meses de la campaña de incendios (de 20 de junio a 20 de septiembre, previsiblemente en 2025 y 2026) equipos pseudosatelitales y/o UAS de gran altitud y, en caso de no poder realizarse con las plataformas anteriores se realizará o apoyará con equipos portátiles sobre el terreno con UAS de baja cota, embarcados en medios de transporte para despliegue inmediato en caso de incendio.

En el caso de no poder cubrirse con plataformas de gran altura o pseudosatelitales, los equipos móviles a incorporar serán 3, uno por cada zona, que deberán disponer un mínimo de (2) UAS cada uno (más el vehículo de tierra de transporte) con autonomía y carga de pago suficiente para su despliegue inmediato en caso de incendio forestal.

En ese caso, en el caso de producirse un incendio forestal, y en coordinación con los servicios de emergencia y extinción y con independencia del uso de otras plataformas, se desplegarán las plataformas tripuladas o no tripuladas tipo UAS de gran altitud o pseudosatelitales, y en caso de no ser posible se desplegarán sobre el incendio forestal los UAS de baja cota disponibles en el terreno, con el objetivo de posibilitar la monitorización continua del incendio y hacer seguimiento de frentes de fuego y de calor, la grabación y transmisión de video visible de alta definición y termográfico en tiempo real al centro de proceso de datos y a servicios de extinción;

el cálculo del perímetro del incendio y la temperatura de sus frentes activos; la localización de los puntos de ataque para las brigadas; la identificación de los puntos de evacuación y rutas de escape de las brigadas; la toma de datos in situ y elaboración de predicciones meteorológicas para apoyo a labores de extinción y predicción de avance de frentes de fuego; calcular isócronas de propagación, posibles afecciones y cortes de carreteras, zonas de evacuación de la población, etc.; planificar y gestionar medios y recursos aéreos y terrestres; monitorizar personal en tierra; gestionar evacuaciones y seleccionar vías de escape; identificar infraestructuras susceptibles de ser afectadas; dar soporte de comunicaciones de voz y datos en lugar de la emergencia; controlar el vuelo de las aeronaves tripuladas y otras no tripuladas involucradas en la extinción; tomar datos para realizar un cálculo inteligente de coordenadas para descargas más precisas de los medios aéreos de extinción y mejor posicionamiento de medios terrestres de extinción materiales y humanos.

Este proyecto piloto requiere la transmisión de los datos capturados en tiempo real al centro GIC, a otros centros de proceso de datos o a los servicios desplegados en su caso sobre el terreno, tanto en el caso de prevención y alerta temprana como en el caso de apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales.

La duración o autonomía o altura de cada vuelo, el número de vuelos a realizar o la superficie del terreno y prestaciones a cubrir con cada vuelo dependerá de las plataformas o mix de plataformas que se usen en cada momento.

Para este demostrador, Canarias realizará la captura de los datos necesarios mediante sensores embarcados en plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas (UAS de alta o baja cota), o en plataformas satelitales y/o pseudosatelitales (vuelos y operaciones WP1) y la consiguiente transmisión al centro de proceso de datos para el Data Analytics que fuera preciso y su entrega a la Comunidad de Castilla y León.

Canarias pondrá a disposición de este proyecto, sin coste adicional alguno, las soluciones de biodiversidad y equipamientos disponibles en ISSEC, International Smart Center for Biodiversity, Security, Emergencies and Other Public Missions, desarrolladas o financiados con la subvención directa otorgada por razones de interés público, social y económico por el Gobierno de Canarias, a Parque Tecnológico de Fuerteventura, S.A., para sufragar gastos de inversión del proyecto denominado "biodiversidad", con cargo al Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España, financiado con fondos "NEXT GENERATION EU", a través del denominado Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), Expediente: SD2213, Procedimiento: 6897, según lo establecido en el Real Decreto 287/2022, de 19 de abril, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas del segundo marco para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado «Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

Innovación», en el área de interés de Biodiversidad. Se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

WP4: ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO DIGITAL PARA FORTALECIMIENTO DE LA BIOECONOMÍA FORESTAL. [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN] [M13-M35]

Este paquete de trabajo se focaliza en canalizar fondos al tejido empresarial e industrial para desarrollar un ecosistema que mejore la implantación de soluciones innovadoras en el sector forestal y defensa del medio. En sus distintas tareas se articulan formas para hacer llegar financiación a empresas expertas en soluciones digitales que desarrollen, en posible colaboración público-privada y con Centros Tecnológicos, proyectos tractores; así como ayudas directas a empresas del sector forestal y apoyo a aceleradoras.

Tareas

T.4.1. Soluciones digitales temáticas para el sector forestal	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
T.4.2. Digitalización de la primera transformación de la madera y otros productos forestales.	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
T.4.3. Emprendimiento-startup. Aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

Entregables

E.4.1. Ayudas en concurrencia competitiva de proyectos tractores en colaboración entre CC.TT. y empresas	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
E.4.2. Ayudas para la implantación de soluciones digitales en empresas	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]
E.4.3. Ayudas en concurrencia competitiva para proyectos de emprendimiento digital-startups	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

T.4.1. Soluciones digitales temáticas para el sector forestal

Esta tarea hará realidad que en Castilla y León se articulen fondos en concurrencia competitiva para el desarrollo de proyectos tractores (desarrollo técnico de las soluciones), de hasta 500.000€ (8 en Castilla y León) en los siguientes topics temáticos:

A. TRAZABILIDAD

La trazabilidad dentro del sector forestal es un mecanismo que consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información con un flujo físico de productos, de manera que se pueda identificar y monitorear en un momento determinado el origen legal de dichos productos.

Durante los últimos 20 años y, particularmente en la última década, los países madereros han empezado a implementar sistemas de trazabilidad, alineados con iniciativas internacionales, políticas nacionales, certificaciones y mecanismos independientes; con el objetivo común de validar el origen de la madera y promover la contribución de los bosques al desarrollo sostenible de países productores.

Sin embargo, más allá de este objetivo, es de suma importancia desarrollar espacios de diálogo donde el sector público y privado pueda reunirse para intercambiar las experiencias ya desarrolladas en Europa, a fin de hacer posible un mejor entendimiento del concepto, utilidad y aplicación de la trazabilidad en los procesos de aprovechamiento, transformación y comercio de los productos maderables.

La trazabilidad completa en las explotaciones forestales es la materia pendiente. Se han desarrollado ya algunos sistemas que presentan mayor o menor fiabilidad, así como su complejidad operativa. Estos son los sistemas actuales de trazabilidad en la industria forestal:

Tecnología	Año	Coste	Eficiencia	Características
Punzado	1896	Bajo coste	Muy baja eficiencia No escala	Símbolos y marcas detectados por una cámara
Pintura	1930	Bajo coste	Simple No escala	Marcado fluido con pintura
Código de barras	1952	Bajo coste	Simple No escala	Etiquetas plásticas o marcadores láser
Código QR	2002	Bajo coste	Simple No escala	
RFID	2009	Coste medio	Simple No escala	Transmisión de datos inalámbrica
TAC computerizado	2020	Alto coste. Experimental	No desplegado	
Huella ADN		Alto coste. Experimental	No desplegado	
Huella dendroclimática	2020	Experimental	No desplegado	
Visión por computador	2021	Experimental. Bajo coste	Fácil de escalar	Reconocimiento de imágenes basadas en parámetros significativos

Comparativa sistemas trazabilidad

Se precisan de servicios para optimizar y desarrollar las cadenas de suministro y de valor de productos maderables y no maderables para el fomento de la bioeconomía, a través de sistemas digitales de trazabilidad completa, desde el monte a industria y consumidor, garantizando así la sostenibilidad y transparencia en el sector, y el control fiscal y sanitario - en el caso de productos forestales alimentarios (setas, castaña, caza).

Estos sistemas se basarán en el análisis de fotografías realizadas a lo largo de la traza del aprovechamiento forestal, permitiendo identificar los mismos ejemplares en monte e industria para controlar la trazabilidad del producto. La gestión lógica de la información de las trazas puede estar respaldada por una tecnología como la blockchain para mejorar la seguridad del sistema.



Metodología de trabajo y análisis visual de ejemplares únicos por foto en testas en campo

Especialmente importante es el desarrollo de estas soluciones para la aplicación de la reciente normativa en materia de comercialización de madera libre de deforestación o de degradación forestal (EUDR).



Representación del prototipo de trazabilidad en aserradero

B. GEMELOS DIGITALES FORESTALES COMO HERRAMIENTA DE DECISIÓN

Los bosques son vitales para los ecosistemas. Los investigadores podrían descubrir correlaciones en la zona a lo largo del tiempo analizando los cambios en los terrenos forestales. El análisis de datos de series temporales de los bosques hace que la toma de decisiones ecológicas sea más eficiente y fiable (Powell et al., 2013). El avance de la tecnología informática ha proporcionado a los investigadores muchas herramientas valiosas que les permiten modelar y analizar los datos con mayor precisión. La modelización digital se ha convertido en un tema atractivo y práctico en varios campos. El gemelo digital (GD) representa el modelado digital de un objeto del mundo real (Negri et al., 2017). Teóricamente, el estudio del modelo GD equivale a la investigación del objeto real correspondiente. Si la tecnología GD se aplica a la silvicultura, el área de estudio puede aproximarse mediante un modelo digital.

Con el objetivo de alimentar el proceso de toma de decisiones en la Industria 4.0 (seguimiento, control, optimización), es necesario que todos los activos forestales relevantes tengan sus

representaciones digitales, sus gemelos digitales. Estos dos, los activos del mundo real y los gemelos digitales están vinculados para proporcionar los datos y la funcionalidad del activo en toda la cadena de valor. Al igual que en la silvicultura, tenemos que tratar con activos biológicos (sitios forestales, árboles, plantas de parcelas de vivero, fauna, etc.), otros componentes ambientales (terreno, caminos forestales, rocas en terrenos escarpados, etc.), pero también objetos de ingeniería (maquinaria, operadores, etc.).

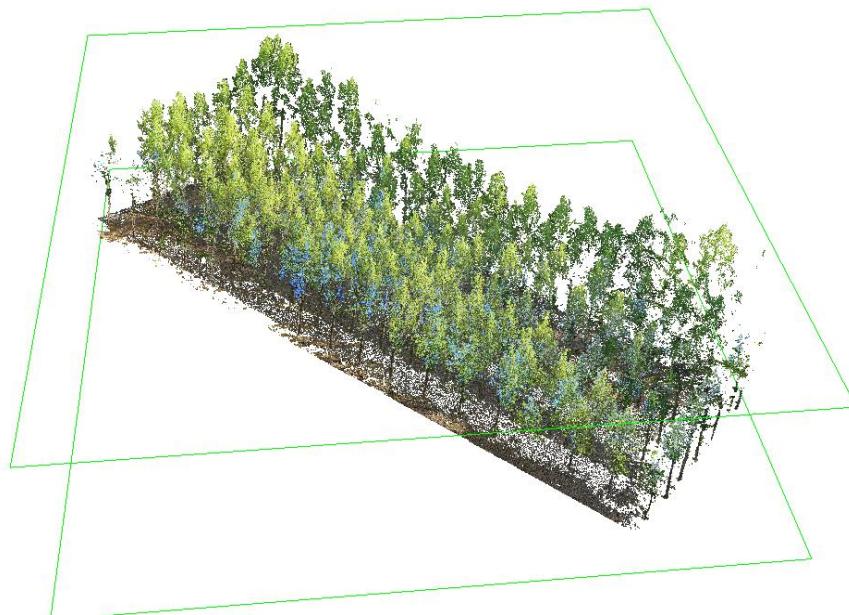
Se elegirá una manera precisa de desarrollar para cada tipo de GD una cobertura adecuada y correcta en lo que respecta al contexto/entorno, pero también al comportamiento/habilidades de estos gemelos digitales. Para todos los activos relevantes, generaremos una forma adecuada de creación del gemelo, donde se considerarán diferentes fuentes de datos (desde datos de teledetección en intervalos de tiempo mayores hasta datos de maquinaria en intervalos de milisegundos) pero también necesidades de frecuencia de actualización temporal adecuada, modo de conectividad o necesidades de riqueza de modelos digitales.

En relación con lo anteriormente mencionado en el apartado de selvicultura de precisión en España ya disponemos de un vuelo de cobertura LiDAR a una resolución de 0,5 puntos por metro cuadrado en la primera cobertura y un punto por metro cuadrado en la segunda cobertura. A la hora de realizar gemelos digitales capaces de describir a nivel de paisaje la naturaleza de nuestro monte esta resolución es suficiente. Sin embargo, cuando de estos modelos de gemelos digitales se quieren derivar en un análisis de variables dendrométricas y dasométricas o para representación fidedigna a nivel de árbol individual son necesarias densidades de puntos superiores. Es por ello que es necesario el equipamiento de un sensor LiDAR con una densidad superior a los cien puntos por metro cuadrado para permitir un análisis de las masas forestales (estructura, densidad, alturas) y la generación de modelos digitales de suficiente calidad para asegurar una gestión eficiente de las masas forestales. Por otro lado, otra forma interesante de realizar un gemelo digital de la vegetación es aplicando técnicas fotogramétricas sobre imágenes de muy alta resolución, lo cual permite derivar modelos de altura de la vegetación.

Se generarán gemelos digitales a gran escala a partir de los modelos 3D que se obtienen de vuelos LiDAR por encima de copas combinados con información de sensores RGB para la creación de modelos fotogramétricos y sensores de proximidad para nutrir en tiempo real de las variables presentes en las diferentes estaciones. Como ejemplo, se incluyen las siguientes tipologías de gemelos digitales que se pueden crear:

- **Gemelo Digital Árbol Individual/Parcela:** Representación digital de un solo árbol que incluye parámetros físicos como la especie del árbol, la altura, el volumen, la ubicación o la vitalidad, el estado de protección/conservación/producción con una calidad/temporalidad determinada. Agrupación de otros gemelos digitales de área, como distritos/áreas forestales, etc.
- **Gemelo Digital Aserradero:** Representa un aserradero, sus datos y funcionalidades (por ejemplo, madera disponible, medidas de los árboles)

- Gemelo Digital Toma de decisiones Máquina forestal: Representa una máquina con propiedades como el consumo de diésel/aceite/AdBlue, temperaturas, diagnóstico de errores, temperatura del aceite, presión hidráulica, datos de los sensores de vibración. Acepta órdenes de trabajo/proporciona resultados de trabajo y datos (por ejemplo, basados en cámaras) para la toma de decisiones.



Gemelo digital creado a partir de un modelo 3D fotogramétrico de un rodal con variables útiles para el aprovechamiento extraídas en casi-tiempo real por sensores de proximidad

Además, se incluirán los Topic trabajados en el WP3 por parte de los Centros Tecnológicos, ya que sus tecnologías habilitadoras proveerán de datos al ecosistema para la realización de estos proyectos tractores:

- C. INVENTARIO FORESTAL CONTINUO
- D. SELVICULTURA DE PRECISIÓN
- E. DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES Y OTROS DESASTRES NATURALES

T.4.2. Digitalización de la primera transformación de la madera y otros productos forestales

El grado de digitalización de las empresas de primera transformación de la madera es considerablemente más bajo que otras empresas del sector primario en su conjunto. Se trata de un tejido empresarial en el que predomina la pyme ubicada en el medio rural en el que además, en general, existen bajas capacidades tecnológicas.

La Comunidad Autónoma de Castilla y León articulará, previsiblemente a través de sus agencias o institutos de desarrollo económico, una línea de ayudas en concurrencia competitiva específica, que requeriría cofinanciación privada por parte de la empresa, para la implantación de las soluciones tecnológicas desarrolladas en el proyecto y otras existentes en el mercado.

Se desarrollará, dentro del plan de comunicación y difusión, una campaña de alcance a las empresas del sector de la primera transformación de la madera y otros productos forestales, identificadas en las tablas del apartado 5.2.

T.4.3. Emprendimiento-startup: Aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.

El desarrollo del ecosistema tecnológico se completa con la incorporación de fondos a la aceleradora de startups de proyectos de tecnología ligada a los retos del proyecto.

La aceleradora otorgará fondos para el desarrollo de pruebas de concepto, mvps o desarrollo para emprendedores que presenten soluciones de tecnología ligadas a los retos del proyecto.

Las ayudas previstas en T.4.2. permitirán dinamizar de forma complementaria y atraer emprendedores.

El proceso de incubación comprenderá a su vez el acceso a capital a través de rondas de financiación con BA o VC para escalar los negocios.

WP5 DISEMINACIÓN Y COMUNICACIÓN [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS] [M1-M39]

Este paquete de trabajo se focaliza en maximizar el impacto económico, de empleo, y social del proyecto RetechFOR tanto durante el periodo RETECH como una vez finalizado el mismo.

Se pretende conseguir una gran visibilidad en los distintos agentes de interés y en especial entre la comunidad científico-tecnológica y el sector empresarial forestal y aeroespacial, llegando incluso hasta el público en general.

Para ello, se realizará la comunicación y divulgación mediante diferentes instrumentos, tales como revistas científicas, ferias, congresos, redes sociales, charlas, presentaciones, medios de comunicación, prensa, libros y eventos específicos bajo la marca RetechFOR.

Además, se generará a través de lo anterior el mayor número de oportunidades de transferencia de tecnología con empresas.

Finalmente, Castilla y León formará a investigadores y tecnólogos en varios ámbitos con especial énfasis en jóvenes investigadores y Canarias formará a pilotos de plataformas, controladores aéreos de UTM, analistas de misiones, entre otros.

Todo el plan de trabajo se recoge en el Apartado 9 de esta memoria.

Tareas

T.5.1. Plan de Comunicación y Divulgación	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
T. 5.2. Formación y captación de talento.	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
T. 5.3. Transferencia y explotación de resultados	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

Entregables

E.5.1. Plan de Comunicación y Divulgación – versiones evolutivas revisables y actualizadas anualmente	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
E.5.2. Plan de Formación y captación de talento – versiones evolutivas revisables y actualizadas anualmente	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS]
E.5.3. Plan de Transferencia – versiones evolutivas revisables y actualizadas anualmente	[JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN]

T5.1. Plan de comunicación y divulgación del proyecto

Se diseñará una estrategia de comunicación y divulgación, identificando los mensajes principales para audiencias de perfil industrial y científico y para el público y sociedad en general.

Se pondrán a punto herramientas y medios para transmitir los mensajes del proyecto y comunicar los logros obtenidos de forma progresiva durante los tres años de ejecución. En los primeros 6 meses se pondrá a punto una página web de la agrupación (ver apartado 9) que servirá como carta de presentación de la misma y de referencia para el público.

Según se vayan generando contenidos, también se abrirá una serie de perfiles en redes sociales como pudieran ser Twitter, Instagram, YouTube y Linkedin, entre otras), con el fin de dar más alcance e impacto a los resultados y los mensajes, estableciendo conexiones con los medios de los centros participantes, colaboradores y asociaciones, entre otros.

El plan de comunicación y divulgación también incluirá un calendario de eventos, alrededor de los hitos del proyecto, para aumentar la atención sobre los resultados principales de la agrupación.

Dado el carácter marcadamente innovador de la propuesta, se definirá una estrategia específica para la divulgación de resultados en ámbitos especializados. Para ello se

considerarán los distintos medios de divulgación potenciales (revistas científicas, conferencias y otros eventos) y qué secuencia de acciones pueden proporcionar mayor impacto, como se recoge en el apartado 9.

T5.2. Formación y captación de talento.

Las actividades más horizontales se han descrito en Apartado 9, que tienen como objetivo la formación de todo el colectivo involucrado y mejorar los procesos de captación de talento para el sector.

Para los procesos de formación Canarias utilizará el componente ISSEC denominado **Canarias Geo Training Center**.

T5.3. Transferencia y explotación de resultados

RetechFOR nace con vocación de permanencia y desarrollo a largo plazo por lo que en esta tarea se realizarán las actividades para consolidar las actividades de transferencia, verdadera medida del éxito de la red. Para ello se elaborarán todos los materiales necesarios y se definirá la estructura organizativa que fomentará y facilitará las actividades de transferencia. Las actividades previstas se han recogido en el Apartado 9 de esta memoria.

Un resumen de las **actividades, tareas, entregables y responsables** se recoge en la siguiente tabla:

WP0: GESTIÓN Y COORDINACIÓN		JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS
Tareas	Entregables	Socios Estratégicos
T.0.1. Gestión y coordinación		JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS
WP1: PLATAFORMAS PSEUDO-SATELITALES PARA TOMAS DE DATOS PLATAFORMAS AERONÁUTICAS Y AEROSPAZIALES, SENSORES EMBARCADOS E INFRAESTRUCTURAS NECESARIAS PARA LAS OPERACIONES DE VUELO Y LA CAPTURA, PROCESADO Y TRANSMISIÓN DE DATOS		GOBIERNO DE CANARIAS
Tareas	Entregables	Socios Estratégicos
T1.1. Plataformas aéreas y aeroespaciales	E.1.1. Documentos de licitaciones (preparación, adjudicación, formalización y ejecución). Informes específicos de actividades realizadas directamente por entidades públicas.	GOBIERNO DE CANARIAS
T1.2. Infraestructura en tierra para integración de plataformas, ensayos, operaciones de vuelo y mantenimiento de plataformas. Canarias Stratoport for HAPS & UAS	E.1.2. Informes de seguimiento ejecución y uso de Canarias Stratoport for HAPS	GOBIERNO DE CANARIAS
T1.3. Infraestructura y capacidades en tierra para el control de operaciones, el seguimiento, control y análisis de misiones, la recepción y procesamiento de datos y la instrucción y formación. Centro ISSEC	E.1.3. Informes de seguimiento ejecución y uso de centro ISSEC y sus componentes	GOBIERNO DE CANARIAS
T1.4. Sensores y cargas de pago	E.1.4. Documentos licitaciones (preparación, licitación, adjudicación, formalización y ejecución). Informes específicos de actividades realizadas directamente por entidades públicas.	GOBIERNO DE CANARIAS
T1.5. Vuelos de plataformas en regiones y zonas seleccionadas	E.1.5 Nº horas de vuelo y/o nº de misiones por plataforma y solución tecnológica	GOBIERNO DE CANARIAS
WP2: ESPACIO DE DATOS DEL PROYECTO		JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Tareas	Entregables	Socios Estratégicos
T.2.1. Descripción y diseño del espacio de datos	E.2.1. Informe de análisis funcional del espacios de datos	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
T.2.2. Desarrollo e implantación del espacios de datos	E.2.2. Espacios de datos en producción E.2.3. Metadatos, APIs y servicios del espacio de datos	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
WP3: SOLUCIONES TECNOLÓGICAS TRANSVERSALES Y HABILITADORAS EN EL SECTOR FORESTAL		JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS
Tareas	Entregables	Socios Estratégicos
T.3.1. Desarrollo de soluciones habilitadoras: Inventario Forestal Continuo	E.3.1. Plataforma de monitoreo de terrenos forestales para toda la superficie forestal de Castilla y León y Canarias E.3.2. Plataforma de monitoreo de alta resolución de terrenos forestales para las provincias de Soria e isla de La Gomera E.3.3. Monitoreo de carbono almacenado para Castilla y León	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
T3.2. Desarrollo de soluciones habilitadoras: Selvicultura de precisión	E.3.4. Plataforma de gestión digital de inventariado (Selvicultura de precisión)	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
T3.3. Desarrollo de soluciones habilitadoras: Defensa contra incendios y otros desastres naturales	E.3.5. Piloto de monitorización con plataformas HAPS, UAS, satelitales y/o globos dirigidos de incendios forestales	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS
WP4: ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO DIGITAL PARA FORTALECIMIENTO DE LA BIOECONOMÍA		JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Tareas	Entregables	Socios Estratégicos
T.4.1. Soluciones digitales temáticas para el sector forestal	E.4.1. Subvenciones de proyectos tractores en colaboración entre CC.TT. y empresas	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
T. 4.2. Digitalización de la primera transformación de la madera y otros productos forestales.	E.4.2. Ayudas para la implantación de soluciones digitales en empresas	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
T. 4.3. Emprendimiento-startup Aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.	E.4.3. Subvenciones para proyectos de emprendimiento digital-startups	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
WP5 DISEMINACIÓN Y COMUNICACIÓN		GOBIERNO DE CANARIAS, JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Tareas	Entregables	Socios Estratégicos
T.5.1. Plan de Comunicación	E.5.1. Plan de Comunicación y Difusión – versiones evolutivas revisables y actualizadas anualmente	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS
T. 5.2. Formación y captación de talento.	E.5.2. Plan de Formación y captación de talento – versiones evolutivas revisables y actualizadas anualmente	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, GOBIERNO DE CANARIAS
T. 5.3. Transferencia y explotación de resultados	E.5.3. Plan de Transferencia – versiones evolutivas revisables y actualizadas anualmente	JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

3.2. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA RETECHFOR			2023	2024	2025	2026
WP	DESCRIPCIÓN WP	FINANCIACIÓN	ene febr mar abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre diciembre	ene febr mar abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre diciembre	ene febr mar abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre diciembre	ene febr mar abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre diciembre
WPO	GESTIÓN Y COORDINACIÓN	CCAA AGE				
3.1.0	ANEXO Y COORDINACIÓN	CCAA AGE				
WPI1	PLATAFORMAS AERONÁUTICAS TRIPULADAS O NO TRIPULADAS, PLATAFORMAS AEROSPACIALES (TELÉDIO-SATÉLITALES O SATELITALES), SENSORES EMBARCADOS, TRANSMISIÓN DE DATOS Y OTRAS CAPACIDADES Y ACTUACIONES NECESARIAS PARA LAS OPERACIONES DE VUELO Y LA CAPTURA, TRANSMISIÓN, PROCESADO DE DATOS Y ENTREGA DE SOLUCIONES A USUARIOS	CCAA AGE				
3.1.1	Infraestructura, equipamiento y capacidad en tiempo real para la integración de plataformas, fuentes de datos, sensores y procesos de medida, control y seguimiento de plataformas y la ejecución y operación de datos de vuelo, imágenes, imágenes satelitales y datos de monitorización y controladores de vuelo.	CCAA AGE				
3.1.2	Infraestructura, equipamiento y capacidad en tiempo real para la integración, control y seguimiento de operaciones de vuelo, el control y análisis de datos, la integración y procesamiento de datos, así como la ejecución de tareas, informes, indicadores de control, alertas y notificaciones de acuerdo con las normativas.	CCAA AGE				
3.1.3	Infraestructura, equipamiento y capacidad en tiempo real para la integración, control y seguimiento de operaciones de vuelo, el control y análisis de datos, la integración y procesamiento de datos, así como la ejecución de tareas, informes, indicadores de control, alertas y notificaciones de acuerdo con las normativas.	CCAA AGE				
WP2	ESPAZO DE DATOS DEL PROYECTO	CCAA AGE				
3.2.1	Desarrollo y diseño del espacio de datos	CCAA AGE				
3.2.2	Desarrollo e implantación del espacio de datos	CCAA AGE				
WPI3	SOLUCIONES TECNOLÓGICAS TRANSVERSALES Y HABILIDADES EN EL SECTOR FORESTAL	CCAA AGE				
3.3.1	Desarrollo de soluciones habilitadoras para el manejo y control socioeconómico de recursos forestales	CCAA AGE				
3.3.2	Desarrollo de soluciones habilitadoras para el cultivo de madera	CCAA AGE				
3.3.3	Desarrollo de soluciones habilitadoras para el manejo y control socioeconómico de recursos forestales	CCAA AGE				
WPI4	ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO DIGITAL PARA FORTALECIMIENTO DE LA BIOECONOMÍA FORESTAL	CCAA AGE				
3.4.1	Desarrollo digital de resultados para el sector forestal	CCAA AGE				
3.4.2	Desarrollo de la plataforma de formación de la industria y otras industrias Forestales.	CCAA AGE				
3.4.3	Desarrollo de resultados para proyectos alineados con los objetivos de desarrollo.	CCAA AGE				
WPS	DISEÑACIÓN Y COMUNICACIÓN	CCAA AGE				
3.5.1	Plano de Comunicación y Despliegue	CCAA AGE				
3.5.2	Normativa y cumplimiento de la red.	CCAA AGE				
3.5.3	Transmisión y explotación de resultados	CCAA AGE				

3.3. Mecanismos de gestión

El desarrollo del conjunto de actuaciones se realizará conforme a las siguientes fases:



Las actividades de desarrollo software del plan se van a gestionar mediante metodologías “agile”. Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e immediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno. Aunque existen diferentes opciones para el desarrollo de las metodologías ágiles (Programación Extrema XP, Scrum y Kanban). La estrategia que vamos a seguir es la **Kanban** también conocida como “Tarjeta Visual” que es muy útil para los responsables de proyecto que se centra en la entrega ‘just-in-time’ de la funcionalidad y hace fuerte hincapié en la gestión de la cantidad de trabajo en curso (WIP – Work In Progress).

El principio detrás del Kanban, que permite que sea incremental y ágil, es que tiene un rendimiento limitado. Sin iteraciones, un proyecto Kanban no tiene puntos de inicio o final definidos para work items individuales; cada uno puede empezar y terminar independientemente del otro, y los work items no tienen una duración predeterminada. Sin embargo, Kanban consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama en el que se reflejan tres columnas de tareas; pendientes, en proceso o terminadas.



Este cuadro debe estar al alcance de todos los miembros del equipo, evitando así la repetición de tareas o la posibilidad de que se olvide alguna de ellas. Por tanto, ayuda a mejorar la productividad y eficiencia del equipo de trabajo. Las principales ventajas que proporciona esta metodología son:

- Planificación de tareas
- Mejora en el rendimiento de trabajo en equipo
- Métricas visuales
- Los plazos de entregas son continuos

Kanban no impone ninguna definición de rol, como, por ejemplo, Scrum, y junto con la ausencia de iteraciones formales, la flexibilidad de roles hace que Kanban sea atractivo para aquellos que han estado usando modelos de desarrollo de estilo waterfall-style y que quieren cambiar, pero que temen la conmoción inicial que algo como Scrum puede causar mientras son adoptados por un equipo de desarrollo. Todo esto te permitirá adaptarte a los requisitos cambiantes de la manera adecuada, aumentando la calidad de la implementación y promoviendo que se satisfagan mejor las expectativas y requisitos del proyecto. Además, la gestión ágil de proyectos ayuda a los equipos a encontrar y resolver los problemas más rápido y libera capacidad de los recursos, lo que permite una implementación más eficiente de la solución. Cada equipo de trabajo pondrá en marcha una gestión scrum de su equipo con los elementos característicos de la misma.

3.4. Hitos e indicadores

3.4.1 Adecuación del objeto del proyecto a los hitos y objetivos OA

El proyecto RetechFOR contribuirá al cumplimiento de los hitos y objetivos OA 251, 252 y 253 del PRTR.

Así, la concesión de la ayuda en régimen de **concurrencia competitiva** para la ejecución del proyecto RetechFOR, para cofinanciar el 75% de un proyecto con un presupuesto global de 28,45 millones de euros, contribuirá al hito de llegar a 500 millones de euros de ayudas concedidas en proyectos de I+D en AI, Spain AI Talent Hub, AI Research Scholarships, institutos multidisciplinarios en AI, observatorios, computación cuántica y el programa nacional de algoritmos verdes, suponiendo un cumplimiento del 4,27% del hito 251.

La concesión de la ayuda y ejecución del proyecto RetechFOR contribuirá a la consecución del objetivo 252, fijado en que, al menos, 7 proyectos colaborativos, con presupuestos alrededor de 10 a 15 millones de euros sean financiados dirigidos a misiones país específicas con soluciones innovadoras basadas en AI dirigidas a problemas identificados en esas misiones: salud, industria, medio ambiente, sociedad, energía, agricultura y economía. Por tanto, la concesión de la ayuda para la ejecución del proyecto RetechFOR contribuirá un 14,29% al cumplimiento del objetivo 252.

En caso de que la ayuda sea finalmente concedida, la ejecución del proyecto RetechFOR contribuirá a la consecución del hito 253, el cual hace referencia a la ejecución y cumplimiento de los proyectos en el Q1 de 2026 de los proyectos concedidos para cumplir con el hito 251, contribuyendo al cumplimiento del hito 253 en idéntico porcentaje, esto es, un 4,27%.

La consecución y cumplimiento de estos hitos se puede asociar de forma concreta con los paquetes de trabajo del proyecto RETECHFOR, y trazar de esta forma la relación de los mismos con los objetivos e hitos CID, como se recoge a continuación:

Temática RETECH GREEN TECH		COMPONENTE 16. R1 - Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial
Contribución a los hitos y objetivos	Paquete Trabajo RetechFor	Ayudas en concurrencia competitiva previstas
#251	WP0 WP1, WP2	<p>En estos WP se destinarán recursos a contribuir con una estructura organizativa que permita lanzar las actuaciones recogidas en cada WP y Tareas previstas en el marco de RETECHFOR.</p> <p>En concreto, en el WP1 se investigará con plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas, y/o aeroespaciales, como plataformas satelitales y pseudosatelitales, de forma aislada o combinada, como tecnologías diferenciadoras en la adquisición de datos para su procesado Data Analytics para el conocimiento continuo de los recursos forestales y para la prevención y gestión de incendios forestales y otros desastres naturales. Todo ello contribuye a las políticas estratégicas del Componente 16 en relación a los programas de AI, sobre todo aquellos relacionados con la excelencia de AI y la integración de la AI en las cadenas de valor que apoyen soluciones más cercanas a mercado y que contribuyan al objetivo del C16, de promover la creación de empleo cualificado, impulsando la formación, estimulando el talento español y atrayendo el talento global. Asimismo, fortaleciendo el factor de mejora de la productividad gracias al proceso intrínseco de tratamiento de los datos componente GIC y/o procesado on-board o edge computing que permite el desarrollo de soluciones, análisis de misiones y entrega de información y soporte a usuarios finales.</p> <p>Igualmente, en el WP2 involucra al diseño de un espacio de datos contribuyendo al reto del C16 de promover la creación de un repositorio de datos y el acceso a los mismos. En este WP se realizará la implantación de una plataforma que facilitará todos los aspectos de la gestión, el procesamiento y la compartición de datos. También la construcción de modelos para el procesamiento de datos, contribuyendo igualmente a situar a España como país puntero en la innovación en Inteligencia Artificial de forma interdisciplinar y a generar un entorno de confianza en relación a la AI, tanto en el plan de desarrollo tecnológico como en el impacto esperado con este proyecto. Asimismo, se potenciará la AI como vector transversal que afronte el gran desafío de reducir los impactos de los incendios y otros desastres naturales.</p>

Temática RETECH GREEN TECH		COMPONENTE 16. R1 - Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial
#252	WP3	<p>En este WP3 de investigación en soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras en el sector forestal. En este WP se engloban numerosas acciones relacionadas con la Inteligencia Artificial de soluciones habilitadoras innovadoras a partir del Data Analytics de los datos recabados por sensores embarcados en plataformas aeronáuticas y aeroespaciales, mediante tecnologías habilitantes clave como pudieran ser: Internet of Things, Big Data, Inteligencia Artificial / Deep Learning, Gemelos Digitales o Realidad Extendida, orientadas a soluciones habilitadoras innovadoras para el inventario continuo y automatizado de los recursos forestales y la predicción de la evolución de los servicios ecosistémicos, soluciones habilitadoras innovadoras para selvicultura de precisión, soluciones habilitadoras para la prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de la extinción de incendios forestales y otros desastres naturales.</p> <p>Estas actuaciones están en línea con los objetivos e hitos del C16.R1 de promover soluciones utilizando la inteligencia artificial que den respuesta a las temáticas sectoriales, que permitan desarrollar un tejido más sólido en I+D+i en materia de inteligencia artificial, la creación de infraestructura de computación y datos que sustente a la AI. Estas actuaciones, realizadas de forma colaborativa por las CCAA de Castilla y León y Canarias promoverán abordar misiones específicas que impulsen la AI para solucionar los problemas detectados en el medio forestal. Además, estas actuaciones garantizarán dar un paso en la introducción y extensión de tecnologías basadas en AI en el terreno de la bioeconomía española.</p>
#253	WP4, WP5	<p>En el WP4 de ecosistemas de emprendimiento digital para fortalecimiento de la bioeconomía forestal se pretende canalizar fondos al tejido empresarial e industrial para desarrollar un ecosistema que mejore la implantación de soluciones innovadoras en el sector forestal y defensa del medio. En sus distintas tareas se articulan formas para hacer llegar financiación a empresas expertas en soluciones digitales que desarrollen, en posible colaboración público-privada y con Centros Tecnológicos, proyectos tractores; así como ayudas directas a empresas del sector forestal y apoyo a aceleradoras. Estas actuaciones contribuyen directamente con los propósitos del C16.R1 de acelerar la digitalización del tejido de pequeñas y medianas empresas en relación con la bioeconomía, además de establecer mecanismos de asesoramiento que permitan la implantación confiable de tecnologías de IA. La contribución de esta WP también se alinea con el propósito del Hito 253 de promover proyectos de I+D en IA, fortalecer el talento y conocimiento en las estructuras de la comunidad autónoma que enriquecen la I+D y apostar por tecnologías como la computación cuántica y los algoritmos verdes, que podrán ser temáticas que se liciten para mejorar la penetración en el territorio de la IA en toda la cadena de valor de la IA en el territorio.</p> <p>Igualmente, el WP5 contribuirá al C16 con el amplio plan de difusión, formación y explotación de resultados que se espera de este proyecto.</p>

3.4.2 Indicadores de seguimiento y evaluación del grado de ejecución del proyecto

Para las diferentes actuaciones descritas en la presente memoria se definen los siguientes **indicadores**, los cuales se proponen a fin de poder realizar un adecuado seguimiento de la evolución y grado de ejecución del proyecto:

- i.1.- % de presupuesto licitado sobre el previsto para licitaciones, ayudas competitivas o encomiendas a medios propios
- i.2.- % de presupuesto adjudicado sobre el previsto para licitaciones/encargos a medios propios
- i.3.- % de ayudas concedidas sobre el previsto para ayudas
- i.4.- número de agentes del sector privado que participan como beneficiarios de ayudas
- i.5.- número de agentes del sector privado que participan como adjudicatarios de contratos
- i.6.- % del presupuesto que tiene como destinatario final agentes del sector privado
- i.7.- % de entregables conseguidos sobre los previstos
- i.8.- % de ejecución del presupuesto global de la actuación.
- i.9.- nº de soluciones tecnológicas que llegan a mercado
- i.10.- vol de negocio resultado de la implantación de soluciones
- i.11.- nº de startups creadas
- i.12.- nº de pymes involucradas
- i.13.- nº de centros de investigación involucrados
- i.14.- volumen de coinversión movilizado
- i.15.- volumen de financiación con terceros movilizado
- i.16.- superficie de terreno forestal analizado

Estos indicadores serán además complementados con los indicadores de impacto social y económico expuestos en los apartados 5.4 y 5.5 respectivamente.

Los indicadores propuestos están relacionados de manera directa con la evolución y grado de ejecución del proyecto permiten tener una imagen ajustada de la marcha del mismo.

Los indicadores propuestos están relacionados de manera directa con la evolución y grado de ejecución del proyecto permiten tener una imagen ajustada de la marcha del mismo.

3.5. Modelo de seguimiento y evaluación

La gobernanza (ver apartado 8 - *Modelo de Gobernanza*) de esta red RETECH establece varios mecanismos para el seguimiento de las tareas técnicas y otros mecanismos para el seguimiento y justificación de los gastos. En definitiva, se ha establecido un régimen para la

coordinación entre los organismos de todas las administraciones autonómicas participantes y su interlocución con la Administración Central.



Nivel coordinación CCAA líder con Administración Central y resto de las CCAA participantes

Para consolidar un buen desempeño del proyecto, el grupo de trabajo de **coordinación y seguimiento** para la totalidad del proyecto debe asegurar la visión integrada del proyecto en todas las CCAA participantes, y que exista una colaboración efectiva e implantación de los modelos de gestión.

Para garantizar la correcta ejecución y el seguimiento del proyecto se constituirá el **Comité de Coordinación y Seguimiento** integrada por cada una de las Comunidades Autónomas participantes: por una parte, por Castilla y León el seguimiento recaerá en la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y ordenación del territorio, a través de la Dirección general de Patrimonio Natural y Política Forestal; y por otra parte, por Canarias el seguimiento del proyecto será realizado por el Gobierno de Canarias, representado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Esta reunión del Comité de Coordinación y Seguimiento tendrá periodicidad mínima anual en la que se evaluará el cumplimiento de los objetivos y se analizarán posibles desviaciones y medidas correctoras.

Este **Comité de Coordinación y Seguimiento** no sustituye al órgano concedente en sus competencias conforme a lo establecido en la Ley, 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. Con independencia de ello, se reconoce a cada parte la facultad de convocar reuniones. Los miembros de esta comisión no generarán derecho económico alguno por su pertenencia a la misma. Las posibles modificaciones necesarias para la finalización del proyecto deberán solicitarse, a través de la citada comisión, quien propondrá su aprobación a la SEDIA, que será quien deberá resolver expresamente su concesión.

Cuando las modificaciones impliquen la alteración de los términos del proyecto, las mismas deberán ser objeto de aprobación por acuerdo de las partes mediante la suscripción del instrumento jurídico que proceda en derecho, previo cumplimiento de todos los trámites y requisitos que resulten preceptivos.

En lo no contemplado por este apartado, sobre el funcionamiento y actuaciones de la comisión, se estará a lo dispuesto por la ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, sobre órganos colegiados.

El Orden del día de la Comisión de Coordinación y Seguimiento contendrá, al menos, los siguientes puntos:

- Principales avances de ejecución y su vinculación con los indicadores previstos en el punto anterior.
- Memoria técnica.
- Previsión de actuaciones para el próximo periodo.
- Análisis sobre cumplimiento. Análisis de posibles desviaciones y medidas correctoras propuestas, en su caso.

De forma anual, el **Comité de Coordinación y seguimiento** realizará un informe-resumen de las actividades realizadas durante la anualidad y se presentará en la reunión siguiente. Este documento de trabajo permitirá determinar la evolución en la consecución de objetivos y resultados, cumplimiento de los indicadores, ejecución real de las actividades y grado de avance respecto al cronograma de trabajo. En este informe se pondrá énfasis igualmente en los modos de colaboración con el ecosistema innovador y cómo los mecanismos de financiación están llegando a los grupos de interés.

El **Comité Científico-Técnica** estará integrado por cada Coordinador de las Comunidades Autónomas participantes, así como por cada uno de los Organismos de Investigación del proyecto, entendiendo por tales a las agrupaciones beneficiarias de subvenciones y demás entidades que ejecuten el proyecto.

3.5.1.- Régimen jurídico que resulta de aplicación al proyecto

El proyecto RetechFOR se articulará, principalmente, mediante actuaciones de contratación pública (ver apartado 6.4. *Fomento del ecosistema innovador de colaboración*).

Así, por la naturaleza de las administraciones y entes que participarán de su ejecución y por el origen y la naturaleza de los fondos que la financian, la actuación en su totalidad se ejecutará con sujeción a la normativa y disposiciones que resultan de aplicación.

En particular, la ejecución del proyecto estará sujeta a lo dispuesto en:

- Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia;
- Real Decreto-Ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia;

- Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia;
- Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia;
- Bases reguladoras de las ayudas que financian el proyecto;
- Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones;
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014;
- En el caso específico de Canarias, la Ley 4/2021, de 2 de agosto, para la agilización administrativa y la planificación, gestión y control de los fondos procedentes del instrumento europeo de recuperación denominado «Next Generation EU», en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias;
- En el caso específico de Canarias y del PTFUE, el Decreto 85/2016, de 4 de julio, sobre la creación y regulación del Fondo de Desarrollo de Canarias (FDCAN) modificado por Decreto 140/2016, de 21 de noviembre, Decreto 127/2017, de 20 de marzo) y el Decreto 194/2022, de 29 de septiembre.
- El resto del ordenamiento jurídico que resulte de aplicación

4. Presupuesto

El presupuesto total del proyecto es de **28,45 millones de euros**.

El desglose por Comunidades Autónomas y por WP, en millones de euros, es el siguiente:

WP	Descripción	Castilla y León	Canarias	Total
0	Gestión y coordinación	0,300	0,150	0,450
1	Plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas, plataformas aeroespaciales (pseudo-satelitales o satelitales), sensores embarcados, transmisión de datos y otras capacidades y actuaciones necesarias para las operaciones de vuelo y la captura, transmisión, procesado de datos y entrega de soluciones a usuarios	0,000	11,150	11,150
2	Espacio de datos del proyecto	4,000	0,000	4,000
3	Soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras en el sector forestal	6,700	0,400	7,100
4	Ecosistemas de emprendimiento digital para fortalecimiento de la bioeconomía forestal	5,300	0,000	5,300
4.1	Soluciones digitales temáticas para el sector forestal	3.975	0,000	3,975
4.2	Digitalización de la primera transformación de la madera y otros productos forestales.	0,795	0,000	0,795
4.3	Emprendimiento-startup aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.	0,530	0,000	0,530
5	Diseminación y comunicación	0,300	0,150	0,450
Total (en millones de euros)		16,600	11.85	28,450

El desglose por Comunidades Autónomas, por instrumentos para su ejecución y por WP, en millones de euros, es el siguiente en millones de euros:

WP	Descripción	Castilla y León	Canarias	Total	Subvenciones a CCTT y otros entes	Otros	Total
0	Gestión y coordinación	0,30	0,15	0,45	0,25	0,20	0,45
1	Plataformas aeronáuticas tripuladas o no tripuladas, plataformas aeroespaciales (pseudo-satelitales o satelitales), sensores embarcados, transmisión de datos y otras capacidades y actuaciones necesarias para las operaciones de vuelo y la captura, transmisión, procesado de datos y entrega de soluciones a usuarios	0,00	11,15	11,15	11,15	0,00	11,15
2	Espacio de datos del proyecto	4,00	0,00	4,00	3,098414	0,901586	4,00
3	Soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras en el sector forestal	6,70	0,40	7,100	6,15968	0,940314	7,10
4	Ecosistemas de emprendimiento digital para fortalecimiento de la bioeconomía forestal	5,30	0,00	5,30	3,473097	1,826903	5,30
4.1	Soluciones digitales temáticas para el sector forestal	3,975	0,00	3,975	3,473097	0,501903	3,975
4.2	Digitalización de la primera transformación de la madera y otros productos forestales.	0,795	0,00	0,795	00,00	0,795	0,795
4.3	Emprendimiento-startup Aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.	0,530	0,00	0,530	00,00	0,530	0,530
5	Diseminación y comunicación	0,30	0,15	0,45	0,25	0,20	0,45
Total		16,60	11,85	28,45	24,381191	4,071629	28,45

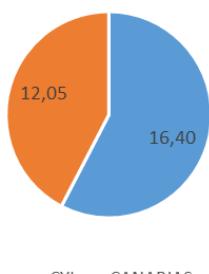
Los instrumentos que se emplearán serán principalmente las convocatorias de ayudas y la concesión directa de ayudas, los encargos a medios propios y las licitaciones de contratos.

En el caso de Canarias, todas las tareas a ejecutar serán realizadas por la agrupación/agrupaciones que resulten beneficiarias de la convocatoria de subvenciones competitivas efectuada por el Gobierno de Canarias para la ejecución del proyecto, que a su vez podrán licitar la práctica totalidad de las tareas de los paquetes de trabajo. Los fondos serán aportados por el Gobierno de Canarias mediante ayuda competitiva a dicha agrupación y por fondos propios de la misma.

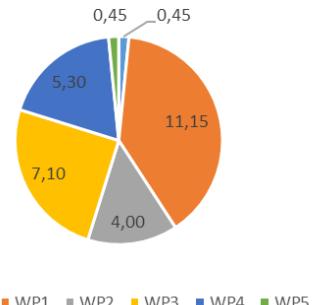
A su vez, las ayudas concedidas, irán a financiar al tejido productivo y tecnológico, bien para la ejecución directa por parte de los beneficiarios, bien mediante ulteriores licitaciones.

A modo de resumen, tenemos:

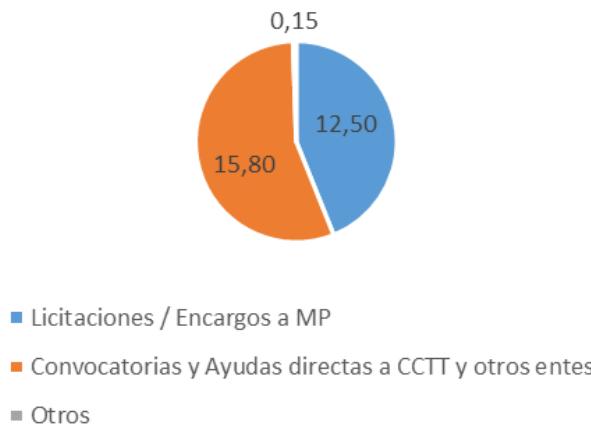
Presupuesto por CCAA (millones euros)



Presupuesto por WP (millones de euros)



Presupuesto por tipo de Instrumento
(millones de euros)



Con la ejecución de estas actuaciones se conseguirán los impactos socio-económicos previstos en otros apartados de la presente memoria.

El cronograma previsto de ejecución del presupuesto por WP, en miles de euros y anualidades es el siguiente:

WP	DESCRIPCIÓN	TOTAL (K€)	2024		2025		2026	
			CyL	Canarias	CyL	Canarias	CyL	Canarias
WPO	Gestión y coordinación	444,5	10,93373	21,6685791	142,21976	122,831421	146,84651	0
WP1	Plataformas aeronáuticas tripuladas o no tripuladas, plataformas aeroespaciales (pseudo-satelitales o satelitales), sensores embarcados, transmisión de datos y otras capacidades y actuaciones necesarias para las operaciones de vuelo y la captura, transmisión, procesado de datos y entrega de soluciones a usuarios	11555,169	0	2127,74179	0	9427,42721	0	0
WP2	Espacio de datos del proyecto	4000	49,28849	0	2542,65804	0	1408,05347	0
WP3	Soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras en el sector forestal	6699,99999	51,40569	SE INCLUYE EN EL WP1	4467,63568	SE INCLUYE EN EL WP1	2180,95862	0
WP4	Ecosistemas de emprendimiento digital para fortalecimiento de la bioeconomía	5300	689,93836	0	3201,07176	0	1408,98988	0
WP5	Diseminación y comunicación	450	10,93373	27,3355565	142,21976	122,664443	146,84651	0
TOTAL		28449,669	812,5	2176,74593	10495,805	9672,92307	5291,69499	0

El total difiere en 331 € del presupuesto destinado para este proyecto, que es de 28.450.000,00 €, por motivos de concesiones de subvenciones ya realizadas por parte de Canarias.

No obstante, los diferentes desgloses presentados en este apartado podrán ser objeto de modificación a lo largo de la vida del proyecto, mediando aprobación por parte del Comité de Coordinación y Seguimiento, salvo en el caso de los importes correspondientes a cada Comunidad Autónoma, que serán objeto de aprobación en la correspondiente Conferencia Sectorial en la que a la financiación RETECH se refiere.

5. Fomento de la cohesión social y territorial

El proyecto *REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal* es una iniciativa de dos Comunidades Autónomas: la Comunidad Autónoma de Castilla y León y la Comunidad Autónoma de Canarias.

Según las “*Directrices de la UE sobre las ayudas estatales de finalidad regional*” adoptadas por la Comisión Europea, desde el 1 de enero de 2022 y hasta el 31 de diciembre de 2027 sobre ayudas regionales, la Comisión expone las condiciones en las que las ayudas de finalidad regional podrán ser consideradas compatibles con el mercado interior, y establece los criterios para delimitar las zonas que cumplen las condiciones del artículo 107, apartado 3, letras a) y c), del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea («zonas a» y «zonas c», respectivamente).

En los anexos de las Directrices se determinan las regiones más desfavorecidas, las denominadas «regiones a» —que incluyen las regiones ultraperiféricas y aquellas cuyo PIB per cápita es inferior o igual al 75 % de la media de la UE—, y las «regiones c» predeterminadas, constituidas por antiguas «zonas a» y zonas poco pobladas. Los Estados miembros tienen, así mismo, la posibilidad de designar las llamadas «zonas c no predeterminadas», hasta una cobertura máxima previamente definida.

Es, por tanto, en base a las directrices citadas, con lo que se elabora el mapa en los que se determina el nivel de desarrollo de las distintas Comunidades.

Así, tenemos que, en el proyecto *REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal* participan dos Comunidades Autónomas que tienen distintos niveles de desarrollo, en concreto, la **Comunidad Autónoma de Castilla y León** tiene todas sus provincias en zona c) a excepción de Salamanca y Zamora que son zonas c) con pérdida de población y zonas colindantes respectivamente y Soria, también zona c) con baja densidad de población, y con intensidades de ayuda concretas para las empresas en estas zonas especiales. Por otro lado, la **Comunidad Autónoma de Canarias** es zona a) ultra periférica.

Por tanto, en el proyecto participan dos Comunidades Autónomas que presentan diversos niveles de desarrollo de acuerdo con las Directrices sobre las ayudas de Carácter Regional.

Las Comunidades Autónomas participantes en el proyecto presentan unas cadenas de valor de productos y actividades forestales completas, con actividad económica activa desde la planificación y gestión selvícola, pasando por la explotación forestal y turística, y la primera y segunda transformación de los productos.

Materias primas como la madera, la resina, el corcho, los frutos forestales o los recursos micológicos han sido el soporte económico de muchas comarcas sin otros recursos alternativos. En la actualidad estos recursos forestales de las CC. AA. objetivo, compiten en desigualdad de condiciones, tanto con productos forestales de otras procedencias, como con otras materias primas y productos sustitutivos derivados de fuentes no renovables.

En este sentido, la digitalización impulsará la competitividad del sector forestal regional mediante el incremento de la eficiencia y precisión de los trabajos de inventariado y gestión del recurso, optimizando las operaciones logísticas de equipos, maquinaria y transporte, y facilitando el flujo administrativo y económico a través de toda la cadena de valor.

El incremento de la competitividad, que se persigue con la digitalización del sector, resulta también imprescindible en un escenario como el actual de escasez de mano de obra en el medio rural.

Por otra parte, cada vez resulta más difícil reclutar personal para trabajos forestales e industriales por su falta de atractivo en el mercado laboral actual, frente a otros nichos de empleo más técnicos y cómodos. También la digitalización puede actuar como un factor de atracción para los trabajadores.

Además del evidente beneficio medioambiental, también destaca el impacto social y económico para los territorios donde la red RetechFOR se consolide en cada Comunidad Autónoma, ya que permitirá la contratación de personas en el ámbito rural, reduciendo el impacto de la despoblación en estos territorios. Las ventajas se materializarán en menores costes de los distintos productos forestales, pero también en una mayor producción por unidad de superficie de bosque.

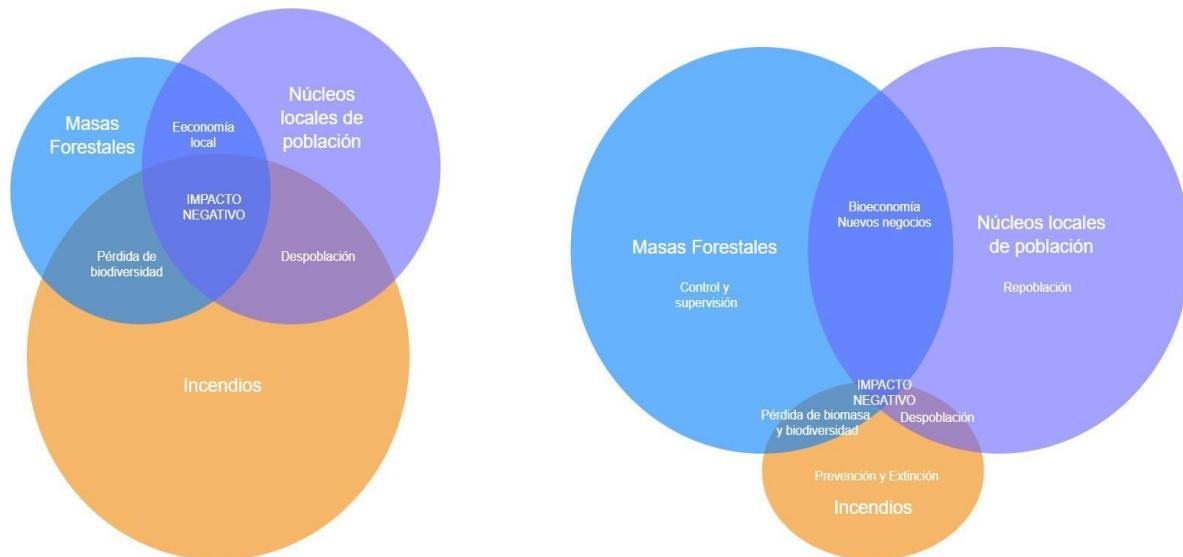
La transformación digital en el aprovechamiento del bosque y de la industria forestal representa una nueva oportunidad para el desarrollo del sector en España y de las Comunidades Autónomas participantes, que ya tienen una asentada sensibilización por los entornos forestales y rurales y un trabajo previo en el aprovechamiento de recursos naturales, con capacidades para adoptar tecnologías que habiliten la transformación y el cambio, y la disponibilidad de los datos abiertos para una cooperación entre Comunidades Autónomas.

Todo ello a través del impulso socioeconómico a la bioeconomía forestal para aprovechar los recursos naturales renovables y potenciar el desarrollo rural sostenible, identificando y

desarrollando oportunidades que pueden ofrecer activos endógenos abundantes como son los bosques. Por lo tanto, la bioeconomía forestal, teniendo en cuenta la amplia superficie forestal que presenta España, tendrá un impacto positivo y será la solución para algunos de los problemas sociales como la despoblación, el desempleo juvenil o la desintegración del tejido económico en las zonas rurales.

Para Canarias es especialmente importante la protección de las zonas forestales, por la fuerte presión a la que se ven sometidas por los efectos del turismo.

Los incendios forestales en Canarias, por su orografía y condiciones meteorológicas suelen ser muy agresivos y de grado y tipología altos, por lo que se pretende con el proyecto mejorar sustancialmente la prevención y la gestión de la extinción de los incendios forestales, lo que tendrá un claro efecto de mejora en el medioambiente, la economía regional, el turismo y de la percepción de la sociedad en general.



Perspectiva del impacto esperado. A la izquierda la situación de partida, sin intervención y en la situación de la derecha, situación esperada con la intervención de ReTechFOR.

5.1. Impacto en el desarrollo de las regiones

Castilla y León cuenta con la mayor superficie forestal certificada de España, con casi 727.400 hectáreas de bosques, que representan casi el 33% del total nacional. Asimismo, Castilla y León es puntera en la producción de biocombustibles sólidos, como pellets (250.000 toneladas al año) y astillas (300.000 toneladas).

En este contexto, la Junta de Castilla y León aprobó en 2011 el Plan Regional de Ámbito Sectorial de la Bioenergía que se retroalimenta a su vez con el Programa de Movilización de Recursos Forestales, diseñado para consolidar el empleo forestal profesionalizado, incrementar la producción de los recursos forestales y mejorar la calidad de los hábitats regionales, y la Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2020, cuyo objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética en el uso y consumo de la energía, apostando por la biomasa como energía renovable.

El Archipiélago Canario alberga una de las muestras más singulares de la biodiversidad mundial, pudiendo decirse que casi el 30% de las plantas y animales terrestres que habitan las Islas son endémicos, es decir, que sólo viven en este pequeño rincón del planeta. Además, se han contabilizado hasta 25 tipos de hábitats diferentes, entre los que destacan los sistemas forestales, formados fundamentalmente por el pinar canario, en donde predomina el pino canario, la laurisilva o monteverde, compuesta fundamentalmente por árboles y arbustos de hoja perenne lauriforme, y el bosque termófilo, con sus características formaciones de dragos, sabinas y palmeras. Todos estos ecosistemas forestales albergan numerosas especies endémicas tanto de invertebrados como de vertebrados, así como especies vegetales únicas en el mundo.

Estas masas forestales juegan un importante papel en las Islas, no sólo como soporte vital para la infinidad de especies animales y vegetales que conviven en ellas, sino además, por las diversas funciones ecológicas que realizan, ya sea como sistemas de prevención de la erosión de los suelos, actuando como sumideros de CO₂ en la lucha contra el cambio climático o como reguladores de los balances hídricos, al reducir las escorrentías y servir de pantalla para la captación de las precipitaciones de las nieblas y las brumas. Pero, además, los bosques constituyen importantes lugares para el esparcimiento y el recreo, ya que despiertan fuertes sentimientos de unión con la Tierra y producen intensas sensaciones de paz y armonía.

Al igual que ocurre en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, las islas de Gran Canaria, La Gomera, Tenerife o La Palma se ven afectadas cada cierto tiempo por incendios forestales de especial virulencia, en ocasiones con balances trágicos que arrojan grandes superficies quemadas que en algunos incendios superan las 40.000 hectáreas.

Con la pérdida de la masa boscosa por causa de los incendios, se producen una serie de efectos indeseables, entre los que cabe destacar los siguientes:

1. Pérdida intrínseca del valor ecológico del sistema forestal.
2. Eliminación de la función protectora de los suelos por parte de la vegetación.



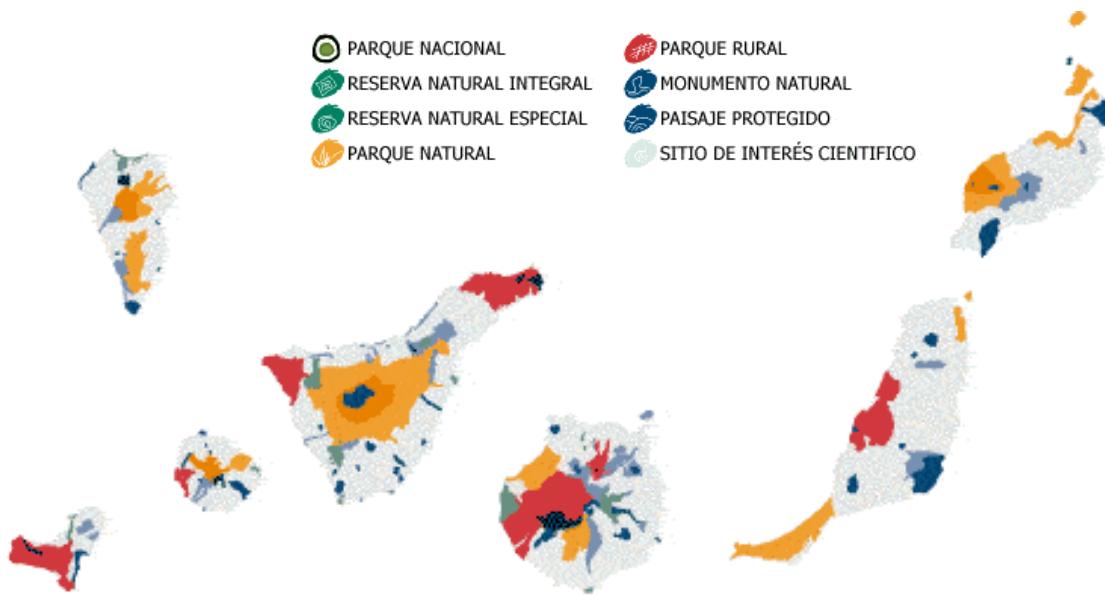
3. Aceleración de los procesos erosivos, especialmente en lugares con fuertes pendientes.
4. Reducción de la infiltración y aumento de las escorrentías superficiales.
5. Disminución de las precipitaciones originadas por la condensación de la humedad de las nieblas y brumas sobre la vegetación.

La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos se compone de 146 Espacios, que en su conjunto constituyen aproximadamente el 40% de la superficie del Archipiélago. Esta red es un sistema de ámbito regional en el que todas las áreas protegidas se declaran y se gestionan como un conjunto con el propósito de lograr la protección de sus valores.

Las categorías de protección que integran esta Red son:

- Parques Nacionales (4) y Naturales (11). Son las áreas mejor conservadas, donde la presencia del hombre es menor, en ellos el uso público y el favorecer el contacto del hombre con la naturaleza es por sí mismo el objeto de conservación. Canarias dispone del mayor número de Parques Nacionales del territorio nacional, que son de interés general por ser representativos de los principales sistemas naturales españoles: [Parque Nacional de Timanfaya](#), [Parque Nacional del Teide](#), [Parque Nacional de Garajonay](#) (en la imagen) y [Parque Nacional de La Caldera de Taburiente](#).
- Parques Rurales (7), son áreas donde se mezclan entornos naturales con otros transformados por la acción del hombre, pero cuya presencia se considera como un componente más y vital del ecosistema que hay que conservar.
- Reservas Naturales Integrales (11), categoría más restrictiva, ya que en ella se limitan casi todos los usos
- Reservas Naturales Especiales (15), admiten usos científicos, educativos y excepcionalmente de carácter tradicional
- Monumentos Naturales (52), áreas de extensión moderada protegida por estética o valores panorámicos o emblemáticos
- Paisajes Protegidos (27), áreas de gran extensión protegida por estética o valores panorámicos o emblemáticos
- Sitios de Interés Científico (19), áreas puntuales que se protegen para la conservación de un recurso biológico concreto.

En la imagen que se inserta a continuación se grafían por islas y según su clasificación los 146 espacios protegidos de Canarias.



Red de Espacios Protegidos de Canarias. Fuente: Gobierno de Canarias

Por otra parte, Canarias es una de las regiones españolas que más turismo recibe, por lo que su economía depende en gran medida de dicho sector que representa casi el 30% del PIB de la comunidad, según datos del ISTAC, Instituto Canario de Estadística del Gobierno de Canarias. Según las previsiones del Gobierno de Canarias se prevé que en 2022 visiten Canarias 14,000,000 millones de turistas.

Esta situación es especialmente acusada en las islas turísticas menores, Lanzarote y Fuerteventura, con poca población y mucha superficie protegida pero con un importante número de turistas anual:

Características generales	Fuerteventura	Lanzarote
Superficie total ³	1.659,74 km ² 22,29% de la CAC	845,94 km ² 11,36% de la CAC
Número de Espacios Protegidos	13	13
Superficie Protegida	481,11 km ²	329,91 km ²
% sobre el total de superficie insular ⁴	29%	39%

³ Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Instituto Nacional de Estadística (INE). "Anuario Estadístico de España 2005"

⁴ Gobierno de Canarias, Red de Espacios Protegidos, [Espacios protegidos \(gobiernodecanarias.org\)](http://Espacios protegidos (gobiernodecanarias.org))

Población en 2021 ⁵	119.662	156.189
Número de turistas previstos en 2022 ⁶	2.600.000	2.100.000

Las cifras anteriores denotan la importancia que los **espacios naturales y su biodiversidad** representan para los territorios y para las CCAA que forman parte de RetechFOR, y cómo los niveles de protección y gestión óptima de las masas forestales son una prioridad para mantener la calidad de vida de los ciudadanos, preservar el medioambiente de las zonas rurales y del impacto del turismo, reducir la huella de carbono y continuar con el desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

El carácter supra-autonómico de la propuesta permitirá abarcar las necesidades del proyecto y la explotación de los resultados, así como la divulgación del proyecto en un importante escenario de trabajo como se plantea en el plan de trabajo del proyecto. Fundamental, está tracción de las CCAA que representan para el ecosistema innovador (ver apartado 6).

La colaboración efectiva, multidisciplinar e intersectorial de las entidades regionales de la red RetechFOR para el desarrollo del proyecto está encaminado a fomentar la Bioeconomía y la sostenibilidad de los espacios forestales en los territorios gobernados por cada CCAA participante.

A continuación se indica el nivel de participación de cada Comunidad Autónoma en función de su nivel de desarrollo, de acuerdo con las Directrices sobre las ayudas de finalidad regional revisadas (DAR):

1. **Castilla y León** está parcialmente englobada en la zona “c”. Sin embargo, también ha aprobado un aumento de la intensidad máxima de ayuda para las grandes empresas de dos provincias de Castilla y León: en Salamanca, de modo que la diferencia en la intensidad de la ayuda con la zona limítrofe de Beiras e Serra da Estrela se limita a quince puntos porcentuales, y en Zamora, debido a su pérdida de población relativamente elevada en la última década. Soria también se considera zonas «c» cerradas, ya que son zonas escasamente pobladas, con menos de 12,5 habitantes por km².
2. **En Canarias**, la región ultraperiférica seguirá siendo subvencionable como zona «a». En esta zona, la intensidad máxima de ayuda para las grandes empresas también se estipula en la normativa correspondiente.

Las dos Comunidades Autónomas han definido una estrategia en el proyecto RetechFOR para el desarrollo regional de sus territorios, con objetivos claramente definidos en:

⁵ Instituto Canario de Estadística, ISTAC, [ISTAC | Población según sexos. Municipios por islas de Canarias y años \(gobiernodecanarias.org\)](http://istac.gobcan.es/estadisticas/poblacion-segun-sexos-municipios-por-islas-de-canarias-y-anos)

⁶ [ISTAC | Turistas recibidos \(gobiernodecanarias.org\)](http://istac.gobcan.es/estadisticas/turistas-recibidos-gobiernodecanarias.org)

- i) la Inteligencia del Dato o **Data Analytics** y en las áreas aeronáutica y aeroespacial aplicadas a misiones de servicio público;
- ii) **prevención y gestión de los desastres** que afectan a los recursos forestales y a otros elementos del patrimonio de las Comunidades Autónomas;
- iii) promover la **bioeconomía forestal** en los territorios de estudio. Y todo ello, basado en los regímenes de ayudas regionales recogido en el DAR y en la Decisión del Órgano de Vigilancia de la AELC nº 269/21/COL de 1 de diciembre de 2021 por la que se introducen las Directrices revisadas sobre las ayudas estatales de finalidad regional para el período 2022-2027.

La gestión y aprovechamiento de la madera y otros productos forestales está en el siglo XXI totalmente ligado al concepto de **sostenibilidad**. La ordenación del territorio trabaja en la gestión de masas y la protección de espacios con distinto grado de permisividad en la intervención. Es muy importante considerar el valor del territorio de estudio en cuanto a sus Espacios Naturales Protegidos, como lugares de mayor protección de cara a la defensa contra incendios forestales y otros desastres.

Las regiones participantes en RetechFOR están formadas por dos Comunidades Autónomas, con importante implantación en los sectores agro-forestal, turístico, aeronáutico, aeroespacial y de la transformación digital.

El desarrollo realizado en el ámbito del proyecto tiene un importante alcance supraautonómico ya que abarca ecosistemas con amplia distribución a nivel nacional: bosques naturales, dehesas ecológicas e importantes espacios naturales protegidos, entre ellos 6 Parques Nacionales (Picos de Europa, Sierra de Guadarrama, Caldera de Taburiente, Timanfaya, Teide y Garajonay) en los territorios de estas CCAA (respecto a los 18 existentes en España).

Además, a nivel de cada Comunidad Autónoma se han protegido distintos espacios naturales conforme a criterios científicos, ecológicos, paisajísticos, culturales y/o sociales. Algunos de ellos han sido, además, declarados parque nacional, parque natural, reserva natural, monumento natural, paisaje protegido u otras figuras, aunque estas son las más habituales y las recomendadas por la Ley estatal 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Figuras de Protección	Castilla y León	Canarias
Parques Nacionales	2	4
Parques Naturales	13	11
Parques Regionales/Rurales	2	7
Reserva Natural	5	26
Monumento Natural	6	52
Otras figuras	1	46
Total	29	146

Nota: En algunas figuras de protección se comparte la gestión del espacio natural (ej. Picos de Europa)

Además, en Castilla y León existen 120 lugares de importancia comunitaria (LIC), lo que supone una extensión de 1.890.597 ha. También, existen 70 zonas de especial protección para las aves (ZEPA), lo que supone una extensión de 1.997.971 ha y la Red Natura 2000 en Castilla y León tiene 2.461.708 ha, el 26,13% de la superficie de la región.

En Canarias, la superficie total protegida alcanza el 40% de su extensión total, es decir 2.978,78 km², y es la comunidad que tiene el mayor porcentaje de territorio protegido (36,43 % de las Canarias son ZEPA, Zona Especial de Protección de Aves).



Zonas ZEPAS, Terrestres y Marinas, en Canarias. Fuente: [IDE Canarias](#).

El territorio forestal de Canarias se encuentra muy **presionado por la intensa actividad turística**, por lo que el proyecto RetechFOR en esta Comunidad Autónoma, al igual que la Comunidad de Castilla y León, pretende desarrollar nuevas tecnologías, herramientas y soluciones innovadoras para la monitorización, planificación y mejor gestión del territorio, con objeto de prevenir y gestionar mejor las emergencias y desastres naturales, especialmente los incendios forestales.

Independientemente del nivel de desarrollo de las Comunidades Autónomas participantes, de la colaboración, de la necesidad de avanzar en la mejora del entorno forestal y de las condiciones de sostenibilidad en el entorno rural, e incluso de fortalecer el espacio territorial inteligente y más digitalizado; la estrategia de trabajo es uniforme para ambas Comunidades Autónomas, ajustándose a la normativa correspondiente para la distribución y financiación de las actuaciones a realizar en el marco del proyecto RetechFOR.

5.2. Resumen de la participación económica de las Comunidades Autónomas

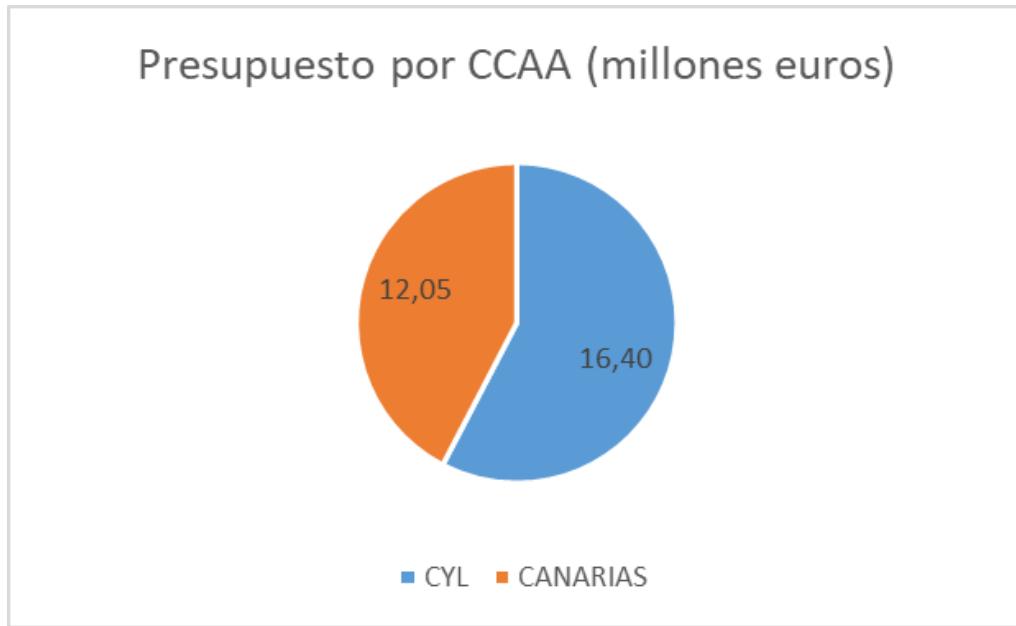
El presupuesto total del proyecto es de **28,45 millones de euros**. El desglose por Comunidades Autónomas y por WP, en millones de euros, es el siguiente:

WP	Descripción	Castilla y León	Canarias	Total
0	Gestión y coordinación	0,30	0,15	0,45
1	Plataformas aeronáuticas, tripuladas o no tripuladas, plataformas aeroespaciales (pseudo-satelitales o satelitales), sensores embarcados, transmisión de datos y otras capacidades y actuaciones necesarias para las operaciones de vuelo y la captura, transmisión, procesado de datos y entrega de soluciones a usuarios	0,00	11,15	11,15
2	Espacio de datos del proyecto	4,00	0,00	4,00
3	Soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras en el sector forestal	6,70	0,40	7,10
4	Ecosistemas de emprendimiento digital para fortalecimiento de la bioeconomía forestal	5,30	0,00	5,30
4.1	Soluciones digitales temáticas para el sector forestal	3,975	0,00	3,975
4.2	Digitalización de la primera transformación de la madera y otros productos forestales.	0,795	0,00	0,795
4.3	Emprendimiento-startup aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.	0,530	0,00	0,530
5	Diseminación y comunicación	0,30	0,15	0,45
Total (en millones de euros)		16,60	11,85	28,45

A modo de resumen se contemplan los siguientes impactos económicos y sociales con el desarrollo del proyecto y que serán explicados en el apartado 5.3 *Impacto Económico*.

Alineación de los gastos subvencionables del PRTR

Los instrumentos internos que se articularán en el proyecto para financiar a las empresas, organizaciones del ecosistema serán mediante convocatorias públicas competitivas que se diseñarán por cada administración regional o entidad ejecutora y estarán orientados a llevar a los desarrolladores y usuarios finales los retos de interés tecnológico, de sostenibilidad



socioeconómica o de transferencia y difusión de la iniciativa, o diseñando herramientas que faciliten el acceso a la financiación a los colectivos objetivo. Este mecanismo permitirá financiar inversiones y apoyos al despliegue de las empresas y colectivos del ecosistema innovador del proyecto.

En referencia a la **subvencionalidad de los gastos** asociados al proyecto, el Artículo 12 de la Orden ETD/668/2021, de 25 de junio, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas en el ámbito de la inteligencia artificial, para la transformación digital de la sociedad y la economía, en el marco de la Agenda España Digital 2025 y la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, y se convoca la concesión de ayudas para financiar proyectos del Programa Misiones de I+D en Inteligencia Artificial 2021, en el marco de la Agenda España Digital 2025 y de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, establece lo siguiente:

"Artículo 12. Conceptos susceptibles de ayuda.

1. *De acuerdo con el artículo 25.3 del referido Reglamento general de exención por categorías, las convocatorias podrán especificar, de entre los conceptos y subconceptos susceptibles de ayuda relacionados a continuación, cuáles serán de aplicación y, en su caso, desarrollarlos, así como limitar la cantidad de ayuda para cada concepto:*

a) *Gastos de personal: investigadores, técnicos y demás personal auxiliar, en la medida en que estén dedicados al proyecto.*

b) *Costes de instrumental y material inventariable, en la medida y durante el período en que se utilice para el proyecto. Únicamente se considerarán subvencionables los costes de amortización correspondientes a la duración del proyecto, calculados de acuerdo con los principios contables generalmente aceptados.*

c) *Costes de investigación contractual, conocimientos técnicos y patentes adquiridas u obtenidas por licencia de fuentes externas en condiciones de plena competencia, así como los costes de consultoría y servicios equivalentes destinados de manera exclusiva al proyecto.*

d) *Gastos generales directamente derivados del proyecto.*

e) *Otros gastos de explotación adicionales, incluidos costes de material, suministros y productos similares que se deriven directamente de la actividad del proyecto”.*

La estructura de gastos prevista en los modelos financieros a ejecutar, tras la adjudicación de las licitaciones que se instrumenten, no incluye conceptos distintos de los anteriores.

RETECHFOR se ajustará a este Artículo 12 para determinar los conceptos subvencionables necesarios de las ayudas competitivas que se lleven a cabo en el marco del proyecto.

Compatibilidad en materia de Ayudas de Estado

La canalización de los fondos a empresas privadas se realizará a través de **licitaciones públicas** y/o, en su caso, a través de las distintas modalidades de **compra pública de innovación**. En el supuesto de que se opte por un procedimiento de compra pública precomercial (excluido del ámbito de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público conforme al artículo 8 de la misma), se realizará siguiendo escrupulosamente lo indicado en los artículos 32 y 33 de la Comunicación de la Comisión Europea 2014/C 198/01 sobre el Marco de ayudas estatales de investigación y desarrollo e innovación.

5.3. Descripción de los sectores estratégicos para las Comunidades Autónomas

En el apartado 2.5.1. ya se expuso la importancia que a nivel forestal tiene para el territorio la densidad de masa forestal y su aportación a la biodiversidad de nuestro país. Sin duda, para las dos CCAA el sector forestal y su evolución hacia la bioeconomía forestal es prioritario y estratégico para el crecimiento socioeconómico de los territorios que gestionan y que aportan un porcentaje significativo al total de la economía española.

Esta propuesta es estratégica por varios motivos porque pretende:

1. Desarrollar servicios y productos que permitan mejorar la coordinación de todos los agentes (públicos y privados) en el monitoreo continuo del territorio forestal.
2. Mejorar la toma de decisiones en prevención, extinción y planes de restauración en desastres naturales como los incendios forestales.

3. Optimizar la gestión del territorio forestal para ayudar a potenciar las cadenas de valor de sus productos, maderables, no maderables (setas, resina, castaña y caza y pesca) y turísticos, para que sirvan de base a las economías rurales.
4. Dotar de herramientas que, a través de la digitalización y transformación de los procesos, mejoren la competitividad en los aprovechamientos y la gestión forestal.

Las recientes estrategias forestal y de biodiversidad, el Pacto Verde y la estrategia de bioeconomía de la Unión Europea, junto con otras palancas de cambio a escala nacional, son una gran apuesta de la sociedad europea para transitar hacia una economía basada en los recursos naturales renovables y baja en carbono, a la vez que fomenta la mejora del estado de conservación del patrimonio natural y la lucha por el Reto Demográfico.

Como ya se ha comentado anteriormente, España cuenta con una superficie forestal de gran valor, y las dos Comunidades Autónomas participantes en este proyecto suman el 36% de la superficie total en España de arbolado y arbolado disperso: 6.221.453 ha de las 17.461.917,7 ha totales nacionales (Inventario Forestal Nacional, Ministerio para la Transición Ecológica).

Igualmente, las industrias de primera transformación de la madera generan una riqueza de 3 millones de euros de manera directa en estas Comunidades Autónomas, y la actividad de madera y derivados da activador de 3.376 empresas en ellas, una parte importante de las 18.426 de toda España. A ello hay que sumar las rentas generadas por productos no maderables y actividades indirectas del sector, como el turismo y servicios ecosistémicos.

En todo ello, la digitalización de estos aspectos de un modo disruptivo es la vía para convertir la bioeconomía forestal en un pilar básico para el desarrollo rural y la lucha contra la despoblación.

Además, el abandono del medio rural y el cambio climático han generado una nueva dinámica en los incendios forestales, como bien se está evidenciando en 2022. En unos de los peores años de las últimas décadas, con más de 2500 incendios en España, y 295.000 ha calcinadas (EFFIS, Comisión Europea), es urgente abordar medidas más eficientes para mejorar la eficacia en prevención, gestión del operativo y análisis en tiempo real del comportamiento del fuego y de los sistemas de extinción. Otros desastres naturales, como la prevención y gestión de inundaciones, han de basarse en la digitalización.

Este proyecto RetechFOR responde al EJE 12 RETECH, Redes territoriales de especialización tecnológica en el ámbito del GREEN TECH con el doble objetivo planteado de transición digital y ecológica como pilares para transformar la economía rural entorno a los bosques y reducir los impactos de los desastres ambientales, promoviendo un nuevo modelo más robusto y resiliente para afrontar los cambios y conseguir entornos socioeconómicos sostenibles.

Este proyecto involucra numerosas tecnologías que facilitan la adaptación al cambio climático, ya que basa su estrategia no sólo en prevenir y predecir los riesgos ambientales, sino en promover la gestión sostenible basada en la prevención e introducción de técnicas modernas,

lo que es imprescindible para reforzar su resiliencia, el aprovechamiento de los recursos y su capacidad de recuperación, además de estar en la vanguardia para combatir los incendios forestales a través de nuevas tecnologías.

Este proyecto propone el diseño de nuevas tecnologías verdes (GREENTECH) que servirán como herramientas aceleradoras hacia la economía sostenible y climáticamente neutra de los entornos forestales en estudio. Asimismo, con el desarrollo de tecnologías que favorezcan la transición digital y ecológica (CLIMATECH) se impactará positivamente en el empleo verde y digital en entornos rurales, reduciendo la inercia de la despoblación en las comunidades autónomas objeto de estudio.

Por lo tanto, hay una clara alineación de las dos Comunidades Autónomas con los objetivos propios de GREENTECH, fomentar una doble transición, la digital y la ecológica, como pilares de transformación de la economía, siendo un punto de partida para promover las estrategias de crecimiento inteligente y sostenible en el periodo 2023-2026 y asociado a los Fondos de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiados por la Unión Europea.

Esta alineación se fundamenta con las herramientas y productos digitales diseñados e implantados en el marco del proyecto RetechFOR, que aportarán valor añadido para asentar las bases del óptimo marco de gestión de las masas forestales a través de la transformación digital del sector forestal. Este proyecto promueve un sistema de **digitalización** que cimenta las bases de la futura productividad y sostenibilidad del sector. RetechFOR, a través de la red de las dos comunidades autónomas, fomenta el uso de **tecnologías de la información y comunicación** para el aprovechamiento de la digitalización, donde la **Inteligencia del dato** será la herramienta principal para implementar en el sector forestal del medio rural. La articulación del **espacio de datos** también supondrá un enfoque disruptivo para el sector.

Igualmente, el proyecto también se alinea con otro de los objetivos de los territorios inteligentes, *acortando la distancia entre la oferta científica investigadora y las necesidades actuales del sector forestal*. En este sentido, desde la RED de Especialización Inteligente, con este proyecto, busca el objetivo de *promover una aplicación práctica más rápida de soluciones innovadoras en el sector forestal que alienten a un cambio de modelo económico más sostenible y rentable para los productos ecológicos procedentes de estas masas forestales*.

La **inteligencia del dato** es una gran apuesta para el sector forestal, y este proyecto integra un módulo concreto de interacción de esta tecnología, aportando el conocimiento existente, se diseñarán algoritmos que propongan escenarios de mejora y diversificación agrícola que rentabilicen las explotaciones forestales y apoyen los procesos hacia su sostenibilidad.

Las herramientas de **Big Data** pueden proporcionar los mecanismos e instrumentos administrativos que impulsen una planificación y gestión sostenible de los terrenos forestales, herramientas con gran potencial de generar valor y beneficiar a diferentes sectores y usuarios, como ya se ha comentado anteriormente.

Además, las técnicas **blockchain** para certificar la trazabilidad de los productos, verificar su origen y calidad y otorgar veracidad en las transacciones realizadas por los productores con terceros pueden ser tractoras para potenciar un cambio de modelo, reestructurar y modernizar los intercambios comerciales del sector, promoviendo que los productos ecológicos lleguen al mercado en óptimas garantías.

Por otro lado, desde el **Gobierno de Canarias** se ha promovido una apuesta por el **sector aeronáutico y aeroespacial** aplicando tecnologías disruptivas a la mejora de la problemática existente en los ámbitos de la biodiversidad, las emergencias, la vigilancia y seguridad patrimonial y otras misiones de servicio público como el control de infraestructuras críticas o la entrega y transporte de hemoderivados, test de laboratorio y medicación hospitalaria, entre otros. En el ámbito de la biodiversidad la prevención y gestión de la extinción de incendios es un elemento clave en la estrategia regional.

Las investigaciones y resultados obtenidos serán utilizados por la Comunidades Autónomas de Castilla y León para abordar las tareas de los paquetes de trabajo WP2, WP3 y WP4 del proyecto RetechFOR, mediante la colaboración efectiva entre ambas para la resolución conjunta de problemas en los territorios de estudio.

El uso independiente o combinado de plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales para **la monitorización y gestión del sector forestal**, como las pretendidas con el proyecto RetechFOR, podrán suponer un salto relevante en la forma de gestionar la biodiversidad con importantes beneficios para el medio ambiente y para los sectores involucrados en el proyecto (forestal, aeronáutico, aeroespacial y de la inteligencia del dato), ya que se trata de áreas de desarrollo con grandes posibilidades de desplegarse en España por su biodiversidad y sus características geográficas y meteorológicas.

En el ámbito de la **prevención, alerta temprana y gestión de la extinción de incendios, y de otros desastres naturales o provocados por la acción humana**, se incorporarán técnicas que permitan optimizar la toma de decisiones, la mejora de las comunicaciones para la coordinación de protocolos entre Comunidades Autónomas, sistemas de alerta a la población, entre otros.

También, este proyecto podrá reforzar a las nuevas **empresas de servicios ecosistémicos** con tecnologías de trazabilidad como pudieran ser el blockchain que, por un lado, permitan consolidar la cadena de valor de los productos de la zona, y, por otro lado, garanticen el marco de incentivos en función de las externalidades ambientales. Todas las tecnologías anteriores tienen en común la necesidad de **gestionar grandes cantidades de datos** y la posibilidad de enriquecerlos con datos abiertos para mejorar las posibilidades analíticas que permiten tomar mejores decisiones.

5.4. Impacto social

La estrategia de Impacto Social de RetechFOR pretende garantizar la integración en cada aspecto planteado en el proyecto, con el fin último de que se construya un futuro mejor mediante el fomento de la sostenibilidad y la resiliencia; y en última instancia, con la mejora de la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos, a través de una cultura que:

- Contribuya a generar empleo de calidad en el sector forestal.
- Cree experiencias positivas con los grupos de interés y ciudadanía en general.
- Genere un valor compartido en los territorios del proyecto y una amplificación al resto de comunidades autónomas.

En este sentido, para asegurar un impacto positivo de las medidas a implementar, se promoverá un proceso a medida, cuya finalidad será buscar el valor compartido, así como impactar positivamente en la sociedad y el medio ambiente, mediante los indicadores de seguimiento.

En la gráfica siguiente se recogen los pasos a seguir en este proceso para identificación y evaluación del impacto social.



Modelo del proceso de impacto social a realizar durante el proyecto RetechFOR

Esta estrategia para seguimiento del impacto del proyecto se concreta en el despliegue del modelo Canva para RetechFOR. De forma resumida, se recoge la aportación de valor y el impacto social en el desarrollo que el proyecto RetechFOR implica:

COLABORADORES	ACTIVIDADES CLAVE	PROPIUESTA DE VALOR	RELACIÓN CON CLIENTES	SEGMENTO DE CLIENTE
<p>Las CCAA participantes y la red de centros de investigación van a trabajar en colaboración efectiva (ver apartado 6.4 y 6.5 para el ecosistema innovador incorporado, además del 8.4. Metodología y procesos de gestión de la red). Y se determinarán las necesidades para que RetechFOR funcione adecuadamente para cumplir los objetivos de impacto socioeconómico esperado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alianzas de estrategias con grupos objetivo • Alianzas con empresas para generar los proyectos de activación social. • Relación con entidades locales, diputaciones... • Relación con empresas de servicios en las zonas de trabajo. 	<p>Las acciones de impacto social se recogen en los apartados 2.5.1 y 2.5.2 y fomentarán que el proyecto funcione para conseguir los objetivos de impacto esperados.</p> <p>Se han planteado 5 PT's y la interacción de 2 demostradores que integrarán las tecnologías estudiadas en relación con soluciones aplicadas a la inteligencia artificial aplicadas a soluciones GREENTECH.</p>	<p>La razón por la cual los grupos de interés escogerán el proyecto RetechFOR para desarrollo de la economía local enfocada al sector forestal y aeroespacial. Se identificarán los mensajes apropiados para las adhesiones a los programas, desarrollos y actuaciones previstas.</p> <p>Se enfocará el modelo de impacto a satisfacer las necesidades de los grupos objetivo y a resolver los problemas.</p> <p>Esta propuesta de valor se articula en los PT1, PT2, PT3, PT4 y PT5, junto con los demostradores previstos. Además de las novedades tecnológicas incluidas que permitirán favorecer nuevos despliegues en el sector para reducir los impactos sobre el territorio de los incendios, y otros desastres.</p>	<p>(<i>Estrategias de Comunicación</i>) El acercamiento a los grupos objetivos del proyecto se recoge en el apartado 8.2 <i>Comunicación e interlocución con agentes clave del territorio</i> y se ha seleccionado un importante número de agentes del cambio, como se recoge en el apartado 8.1 <i>Coordinación horizontal y gestión de la red</i>. Además una importante estrategia de comunicación se desplegará según el apartado 9 <i>Estrategia de información, comunicación y difusión</i>.</p>	<p>El cliente último y destinatario de las ayudas Retech son ciudadanos, empresas y colectivos que viven en la zona de influencia de las dos Comunidades Autónomas (Castilla y León y Canarias) entorno a masas forestales de gran valor económico y medioambiental.</p> <p>Serán diferentes grupos de interés a los que el proyecto RetechFOR pretende llegar y crear valor (ver apartado 6.4 <i>Fomento del ecosistema innovador de colaboración</i>)</p>
<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Colaboración con entidades del tejido asociativo y local.</p> <p>Colaboración con grupos objetivos.</p>	<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Incremento del número de empleos relacionados con la actividad forestal.</p> <p>Nuevos perfiles laborales en las zonas forestales. Activación de la bioeconomía</p> <p>Mejorar la renta de los trabajadores.</p> <p>Aumentar el N° de explotaciones forestales.</p>	<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Generación de diferentes productos, como por ejemplo: plataformas HAPS, UAS y/o globos dirigidos y de procesos Data Analytics a los incendios forestales.</p> <p>Inventario forestal en continuo.</p>	<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Difusión de las actividades de la agrupación.</p> <p>Participación y movilización de la red</p> <p>RETECH: Enfocado a comunicar el proyecto en diferentes canales de difusión y redes territoriales para impulsar la iniciativa RETECH.</p> <p>Transferencia de tecnología y dinamización de la inversión empresarial</p>	<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Creación de valor a colectivos incluidos en el apartado 6.4.</p> <p>Apuesta por los usuarios más vulnerables y en exclusión, con difícil acceso al mercado y con baja tasa de digitalización.</p> <p>También personas con discapacidad y mujeres.</p>
RECURSOS CLAVE				CANALES DE DISTRIBUCIÓN
<p>Determinados recursos son clave para que la propuesta de valor de RetechFOR, los canales y las relaciones con los grupos objetivos, consigan los fines perseguidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos participantes de cada CCAA. • Aportación intelectual de las soluciones - tecnologías, marcas, patentes, derechos de autor, datos, ... 				<p>Comunicar el proyecto en diferentes canales de difusión y redes territoriales para impulsar a nivel regional, autonómico y nacional la iniciativa RETECH.</p> <p>Para llegar a los grupos objetivo se han definido en el apartado 9 <i>Estrategia de información, comunicación y difusión</i>, como son la web, RSS, talleres, conferencias....</p>
<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Acercar la tecnología a un sector poco digitalizado.</p> <p>Nuevos itinerarios y perfiles profesionales, adaptados a las necesidades del sector forestal y de la zona de participación.</p>				<p><i>Impacto Social</i></p> <p>Hacer llegar la información sobre el proyecto e impulsar actuaciones de difusión entre el ecosistema innovador.</p> <p>Transferencia de tecnología y dinamización de la inversión empresarial.</p>

5.4.1. Creación de empleo de calidad y retención de talento

Los bosques no sólo ofrecen beneficios ambientales, sino también económicos. El **sector forestal genera puestos de trabajo para al menos 33 millones de personas en el mundo**, y miles de millones de personas utilizan los productos forestales (Fuente FAO).

Se estima que más de la mitad de la producción económica mundial depende de los servicios de los ecosistemas, y eso incluye a los servicios que proporcionan los bosques, y más de la mitad de toda la población mundial utiliza productos forestales no madereros para mejorar su bienestar y sus medios de subsistencia.

Según Eurostat, 250.000 trabajadores en España están empleados ligados sólo al **aprovechamiento de la madera**, con más de 22.000 empresas relacionadas. El impacto económico de sectores no maderables como la caza, con un 0,3% del PIB nacional estimado (Deloitte) es un ejemplo del potencial de la bioeconomía forestal para el desarrollo del mundo rural y el equilibrio con la conservación de la biodiversidad.

Por otro lado, el sector de la **bioeconomía forestal** generó en 2019 en España 1,44 millones de empleos y aportó un valor añadido de 69.000 millones de euros al conjunto de la economía española, según los datos del Joint Research Center (JRC) de 2019, Centro Común de Investigación de la Unión Europea. Este estudio, además, señala que entre 2015 y 2019 el citado valor añadido de la **bioeconomía** se ha incrementado el 15,91% en el conjunto del país. Y continuará haciéndolo, ya que la tendencia indica que esta subida se seguirá produciendo en los próximos años ante las nuevas oportunidades que pueden surgir en el sector.

La Ley de Montes plantea que la gestión forestal se ha de apoyar en la “*indispensable solidaridad colectiva*”, dando a entender que los montes aportan a la sociedad y que la sociedad debe aportarles a los montes y a los que asumen su gestión. De hecho, prevé expresamente “medidas de fomento de la gestión sostenible de los montes mediante ayudas competitivas y otros incentivos por externalidades ambientales”, reconociendo así “los beneficios generales que los propietarios forestales aportan a la sociedad con sus montes”; y considera a los montes como “**infraestructuras verdes para mejorar el capital natural y su consideración en la mitigación del cambio climático**”.

En la actualidad, la existencia y cuidado de las masas forestales no obedece a simples razones de producción, por importante que éstas puedan ser, sino a la necesidad que tienen los países de contar con abundantes y bien distribuidas superficies forestales, ya que éstas representan un papel esencial en el equilibrio biológico y social del territorio.

Por este motivo, la sociedad está cada vez más interesada en controlar dónde, cómo y con qué especies se repueblan o se restauran las masas ya existentes, así como los métodos silvícolas aplicados en cada caso, por cuanto de ello depende la priorización de las diferentes producciones.

A pesar de que a nivel mundial cada vez aumenta más la demanda de madera, la importancia financiera del bosque se va diluyendo frente a su importancia ecológica y estabilizadora, así como frente a sus valores paisajísticos, recreativos y ambientales.

Este cambio en la utilización y jerarquización de las producciones del monte ha de ser tenido en cuenta por la selvicultura y la ordenación, que deben buscar métodos flexibles, capaces de optimizar dichas producciones en función de las **demandas sociales**, siempre que éstas no exijan actuaciones irreversibles o pongan en peligro la persistencia o la estabilidad de las masas forestales. Este equilibrio será difícil de conseguir si no se cuenta con herramientas de gestión de la explotación de las masas forestales, que permitan cuantificar y rentabilizar las explotaciones en función de las demandas sociales. La aplicación de tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales y de herramientas Data Analytics, podrán solventar, o al menos mejorar, esta situación, ofreciendo respuestas en función de los intereses del mercado y de la sociedad.

De hecho, la promoción de una industria forestal sostenible supone una forma de mejorar las economías rurales y cumplir al mismo tiempo con los objetivos de sostenibilidad. Con RetechFOR se pretende mejorar el trabajo en el campo, la forma de vida de las personas que viven de la gestión forestal y la ganadería, los aprovechamientos turísticos de las áreas forestales, controlando mejor la explotación y maximizando el rendimiento de los agentes involucrados. Esta mejora en las **condiciones laborales** ejerce como fijador de población en las zonas rurales.

El sobre-envejecimiento, masculinización, dependencia, desigualdades de género y vulnerabilidad laboral son algunos de los principales problemas con los que conviven los habitantes rurales. Sin embargo, el **desarrollo sostenible** exige, en primer lugar, que se mantengan los núcleos de población en los territorios rurales, pero con una calidad de vida acorde con los parámetros de desarrollo de las sociedades europeas. Y el uso de la tecnología permite a las personas empoderarse y tomar decisiones por ellas mismas para ser más autónomas. La brecha digital es el uso de la tecnología, la clave para mejorar las condiciones de sostenibilidad social y de la ruralidad. Y en ese sentido, RetechFOR a través de las herramientas digitales que integra, apoya a estos núcleos rurales y a sus explotaciones forestales a dirigir el desarrollo rural hacia un modelo de desarrollo sostenible, de diversificación productiva y sociocultural.

La situación del empleo forestal, como sus recursos, es un yacimiento casi inexplorado. El empleo que se generaría en el mundo rural, serviría para actuar con carácter preventivo en las causas de los incendios forestales. El empleo generado y el cuidado de los montes contribuiría a mitigar el cambio climático y cumplir con las obligaciones internacionales de España.

El empleo está ocupado principalmente por hombres y el empleo femenino es minoritario en el sector. La tendencia de evolución tanto en el empleo femenino como en el masculino es irregular. En el periodo de 2015-2020, el empleo masculino creció en un 4%, sin embargo, desde el año 2017 al 2020 decrece en un 11%. Aún con esta tendencia negativa el empleo

masculino es significativamente mayor que el femenino. En el año 2020, el empleo ocupado por hombres es un 92% mayor que el participado por mujeres.

Las oportunidades de empleo existentes en el sector forestal, y particularmente en el de la reforestación, están centradas en la revisión y el análisis de los perfiles profesionales que demanda el propio sector y en las características adheridas a los mismos. De este modo, se puede tener una radiografía adecuada de hacia dónde se dirige la estructura laboral, y además, qué tipo de trabajo está ofertando el sector y los principales requisitos para acceder a ellos. Los perfiles profesionales que el sector de la reforestación demanda, están basados en dos tipos de ofertas:

- Ofertas en las que se demandan perfiles profesionales con baja-media cualificación y una escasa experiencia previa (operario/a de vivero, operario/a forestal y maquinista).
- Ofertas que demandan un perfil profesional de cualificación medio-alta y con una experiencia mínima exigida (ingenieros/as, o graduados/as, técnicos forestales, o de montes, y capataces).

En cuanto a los puestos de trabajo más ofertados, hay una mayor demanda en cuanto a los perfiles de maquinistas, operarios/as e ingenieros/as. Esta prospección de ofertas de empleo de la reforestación son las más relevantes para el desarrollo de una actuación de reforestación hoy en día, tanto por importancia, como por el volumen de puestos de trabajo que genera y se demandan.

La transición hacia sociedades y economías sostenibles, con pautas de consumo y producción igualmente sostenibles, genera oportunidades de crear nuevos puestos de trabajo verdes y transformar el empleo existente en empleo verde en prácticamente todos los sectores y a lo largo de toda la cadena de valor, en los nuevos sectores verdes de alta tecnología como las energías renovables y también en las industrias tradicionales. Estas oportunidades de empleo conciernen tanto a personal altamente cualificado como poco cualificado, y en este sentido la transición verde tendrá, en su conjunto, un impacto positivo en el empleo, consecuencia de que las actividades económicas sostenibles, como el ahorro energético o la agricultura ecológica, requieren más mano de obra que aquellas a las que sustituyen.

La administración sostenible de los bosques ofrece tanto servicios ambientales esenciales y materias primas renovables a otros sectores como empleos de calidad. La creación de empleo en el sector de reforestación puede constituir una oportunidad laboral tanto para empleos cualificados como para aquellas personas sin cualificación, con más dificultades de acceso al empleo y con altas tasas de desempleo. Esta potencialidad resulta de particular importancia para estas últimas, ya que la creación de empleo devuelve la capacidad a las personas vulnerables de integrarse en el mercado laboral y, por lo tanto, mejorar las opciones de salir de dicha situación.

En cuanto a mujeres en situación de vulnerabilidad, las oportunidades existen principalmente en puestos más técnicos y de gestión dentro del sector de reforestación, lo cual puede ser a su vez impulsado incorporando una perspectiva de género que incentive su contratación y

formación. Hay que señalar que el 57% de las personas desempleadas de larga duración en España son mujeres. Los potenciales resultados positivos para este colectivo de la mencionada transición ecológica no son más automáticos que los otros efectos sociales de la bioeconomía forestal.

Por otro lado, el sector de reforestación puede tener más posibilidades a la hora de insertar a personas con discapacidad intelectual, porque muchos de ellos ya se encuentran trabajando en los centros especiales de empleo en jardinería o en viveros. Al ser trabajos de baja cualificación y al tener experiencia en estos centros, tienen buenas oportunidades. En este sentido, el estudio elaborado por Fundosa Social Consulting (FSC), destaca que dentro de las actividades económicas verdes con mayores posibilidades de inserción laboral para las personas con discapacidad se encuentran las actividades forestales.

Como se ha dicho, una economía más verde experimentará el surgimiento de nuevas ocupaciones, pero en la mayoría de los casos requerirá de nuevas competencias en los trabajos existentes y cambios en la demanda de empleos. Esto puede ser un paso importante para favorecer el acceso de los jóvenes, las mujeres y otros grupos con mayores dificultades a oportunidades de empleo y de generación de ingresos que serán creados por la bioeconomía forestal.

Las proyecciones del mercado de trabajo del sector forestal en general, hay que destacar que existen ciertas tendencias de perfiles de empleo en un futuro cercano. Algunos puestos nuevos, que podrán ser fortalecidos por las actividades del proyecto son los siguientes:

- Vigilancia, detección y prevención de incendios forestales.
- Apoyo a contingencias en el medio natural y rural.
- Información y atención al público en espacios naturales generados.
- Guía/intérprete de espacios naturales y medio natural.
- Recolección, preparación y distribución de productos transformados derivados de los recursos naturales.
- Organización y apoyo de eventos al aire libre.
- Peón especialista en fomento y gestión de la biodiversidad local.
- Personal de apoyo en actividades cinegéticas.
- Peón especialista en aprovechamiento energético de masas forestales.

Y algunos que son puestos más técnicos o especializados, tales como:

- Oficios relacionados con la gestión hídrica, al aumentar la temperatura en los territorios debido al cambio climático.
- Puestos de guardería forestal o agentes medioambientales o forestales.
- Educadores (pedagogos) para sensibilizar, informar y concienciar sobre la importancia de realizar las reforestaciones.

- Perfiles comerciales.

Las estrategias que en materia de creación de empleo de calidad se fortalecerán en el proyecto RetechFOR, serán las siguientes:

- Promover el empleo que se crea en el sector de la reforestación en el entorno rural próximo. De hecho, fortalecer los mecanismos e itinerarios de empleo será una de las prioridades ya que la mayoría de las personas empleadas ya viven en los territorios donde se reforesta e incluso ya tienen experiencia en trabajos forestales o agrícolas.
- Promover una salida de empleo para las personas que no residen en zonas rurales a través del acceso a los viveros urbanos. Sobre todo, para personas con dificultades de acceso como pueden ser personas con discapacidad intelectual o desempleadas de larga duración.
- Promover la implantación de las entidades sociales que se dedican a la plantación porque suelen contratar a empresas locales de reforestación en los territorios donde actúan con lo que ayudan a generar empleo local y contribuirán a la fijación de personas en el territorio.
- Promover una racionalización de los perfiles que demanda el sector forestal, ya que existe una demanda de perfiles en el sector que no requieren altos niveles de cualificación, como son peones forestales u operarios de viveros.
- Fortalecer la perspectiva de género, incentivando la contratación y formación de mujeres en puestos técnicos y de gestión debido a la gran masculinización del sector.
- Impulsar la gestión forestal para generar nuevas oportunidades de empleo más estable y con mejores condiciones para los perfiles de baja y media cualificación.
- Acompañar y apoyar a través de entidades sociales a todas aquellas personas que se inserten laboralmente en el sector y que provengan de colectivos con especial vulnerabilidad.
- Desarrollar formaciones breves en competencias transversales sobre todo en comunicación y en afrontar los desafíos y obligaciones de un puesto laboral.
- Apoyar a las personas que quieran mejorar su situación laboral en el sector forestal a otro tipo de empleo con más cualificación.

El impacto social previsto en el marco del proyecto RetechFOR, en relación con la creación de empleo y retención de talento, se traduce en un ambicioso programa de capilarización que recoge las medidas anteriores para llegar a los destinatarios finales, en el que se seguirán para su despliegue los siguientes indicadores y el impacto social esperado en el proyecto:

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo CI6	WP
Comunidad Autónoma de Castilla y León					
Medidas de fomento de la gestión sostenible de los montes mediante ayudas competitivas subvenciones y otros incentivos por externalidades ambientales	N.º de ayudas competitivas o iniciativas promovidas para la gestión sostenible	30	T1/2026	#252	WP3 WP4
Nuevas infraestructuras verdes para mejorar el capital natural y su consideración en la mitigación del cambio climático	N.º de infraestructuras verdes	5	T1/2026	#252	WP3 WP4
Programa de aumento de la masa forestal	% de superficie forestal incrementado	Incremento del 10%	T1/2026	#252	WP3 WP4
Programa de restauración de masas forestal dañadas	% de superficie forestal restaurada	Incremento del 15%	T1/2026	#252	WP3 WP4
Programa de repoblación de especies en las masas ya existentes	% de superficie con repoblación de especies	Incremento del 10%	T1/2026	#252	WP3 WP4
Programa de promoción de una industria forestal sostenible	N.º de acciones de promoción realizadas N.º de usuarios destinatarios	10 40	T1/2026	#252	WP5
Programa de mejora de las condiciones laborales de los trabajos forestales	N.º de acciones de promoción de condiciones laborales	6	T1/2026	#252	WP4
Fijación de la población en las zonas rurales en Castilla y León	Incremento de la población rural	1.000 personas	T1/2026	#252	WP4
Mantenimiento de los núcleos de población en los territorios rurales de Castilla y León	N.º de núcleos rurales en la zona de estudio	Idéntico al actual	T1/2026	#252	WP4
Programas de digitalización en áreas rurales de Castilla y León	N.º de acciones de digitalización N.º de destinatarios del programa	20 60	T1/2026	#252	WP2 WP5

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo CI6	WP
Empleos locales destinados para la prevención y extinción de incendios en las zonas de estudio	N.º de empleos locales generados	80	T1/2026	#252	WP3 WP4
Empleo femenino generado para la prevención y extinción de incendios en las zonas de estudio	N.º de empleos femeninos generados	25	T1/2026	#252	WP3 WP4
Ofertas en las que se demandan perfiles profesionales con baja-media cualificación y una escasa experiencia previa (operario/a de vivero, operario/a forestal y maquinista)	N.º de ofertas de empleo generadas N.º de empleos personas vulnerables N.º de empleos personas discapacidad intelectual	32 10 2	T1/2026	#252	WP3 WP4
Ofertas que demandan un perfil profesional de cualificación media-alta y con una experiencia mínima exigida (ingenieros/as, o graduados/as, técnicos forestales, o de montes, y capataces)	N.º de ofertas de empleo generadas N.º de empleos personas vulnerables N.º empleos para mujeres	12 5 3	T1/2026	#252	WP3 WP4
Ofertas de nuevos puestos de trabajo verdes en el sector de renovables en la zona de estudio	N.º de ofertas de empleo generadas N.º de empleos personas vulnerables	22 8	T1/2026	#252	WP3 WP4
Ofertas de nuevos puestos de trabajo en el sector forestal tradicional de transformación en la zona de estudio	N.º de ofertas de empleo generadas N.º de empleos personas vulnerables N.º de empleos personas discapacidad intelectual	50 12 2	T1/2026	#252	WP3 WP4
Ofertas de nuevos puestos de trabajo verdes en el sector de la agricultura ecológica en la zona de estudio	N.º de ofertas de empleo generadas N.º de empleos personas vulnerables N.º empleos personas discapacidad intelectual	25 8 3	T1/2026	#252	WP3 WP4
Programas de nuevas competencias para nuevos empleos generados	N.º de acciones generadas	3	T1/2026	#252	WP3

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo CI6	WP
Nuevos perfiles de empleo fortalecidos por las actividades del proyecto	N.º de nuevos perfiles	10	T1/2026	#252	WP3 WP4
Implantación de entidades sociales dedicadas a la plantación	N.º de entidades sociales implantadas en las zonas de trabajo	2	T1/2026	#252	WP3 WP4
Comunidad Autónoma de Canarias					
Empleos locales generados relacionados con el desarrollo del proyecto	N.º empleos locales generados en Fuerteventura N.º empleos generados en el resto de Canarias	40 20	T1/2026	#252	WP1
Ofertas de nuevos puestos de trabajo en el sector aeroespacial	N.º de ofertas de empleo generadas N.º empleos para mujeres	30 20	T1/2026	#252	WP1

5.4.2. Generación de talento digital

El sector forestal emplea en todo el mundo a unos 13,7 millones de trabajadores formales, lo que equivale al 0,4% de la fuerza de trabajo total. Diez países concentran más del 60% del empleo total (incluidos los tres subsectores: tala, transformación de la madera, pasta de papel y papel). De estos países, China, con 3,5 millones de empleos formales en el sector, representa el 26% del empleo mundial. Los primeros diez países en términos de empleo en el sector forestal son: China, Estados Unidos, Brasil, Rusia, India, Japón, Alemania, Indonesia, Italia y Malasia.

La gestión forestal en zonas rurales está asociada a grandes extensiones de masa forestal, muchos de ellos en propiedad pública donde existe una importante necesidad de gestión y ayuda a los propietarios a rentabilizar y diversificar sus explotaciones, además de mantener el sistema en un buen estado evitando la destrucción de las masas forestales por cortas indiscriminadas, fuegos o plagas sanitarias.

En esta Red de Especialización Inteligente se aportarán especialistas forestales para promover en el sistema silvo pastoril una certificación forestal sostenible, evitar enfermedades, reducir los impactos por los desastres naturales o por acción del hombre, a partir del espacio de datos generados que permitan resolver los grandes problemas del sector. Y sobre todo que permita mejorar en la gestión diaria de las explotaciones forestales. Este

proyecto ofrecerá soluciones innovadoras digitalizadas, a las siguientes necesidades del sector, como son:

- Gestión productiva de la explotación, actualmente sin criterios básicos de cómo enfrentar el negocio y que consiga rentabilizar las explotaciones forestales y diversificar los productos ecológicos existentes.
- Prevención de incendios forestales, con importante incidencia en las comunidades rurales donde se comprometen los recursos y se daña irremediablemente el entorno medioambiental.
- Gestión sanitaria del monte, comunidades autóctonas con alto valor ecológico, susceptible a plagas y enfermedades importadas que pueden alterar y degradar el nicho ecológico de estos ricos ecosistemas.
- Control económico financiero, ecosistemas frágiles y muy dependientes a las fluctuaciones del mercado de los productos y subproductos que genera.
- Simplificación en la gestión, autorizaciones, normativa y gestión administrativa compleja para la puesta en el mercado de productos y subproductos, donde los pequeños productores de estos ecosistemas no tienen acceso a una gestión sencilla y adaptada a sus necesidades.
- Incorporación a la explotación de nuevos productos y subproductos, core y objetivo de cualquier actividad económica, más frágil en el entorno rural ligado a la explotación procedente de masas forestales sujetas a la producción ecológica, que requiere de la importante iniciativa privada ligada al entorno rural y a la solvencia económica de los productos para rentabilizar en el tiempo los productos silvo pastoriles.
- Control productivo de parcelas, gestión poco evolucionada en el tiempo, con poca tecnificación y pocos recursos económicos y humanos para ofrecer nuevas alternativas para el control y supervisión de las masas forestales.

Todas estas necesidades y demandas del sector han sido el hilo vehicular de esta red de especialización inteligente, que ha conseguido unificar una **estrategia digital** en el proyecto RetechFOR, para potenciar un nuevo escenario de gestión, tecnificación y liderazgo del sector para la toma de decisiones de las explotaciones forestales, que rentabilice las mismas y favorezca las oportunidades de nuevos productos y subproductos procedentes de la economía silvo pastoril. Sin embargo, llegar a este nivel de desarrollo y gestión requiere de profesionales cualificados, con conocimientos en digitalización.

Todo ello requiere abordar una estrategia de **Talento Digital** a través de un programa de formación permanente en competencias digitales y profesiones tecnológicas, orientado a la adquisición de conocimientos y cualificación tecnológica y digital de las personas, para favorecer así su inclusión laboral en profesiones con alta demanda en el mercado de trabajo, multiplicando de esta forma sus perspectivas profesionales; y, al mismo tiempo, ofrecer una solución al déficit de profesionales que existe actualmente en el sector.

El proyecto permitirá la creación de talento digital en un entorno público-privado de colaboración cuyo destino es el medio rural, dando lugar a la creación de empresas tecnológicas (spin-off de los centros y universidades y otras modalidades).

Para ello se diseñará un Plan de Talento Digital, que se hará en colaboración con los representantes del sector, y colaboradores del proyecto, para contar con contenidos ligados a las necesidades reales de las compañías. Esta colaboración se materializa a través de convenios con las empresas y con compromisos de contratación específicos.

Por lo tanto, el proyecto propone **máximo impacto y capilaridad** en las empresas, con especial atención a las PYMES, para evitar el riesgo creciente de brecha digital en las mismas y en la sociedad en general, con sus correspondientes derivadas económicas y medioambientales.

La aproximación es doble, no sólo a través del trabajo directo, transferencia y aplicación en las empresas con las que se trabaje individualmente, sino también mediante la puesta a disposición de la tecnología a habilitadores digitales, start-ups y otros agentes para que mediante esquemas de transferencia de tecnología o licenciamiento puedan hacer llegar las soluciones tecnológicas más allá de la cobertura procurada por los socios de RetechFOR.

El impacto social previsto en el marco del proyecto RetechFOR, en relación con la generación del talento digital, se traduce en un ambicioso programa de capilarización que recoge las medidas anteriores para llegar a los destinatarios finales, en el que se seguirán para su despliegue los siguientes indicadores y el impacto social esperado en el proyecto:

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo CI6	WP
Comunidad Autónoma de Castilla y León					
Programa de gestión productiva de la explotación	N.º de acciones formativas fomentadas N.º de usuarios formados	30 80	T1/2026	#252	WP4
Programa de prevención de incendios forestales	N.º de acciones formativas fomentadas N.º de usuarios formados	42 250	T1/2026	#252	WP3 WP4
Programa para el control económico financiero del mercado de los productos y subproductos que genera	N.º de acciones formativas fomentadas N.º de usuarios formados	10 30	T1/2026	#252	WP3 WP4

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo CI6	WP
Diseño de un sistema ágil para el mercado de productos y subproductos silvícolas	N.º de adheridos al sistema de mercado generado	150	T1/2026	#252	WP3 WP4
Explotación de nuevos productos y subproductos silvícolas	N.º de nuevos productos y subproductos puestos en el mercado	15	T1/2026	#252	WP3 WP4
Control productivo de parcelas mediante el control y supervisión de las masas forestales	N.º de parcelas tecnificadas	25	T1/2026	#251	WP3 WP4
Programa de digitalización para incrementar los profesionales cualificados	N.º de actuaciones de formación y digitalización	32	T1/2026	#252	WP5
Creación de talento digital en el medio rural	N.º de personas cualificadas	50	T1/2026	#252	WP2 WP3 WP4
Creación de empresas tecnológicas (spin-off de los centros y universidades y otras modalidades)	N.º de empresas tecnológicas creadas	3	T1/2026	#251 #252	WP4
Convenios con las empresas con compromisos de contratación específicos	N.º de convenios generados	10	T1/2026	#252	WP5
Esquemas de transferencia de tecnología y licenciamiento puedan hacer llegar las soluciones tecnológicas	N.º de acciones de transferencia y licenciamiento	15	T1/2026	#251	WP5
Comunidad Autónoma de Canarias					

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo CI6	WP
Formación en especialidades relacionadas con el sector aeronáutico, aeroespacial y de Datos Analytics, realizadas en el componente Canarias Geo training Center del centro ISSEC	N.º de pilotos UAS con titulación A1,A2,A3	90	T1/2026	#251 #252	WP1
Formación en especialidades relacionadas con el sector aeronáutico, aeroespacial y de Datos Analytics, realizadas en el componente Canarias Geo training Center del centro ISSEC	N.º de pilotos UAS con titulación STS 01 y 02	40	T1/2026	#251 #252	WP1
Formación en especialidades relacionadas con el sector aeronáutico, aeroespacial y de Datos Analytics, realizadas en el componente Canarias Geo training Center del centro ISSEC	N.º de analistas de misiones	12	T1/2026	#251 #252	WP1
Formación en especialidades relacionadas con el sector aeronáutico, aeroespacial y de Datos Analytics, realizadas en el componente Canarias Geo training Center del centro ISSEC	N.º de controladores aéreos de UTM	5	T1/2026	#251 #252	WP1
Formación en especialidades relacionadas con el sector aeronáutico, aeroespacial y de Datos Analytics, realizadas en el componente Canarias Geo training Center del centro ISSEC	N.º desarrolladores o analistas Data Analytics	10	T1/2026	#251 #252	WP1
Esquemas de transferencia de tecnología y licenciamiento puedan hacer llegar las soluciones tecnológicas desarrolladas	N.º de acciones de transferencia y licenciamiento	2	T1/2026	#252	WP5

5.5 Impacto Económico

En la actualidad resulta innegable la importancia que la sociedad otorga al medio natural como fuente de una serie de funciones clave, las cuales proporcionan unas condiciones de vida adecuadas y sostienen los actuales niveles de bienestar.

El valor económico del medio natural depende de diversos factores que van desde los precios en el mercado de algunos bienes y servicios evaluados, hasta la percepción subjetiva del valor de otros. Tanto unos como otros son de carácter dinámico, unos con referencia a las reglas del mercado, que marcan su estabilidad o variación; los otros sujetos a los cambios de apreciación individuales y colectivos. En general, todos sometidos a la propia evolución dinámica de los activos naturales.

Por otro lado, la **bioeconomía** tiene una vertiente multisectorial con un gran número de actores implicados, tal y como se puede observar por el ámbito que comprende las estrategias europea y nacional.

Según el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea, en 2019 los sectores que comprenden la bioeconomía en España generaron un volumen de negocio de 236.000 M € (10% del total de la UE-27), 69.000 M € de valor añadido (11% del total de la UE-27) y 1,44 M de empleos (8% del total de la UE-27).

En el año 2019, los sectores asociados con las cadenas de valor forestal⁷ emplearon en la UE 27 a 2.470.231 de personas, un 17% del empleo generado por la bioeconomía en la Unión. En España fueron 138.959 empleos directos, lo que representa un 10% de nuestra fuerza laboral en bioeconomía. Se percibe así que el potencial de crecimiento de la economía española en generación de empleo en estos sectores es de al menos 7 puntos porcentuales, en especial teniendo en cuenta que nuestro país es el segundo en superficie forestal de la UE.

En términos de valor añadido, los sectores propios de las cadenas de valor forestal europea generaron 112 billones de euros en 2019, un 19% del total de la bioeconomía de los UE27; mientras que en España estos sectores aportaron 7 billones de euros, es decir, un 11% del total nacional. El margen de crecimiento español en valor añadido en términos porcentuales respecto a la Unión asciende a un 4% respecto a la silvicultura, un 4% respecto a la fabricación de productos de madera y mueble, y solo un 1% respecto a las industrias del papel. Estas cifras ponen el foco en la menor competitividad empresarial en los primeros eslabones de nuestras cadenas de valor forestal, respecto al total europeo.

En relación con la fortaleza de la estructura empresarial de la bioeconomía forestal de Castilla y León, se identifican 23 empresas tractoras⁸ en la región, entre las que se encuentran los

⁷ Nomenclaturas de Actividades Económicas de la Comunidad Europea. (NACE. Rev. 2): A02 Silvicultura y explotación forestal, C16 y C31 productos de madera y mueble, y A17 Industria del Papel.

⁸ CESEFOR, 2021. Análisis y caracterización de las cadenas de valor sectoriales relacionadas con la bioeconomía en Castilla y León. (BIOECOFOR)

potenciales early adopters que podrían usar y prescribir las herramientas diseñadas en el presente proyecto.

Tabla: Empresas tractoras en bioeconomía forestal, potenciales early adopters del proyecto RetechFOR

Nombre	Provincia	Tipología principal	Número empleados	Cifra de ventas
Kronospan SL.	Burgos	Fabricante de tablero	85	Mediana empresa
Garnica Plywood Valencia de Don Juan SRL	León	Fabricante de tablero	300	Gran empresa
Losan Solid Wood SA.	Soria	Aserradero	58	Mediana empresa
Norma Doors Technologies SA	Soria	Carpintería	247	Mediana empresa
Hijos De Tomas Martin SL	Burgos	Aserradero	78	Mediana empresa
Marcos Martínez Minguela SA	Valladolid	Carpintería	185	Mediana empresa
Luresa Resinas SL	Segovia	Transformación de la resina	59	Mediana empresa
Pallet Tama SL	Segovia	Aserradero	110	Mediana empresa
Aserraderos de Cuellar SA	Segovia	Aserradero	59	Mediana empresa
Aprovechamientos Madereros y Tratamientos Para Exteriores SA	Soria	Construcción en madera	63	Mediana empresa
Burcape House SL	Burgos	Construcción en madera	53	Mediana empresa
Forestación y Repoblación SA	Valladolid	Trabajos forestales	98	Mediana empresa
Ecología y Espacio SL	Valladolid	Trabajos forestales	80	Mediana empresa
Trafober Sociedad Limitada.	León	Trabajos forestales	60	Mediana empresa

En términos de vertebración territorial, la pequeña empresa y la microempresa suponen el 98% de empresas implantadas en municipios menores de 5.000 habitantes, y son las que más contribuyen a la creación de empleo en el ámbito de la bioeconomía de Castilla y León, un 38% del total de trabajadores según el Censo de Empresas de Bioeconomía Forestal de Castilla y León (BIOECOFOR), y una aportación al valor añadido del 26% del total de las censadas.

En este sentido, el 37% de los aserraderos censados en la región tienen la categoría de pequeña empresa, mientras que el 60% son microempresas.

Además, se han censado 20 pequeñas empresas y 50 microempresas de trabajos forestales que, en general, tienen capacidad para abordar todo tipo de trabajos de mantenimiento y selvicultura. A éstas hay que añadir cerca de 53 empresas dedicadas a la explotación forestal, especializadas en la corta y saca de madera del monte.

Las empresas transformadoras de productos forestales no maderables⁹ más importantes de la región tienen representación en estas categorías de pequeña empresa y microempresa, a excepción de Luresa Resinas que pertenece a la categoría de mediana empresa.

Otras tipologías incluidas en la categoría de pequeña empresa y microempresa son las de bioenergía forestal y los tableros contrachapados.

Tabla: Pequeñas empresas y microempresas del Censo de Bioeconomía Forestal de Castilla y León, potenciales early adopters del proyecto RetechFOR.

Nombre	Provincia	Tipología principal	Número empleados	Cifra de ventas
Servicios Forestales Arauzo SL	Burgos	Explotación forestal	10	Pequeña empresa
Tarimas Garcia Varona SL	Burgos	Aserradero	28	Pequeña empresa
Ribpellet SL	Burgos	Bioenergía forestal	21	Pequeña empresa
Maderas Ibáñez Mediavilla SA	Burgos	Aserradero	8	Microempresa
Picos de Urbión S.C.	Soria	Aserradero	25	Pequeña empresa
Resinera Soriana SL	Soria	Trabajos forestales	16	Pequeña empresa
Aserrados del Duero SL	Soria	Aserradero	12	Pequeña empresa
Maderas Rupérez SL	Soria	Aserradero	11	Pequeña empresa
Madera Pino Soria SL	Soria	Aserradero	10	Pequeña empresa
Maderas Rubial SL	León	Aserradero	22	Pequeña empresa
Borestal SL	León	Explotación forestal	13	Pequeña empresa
Maderas Blanco Lopez SL	León	Aserradero	12	Pequeña empresa
Hijos de Antonio Gaspar Rosa SL	León	Fabricante de tablero	30	Pequeña empresa
Maderas Barba Vidal SL	León	Aserradero	9	Microempresa
Mariano Sanguino SA	Valladolid	Aserradero	37	Pequeña empresa
Contradi SL	Valladolid	Explotación forestal	46	Pequeña empresa
Rugar 1 SA	Valladolid	Aserradero	23	Pequeña empresa
Maderas Pisuerga SL	Valladolid	Aserradero	11	Pequeña empresa
Maderas Cascón SL	Salamanca	Aserradero	23	Pequeña empresa
Magogar 3000 SL	Salamanca	Aserradero	9	Microempresa
Maderas Santos Santos SL	Salamanca	Aserradero	6	Microempresa
Serrería La Española SL	Salamanca	Aserradero	5	Microempresa
Made-Luis SL	Ávila	Aserradero	11	Pequeña empresa

⁹ Resina, micología y trufas, castaña, corcho y piñón.

Nombre	Provincia	Tipología principal	Número empleados	Cifra de ventas
La Bantera SL	Ávila	Aserradero	2	Microempresa
Madefran S.L.	Ávila	Aserradero	2	Microempresa
Maderas Juez S L	Palencia	Aserradero	10	Pequeña empresa
Caballero Villalón SL	Zamora	Aserradero	10	Pequeña empresa
Aserraderos de Cuellar SA	Segovia	Aserradero	59	Pequeña empresa
Jose Ramon Marinero SL	Segovia	Explotación forestal	39	Pequeña empresa
Maderas El Pinar SL	Segovia	Aserradero	14	Pequeña empresa
Sociedad de Resinas Naturales SL	Segovia	Transformación de la resina	40	Pequeña empresa
Naturpellet SL	Segovia	Bioenergía forestal	19	Pequeña empresa

En la Estrategia Española de Bioeconomía – Horizonte 2030 se postula que los avances que se están produciendo en el ámbito de las ciencias agrarias, alimentarias, la biotecnología y la química, y los que van a llegar en los próximos años, con el soporte tecnológico e innovador de otras áreas como la ingeniería, la organización o la logística, pueden mejorar la posición competitiva de estos sectores productivos. El primer beneficiado será el sector agroalimentario y forestal español, tanto para atender la demanda interna como para avanzar en su estrategia de exportación e internacionalización. La aplicación de este conocimiento a la utilización integral de los recursos de origen biológico y en especial a la revalorización de residuos y subproductos agroalimentarios y urbanos, va a permitir desarrollar otros sectores económicos que, utilizándolos como materia prima y mediante procesos biológicos, físicos, químicos o termoquímicos, podrán poner en el mercado diversos biomateriales (bioplásticos, lubricantes, etc.), así como bioenergía (biocombustibles avanzados u otros aprovechamientos energéticos de la biomasa). El desarrollo del conjunto de la bioeconomía, como suma de todos estos sectores, en los que se engloban tanto las actividades tradicionales, como otras nuevas, mejorará la eficiencia de utilización de nuestros recursos, para optimizar su uso, avanzando hacia una economía sostenible y alejada del uso de recursos de origen fósil.

En relación al sector agroforestal, encontramos todas aquellas actividades económicas que están relacionadas con la obtención y transformación de la madera, el corcho, la resina, la producción de papel y otros productos industriales, así como la obtención de bioenergía y otros bioproductos, y los aprovechamientos y servicios ligados a los ecosistemas, que engloban desde actividades de recolección hasta turismo y ocio. Estos procesos productivos, con gran potencial de generación de empleo y valor añadido, que involucran cantidades importantes de biomasa que puede ser aprovechada, van a estar sometidos, al igual que el resto de la actividad descrita, a la influencia del cambio climático, así como a la necesidad de aplicar criterios de máxima eficiencia y sostenibilidad en su gestión a lo largo de todo el proceso de obtención y transformación.

La economía asociada a los recursos de origen biológico se está beneficiando y lo va a hacer mucho más en el futuro, de los continuos avances científicos e innovadores que se producen. El desarrollo de la bioeconomía es una oportunidad y una necesidad, tanto para el conjunto

de la sociedad española como para las empresas que la conforman. La necesitamos para avanzar hacia una sociedad menos dependiente de los recursos no renovables, de origen fósil, cuyo consumo está acelerando un proceso de cambio climático que va a condicionar nuestro futuro en el planeta. A la vez, para un país como España este sector debe ser un motor más para consolidar el proceso de crecimiento económico. Por otra parte, las nuevas tecnologías deben ser las herramientas de diferenciación y de competitividad de las empresas que ya están operando en nuestros mercados, internos e internacionales. Este recurso es además autóctono, y más difícil de sustituir en la competencia geográfica global.

SITUACIÓN ECONÓMICA AL INICIO		SITUACIÓN ECONÓMICA DURANTE EL PROYECTO	
Inversión Inicial	Financiación	Gastos	Ingresos
Los costes necesarios para llevar a cabo el proyecto son los siguientes (apartado 4 – Presupuesto)	75% Administración Central & 25% Administración regional de cada CCAA.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión y coordinación 450 K€ • Infraestructuras aeroespaciales para toma de datos desde pseudosatélite 11.150 k€ • Espacio de datos 4.000 k€ • Soluciones tecnológicas transversales en el sector forestal: 7.100 k€ • Soluciones digitales temáticas para el sector forestal: 4.000 k€ • Digitalización 1º transformación de la madera 800 k€ • Emprendimiento, Start ups, aceleradoras proyectos 500 k€ • Comunicación 450 k€ 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del 40% de las ventas de servicios ofrecidos por los sistemas aeroespaciales y pseudosatélite. • Incremento del 20% de ingresos en las empresas transformadoras de la madera. • Incremento del 15% de ingresos procedentes de empresas con productos derivados de las estrategias de bioeconomía. • Incremento del 30% en ingresos procedentes de productos y servicios digitales orientados a la prevención de incendios.
Impacto Social Involucración de empresas con actividad forestal, en diversas áreas geográficas. Involucración de empresas de los sectores aeronáutico, aeroespacial, de las comunicaciones y del tratamiento y análisis de datos. Involucración de la actividad investigadora en centros de investigación tecnológica. Involucración del tejido asociativo.		Impacto Social Diversificación de la actividad económica del medio rural. Valor añadido de los productos forestales y la demanda de los productos forestales. Desarrollo de soluciones innovadoras, escalables, que agreguen valor a los servicios prestados gracias a la utilización intensa de tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales y de procesos Data Analytics a la biodiversidad y en concreto al ámbito forestal. La aplicación de plataformas HAPS, UAS o globos dirigidos y los procesos de Data Analytics aplicados a la gestión forestal abre un campo de aplicación y desarrollo inmenso. Sólo en el ámbito de los incendios forestales las posibilidades de escalar y desplegar tecnologías, sistemas y soluciones con una gran posibilidad de escalar en zonas potenciales de incendio o degradación de las masas forestales. Además se recoge en el apartado 7.2. Continuidad los impactos esperados más allá del proyecto, a partir de 2026.	

Este proyecto gracias a la gestión de los datos de las explotaciones forestales, a la información inteligente y estructurada que facilite el conocimiento y las interrelaciones de

información, tendrá un impacto significativo sobre los usuarios finales, en concreto, los propietarios de bosques, porque esta herramienta de gestión contribuirá a que puedan:

1. Intercambiar información en tiempo real de las actividades de aprovechamiento con agencias gubernamentales y consumidores de madera, certificando prácticas sostenibles.
2. Compartir información de inventario forestal de forma segura que facilita a los propietarios de bosques elegir un marco de tiempo de cosecha óptimo para maximizar su rendimiento.
3. Compartir planes de aprovechamiento y proveedores de servicios forestales, fomentando a su vez ofrecer servicios de valor agregado a los propietarios de los bosques.
4. Prever la demanda para las actividades de cosecha, compartir con las empresas transformadoras de madera y servicios de transporte dichas previsiones, adecuando recursos, equipos disponibles para dichas actividades.
5. Determinar la trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro y permitir un mejor control de la calidad de la madera para los aserraderos y otros transformadores primarios.
6. Combinar con tecnologías como biomarcadores y realidad virtual aumentada que aporten conocimiento, datos e información sobre los usos de los suelos y del bosque en tiempo real.
7. Manejar la propiedad de las tierras forestales, mejorando la coordinación con grupos locales de acción, fomentando la mejora de la economía rural y cumplir al mismo tiempo con los objetivos de sostenibilidad.
8. Frenar las prácticas ilegales e insostenibles al facilitar los procesos de certificación de las tareas administrativas y un flujo de información optimizado en toda la cadena de valor.
9. Prevenir y detectar de forma anticipada potenciales desastres sobre el medio natural, especialmente los incendios forestales, disminuyendo los impactos negativos sobre las poblaciones existentes.

Por lo tanto, RetechFOR contribuirá a los resultados socioeconómicos de todas las explotaciones forestales, a su modernización y digitalización del sector. Todo ello, conlleva un fortalecimiento de las políticas de desarrollo rural, promoverá la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico en las zonas rurales. También contribuirá a promover un cambio hacia una economía con bajas emisiones de carbono y a garantizar un proceso resiliente al clima en el sector forestal. La introducción de las tecnologías del proyecto promoverá la innovación y la ordenación sostenible del conjunto del sistema forestal español.

Gracias al impacto del proyecto, se contribuirá a la **diversificación de la actividad económica del medio rural, al incremento del número de empleos relacionados con la**

actividad forestal y el sector **aeronáutico y aeroespacial** y de la **economía del dato**, a mejorar la renta de los trabajadores y a aumentar el número de explotaciones forestales ordenadas y adecuadamente gestionadas.

Gracias a la gestión sostenible promovida por las herramientas del proyecto, se adecuará la óptima dimensionalidad de las propiedades forestales, logrando superficies económicamente eficientes para una gestión forestal más sostenible. Y finalmente, el desarrollo de esta tecnología incrementará el valor añadido de los productos forestales y la demanda de los productos forestales, gracias a la gestión de los datos promovidos por la inteligencia artificial y sus redes neuronales, que permitirán ofrecer información de valor a los propietarios de las instalaciones forestales para su gestión y explotación.

Por otro lado, el sector forestal en su conjunto posee una rentabilidad económica muy baja, como se recoge en este informe del sector, aporta del orden del 0,5% al PIB nacional, aunque contrasta con el 50% de la superficie del país. En concreto en 2015, la selvicultura y explotación forestal generó 1.092 millones de euros. Las producciones de madera y leña son la principal actividad comercial del sector forestal. Su producción y valor económico constituye uno de los principales indicadores para cuantificar la contribución de los bosques a la economía, así como para el establecimiento de estrategias productivas y comerciales y políticas de gestión sostenible en los montes.

Unos 107 millones de ha de los bosques europeos son de propiedad privada y la mayoría de las explotaciones son de pequeña escala. La mayoría de los países europeos se caracterizan por una proporción de bosques privados que oscila entre el 26% y el 50% a nivel subnacional, aunque con algunas excepciones. En España, destacan los diferentes tipos de propiedad de la superficie forestal: aproximadamente 1/3 pública, con diferentes gestores, principalmente CCAA y Ayuntamientos, y 2/3 privada, lo cual es una importante barrera para la gestión forestal porque determina escasos modelos de negocio, y que además sean poco rentables y permeables en el terreno de la explotación en el sector primario. Y, por lo tanto, que estas explotaciones sean poco viables económicamente.

Esta carencia fue una de las motivaciones principales para abordar este proyecto RetechFOR, porque no se ha conseguido movilizar nuevos itinerarios de trabajo y modelos de negocio rentables, debido a la inexistencia de bases económicas en las explotaciones forestales que permitieran aglutinar información fidedigna y coherente de la movilización de recursos y su aprovechamiento. Por lo tanto, se ha definido este proyecto con el objetivo de conseguir una herramienta que ayude en la gestión de las explotaciones forestales, que ofrezca información para movilizar económicamente estas empresas y apoye en el proceso de toma de decisiones a los empresarios para afrontar los nuevos escenarios de trabajo.

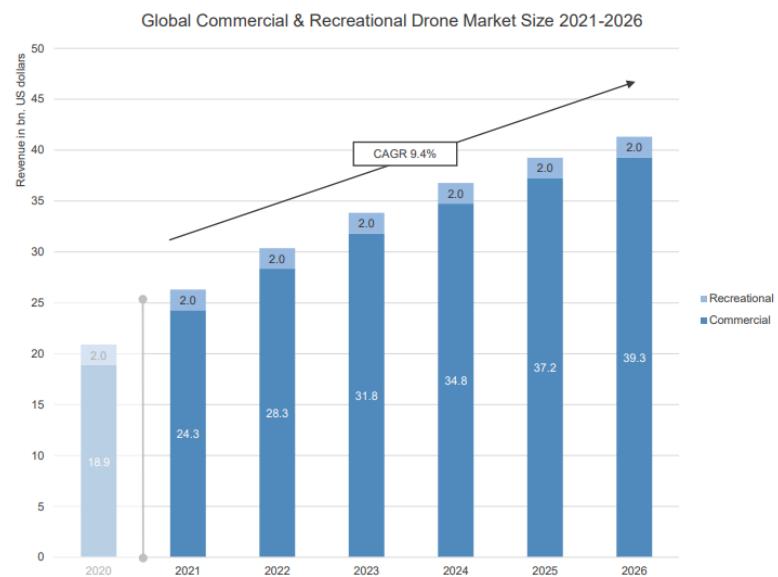
Por lo tanto, la gestión forestal puede verse mejorada por modelos de negocio alternativos que se promuevan a raíz de la implantación del sistema de gestión forestal. La digitalización y la disponibilidad de acceso a los datos pueden impulsar el descubrimiento de estas oportunidades de bioeconomía y economía circular. La disponibilidad de estos datos también puede servir para la cuantificación de la riqueza forestal, desde el punto de vista de los distintos modelos de negocio. En este sentido, a través de las herramientas de blockchain

integradas en la herramienta de gestión del sistema forestal va a permitir poner en valor la certificación de calidad del producto forestal, gracias a los registros inmutables y a las Certificaciones Eco-Forestal FSC. De hecho, en 2017 en España 2,43 millones de hectáreas fueron certificadas por alguno de los dos sistemas de certificación implantados en el territorio nacional (PEFC: 2.153.430 hectáreas y FSC: 271.000 hectáreas), lo que corresponde al 8,68% de la superficie forestal nacional y el 13,14% de la superficie forestal arbolada. Gracias a esta herramienta, se podrá ampliar el modelo de gestión y negocio a otras explotaciones, se prevé que en 2 años se pueda movilizar al 5% más de asociados en provincias limítrofes y para 2026, se pueda llegar al 10%.

Y por otro lado, las mejoras ambientales en las fincas para conseguir estas certificaciones se basarán en datos fiables, porque antes de acometer mejoras ambientales en las fincas para conseguir la certificación, será imprescindible el despliegue de la herramienta de gestión en las empresas, permitiendo y favoreciendo la toma de decisiones de forma más rápida y ágil por los responsables de la explotación.

La aportación económica de esta herramienta incide en la minimización de las desviaciones al quedar controlado la valoración y variación de stock, prevenir la reducción de producción por enfermedades y mejorar la toma de decisiones por la parametrización de datos.

La aplicación de tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales para recabar datos con sensores embarcados para posteriormente procesarlos mediante herramientas Data Analytics para desarrollar soluciones innovadoras para el sector público y privado como es el caso de la monitorización continua forestal o la prevención, alerta temprana y apoyo la gestión de la extinción de incendios forestales, se enmarcan en un sector con alta capacidad de crecimiento e impacto socioeconómico.



El sector de las plataformas aeronáuticas y aeroespaciales tendrá en los próximos años un desarrollo relevante, especialmente en el ámbito de los UAS y los HAPS.

Según el Drone Market Report 2021-2026, realizado por [Drone Industry Insights](#), 2021, sólo el mercado global de UAS generó ingresos por 24.300 millones de USD, estimándose para 2026 que el mercado global de UAS comerciales (no recreacionales) generará 39.300

millones de USD con un crecimiento estimado del 10,1% CAGR, Compound Annual Growth Rate o tasa de crecimiento anual compuesta.

Según el mismo estudio, el mayor crecimiento de los UAS será aportado por el segmento hardware con un CAGR estimado en el periodo 2021-2026 del 11,8%, aunque el segmento UAS que más ingresos aportará será el de los servicios o misiones con unos ingresos estimados de 30.700 millones de USD en 2026. El segmento de software de UAS experimentará en el mismo periodo un crecimiento del 9,6% CAGR. El estudio estima un crecimiento en Europa del 13,8% CAGR en el periodo 2021-2026, con unos ingresos estimados, solo en el sector servicios en 2026 de 7.300 millones de USD.

Según el estudio, las tecnologías de IA¹⁰, 5G, blockchain, la computación en nube, el Big Data, el procesamiento inteligente de datos en tiempo real o el Internet de las cosas (IoT), tendrán un papel clave en el desarrollo del sector. Es precisamente en los tres ámbitos anteriores, servicios, hardware y software donde se despliega el proyecto RetechFOR.

El [*Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europa*](#), mayo 2021 realizado por la European Union Aviation Safety Agency, EASA, solo el segmento de la UAM, Urban Air Mobility (una parte del sector de los UAS), en Europa se prevé que creará 90.000 empleos en 2030 con un mercado potencial de 4.200 millones de euros.

Finalmente el [*Plan Estratégico para el Sector Civil de los Drones en España 2018-2021*](#) del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, estima que en Europa, el número de drones de uso profesional va a experimentar en el medio plazo un gran crecimiento.

2035		
Flota drones uso profesional	Volumen de negocio anual (M€)	Puestos de trabajo (ud)
400.000	10.000	90.000
2050		
Flota drones uso profesional	Volumen de negocio anual (M€)	Puestos de trabajo (ud)
415.000	14.600	110.000

Figura 47. Europa. Previsión de flota, volumen de negocio anual y puestos de trabajo. 2035 y 2050.
Fuente: Sesar joint undertaking.

utilizar en el proyecto. Por otro lado, surgirán a nivel europeo nuevos UAS estratégicos certificados dotados de gran alcance y autonomía.

A partir del número de aeronaves necesarias, el Plan Estratégico ha evaluado el impacto económico que supondrá para el sector la realización de ciertas tareas mediante el uso de UAS, así como el número de puestos de trabajo que se generarán en el período 2035 y 2050.

De esta forma, se espera una evolución continuada hasta alcanzar 400.000 aeronaves hacia 2035, para posteriormente crecer a un ritmo más moderado. Dentro de este avance cabe destacar el que se producirá como consecuencia de la aparición de nuevas aplicaciones realizadas dentro de los parámetros de la categoría certificada, como los que se pretenden

¹⁰ IA, inteligencia artificial: conjunto de funciones "cognitivas" que permitirán hacer control de vuelo de drones y el análisis de datos más inteligente y mucho más rápido. Basadas en algoritmos que se entrenan con una gran cantidad de datos de referencia.

Así, los impactos estimados en cuanto a número de flota, impacto económico y en el empleo que resultan del análisis agregado indican que la flota de UAS de uso profesional en España podría superar las 51.400 aeronaves y alcanzar las 53.500 en 2050, lo que produciría un impacto económico de 1.220 millones de euros en 2035 y de 1.520 millones de euros en 2050. Por otra parte, teniendo en cuenta los ratios de creación de empleo, se espera que este mercado genere al menos 11.000 puestos de trabajo en 2035, llegando a los 11.500 empleos en 2050.

El impacto económico previsto en el marco del proyecto RetechFOR, se traduce en un ambicioso programa que recoge las medidas anteriores para llegar a los destinatarios finales, en el que se seguirán para su despliegue los siguientes indicadores y el impacto económico esperado en el proyecto:

2035		
Flota drones uso profesional	Volumen de negocio anual (M€)	Puestos de trabajo (ud)
51.400	1.220	11.000
2050		
Flota drones uso profesional	Volumen de negocio anual (M€)	Puestos de trabajo (ud)
53.500	1.520	11.500

19 : España. Previsión de flota, volumen de negocio anual y puestos de trabajo. 2035 y 2050

Fuente: Sesar joint undertaking

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo C16	WP
Comunidad Autónoma de Castilla y León					
Certificación forestal de montes públicos y privados	Hectáreas de Certificaciones PEFC Y FSC	Incremento del 5% en 2024 y 10% en 2026	2024 y 2026	#252	WP3 WP4
Herramienta para la gestión de las explotaciones forestales	Nº de explotaciones forestales	60 explotaciones	2026	#252	WP3 WP4
Rentabilidad de las explotaciones forestales	% rentabilidad de las explotaciones forestales	10-20%	2026	#252	WP3 WP4
Ingresos de las empresas transformadoras de la madera	% de ingresos en las empresas transformadoras de madera.	10%	2026	#252	WP4
Beneficios económicos de las empresas con productos derivados de las estrategias de bioeconomía	% de Ingresos de los productos de bioeconomía	15%	2026	#252	WP3 WP4
Comunidad Autónoma de Canarias					
Ingresos de las soluciones innovadoras de inventario de forestal continuo	% Royalties sobre desarrollos realizados de las soluciones	3%	2026	#251	WP1 WP3
Ingresos de las soluciones innovadoras de prevención, alerta temprana y apoyo a la	% Royalties sobre desarrollos realizados de las soluciones	3%	2026	#251	WP1 WP3

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal	Objetivo C16	WP
gestión de incendios forestales					
Co-inversión de empresas privadas participantes del desarrollo de las soluciones	Coinversión objetivo de actores privados tractoras sobre el presupuesto del proyecto asignado a la Comunidad Autónoma de Canarias	4%	2026	#253	WP1 WP3
PYMEs participantes en el desarrollo del proyecto del sector aeronáutico, aeroespacial o de Data Analytics	Nº de PYMEs participantes en el proyecto	10	2023 a 2026	#253	WP1 WP3

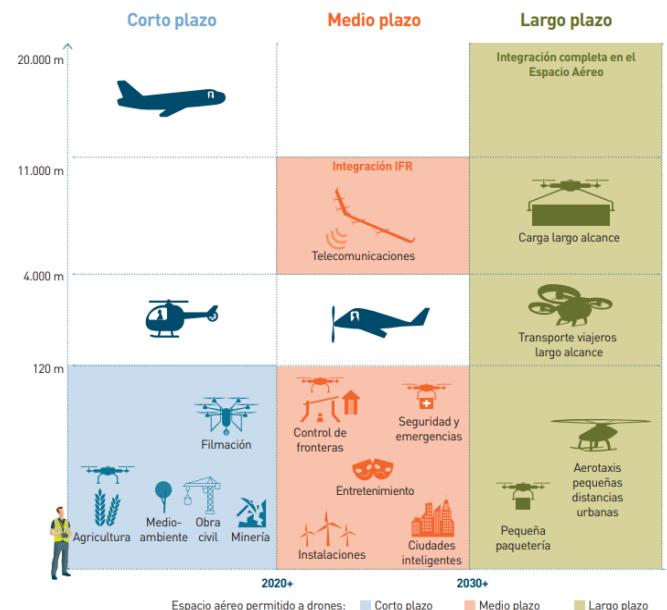
Caso específico del impacto económico relacionado con los incendios forestales

Con el proyecto se pretende dar un paso relevante en España en el desarrollo de tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales en un sector que generará miles de empleos en Europa en los próximos 10 años.

La aplicación de dichas tecnologías a la monitorización forestal continua y, especialmente, a la prevención, alerta temprana y a la gestión de la extinción de incendios forestales generará impactos económicos muy importantes.

Hoy en día, cuando se produce un incendio forestal de cierta magnitud, que requiere simultáneamente de dos o más medios aéreos de extinción se exigen aeronaves de coordinación de medios y observación del incendio forestal ACO, bien avión o helicóptero (en algunos protocolos de CCAA el número exigido es de 3), para la coordinación del incendio, especialmente de los medios aéreos implicados. Estas aeronaves se utilizan en operaciones de vigilancia, observación, transmisión de imágenes y labores de coordinación de los medios aéreos que participan en el incendio forestal.

Las unidades ACO, capturan y transmiten imágenes y video en tiempo real a las [Unidades Móviles de Análisis y Planificación \(UMAP\)](#), así como a las centrales de mando de las



comunidades autónomas y al Centro de Coordinación de la Información Nacional sobre Incendios Forestales del Ministerio y realizan labores de Coordinador de Medios Aéreos..

La coordinación aérea tiene como objetivo facilitar el tráfico de las aeronaves que intervienen simultáneamente en la extinción de un incendio, con el fin de conseguir una mayor eficacia y aumentar la seguridad en vuelo. Así mismo permite el asesoramiento a la dirección de extinción. Para ello la aeronave sobrevuela el incendio forestal con personal especializado a bordo que coordina las operaciones del resto de medios aéreos que intervienen en su extinción. Tanto las Comunidades Autónomas como el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico disponen de aeronaves ACO.

El número estimado de estos medios aéreos de coordinación en el conjunto del territorio español es de unos 25 en temporada de verano, ya que hay CCAA que disponen de uno y otras de mayor extensión disponen de 2 o incluso 3. El Ministerio dispone en verano de 4 aeronaves de este tipo.

El **coste medio día de operación de estas aeronaves** (amortización, operación, personal, consumos, mantenimiento) es de aproximadamente **4.000 €/día** (dato aportado por empresa especializada en las Consultas Preliminares del Mercado de Canarias Geo Innovation Program 2030) por lo que el coste anual, en temporada de verano, de estos medios aéreos de coordinación ACO, sólo en España, es de unos **20 millones de euros**.

La utilización de plataformas aeronáuticas y aeroespaciales puede implicar un **ahorro de al menos el 50% del coste / día de operación**, ya que el coste de operación día de las plataformas UAS o HAPS es muy inferior al de una aeronave convencional o helicóptero, lo que **supondría un ahorro anual, solo en la campaña de verano de incendios forestales en España de unos 10 millones de euros**.

Además, las aeronaves ACO, por normativa aeronáutica, sólo pueden volar de forma continua un máximo de tres (3) horas, debiendo regresar a base para repostar y para descanso de los pilotos (20 minutos por cada hora de vuelo). Es decir, que en un día medio de verano, de 12 horas aptas para el vuelo, la coordinación efectiva, una vez descontados descansos reglamentarios, repostajes y trayectos de ida y vuelta base-incendio se reducen a unas 8 horas de actuación. Durante los períodos de descanso, repostaje y durante los períodos en los que la aeronave de coordinación ACO regresa a base o vuelve de ella, **el incendio forestal y los medios aéreos involucrados se quedan “a ciegas”**.

Esta situación también sucede cuando se dan varios incendios de cierto tamaño y de forma simultánea en una Comunidad o dos o tres en zonas muy distantes entre sí dentro de la misma Comunidad.

La utilización de plataformas HAPS, UAS, globos dirigidos y de procesos Data Analytics a la prevención, alerta temprana y gestión de la extinción de incendios forestales generará valor y conocimiento, nuevos empleos digitales y especializados en sectores como la aeronáutica en el de las nuevas tecnologías de Inteligencia del Dato, y una importante reducción del coste directo.

Además, tendrá otras **ventajas de tipo medioambiental y operacional, que a su vez generan impacto socioeconómico muy favorable:**

- En la detección y alerta temprana de incendios, al disponer de vigilancia 24 horas sobre ciertas zonas forestales a proteger se podrá:

Reducir o incluso eliminar los costes de vigilancia sobre el terreno actuales (torres o sistemas de observación visual).

Conocer las alertas de conatos de incendios en tiempo mucho menor, lo que supondrá la actuación más temprana de los medios de extinción y, en consecuencia, la **reducción de incendios de mayor tamaño**, lo que implica reducción de costes de extinción.

Producirá un **efecto disuasorio sobre incendiarios y pirómanos**, al conocer que ciertas áreas forestales están monitorizadas permanentemente, por lo que probablemente se **reduzca el número de incendios provocados**.

Conocer con exactitud las causas que provocan el incendio para actuaciones de prevención o sancionadoras.

- En la gestión y apoyo a la extinción del incendio, al disponer de información del incendio forestal durante 24 horas se conseguirá:

Disponer de coordinación de medios aéreos (y terrestres) permanente. De acuerdo con la normativa aeronáutica en vigor no se puede realizar con aeronaves ACO convencionales que solo pueden volar desde el orto (salida del sol) hasta el ocaso (puesta del sol). Esto facilitará la autorización por parte de la autoridad aeronáutica (AESA) de **vuelos de medios aéreos de extinción antes del orto y después del ocaso**, al poder disponer de mapeo dinámico en tiempo real de obstáculos del terreno o disponer de la posición exacta, de forma permanente, de aeronaves involucradas en la extinción. Esto reduciría los tiempos de extinción considerablemente y sería de gran ayuda al Director Técnico de Extinción y en consecuencia **reducirá el coste económico de extinción**.

Disponer de información de valor de forma continuada durante 24 horas: del avance del fuego, de su perímetro, de las poblaciones afectadas, de los caminos y vías de evacuación, de información meteorológica actualizada, etc. también supondrá un efecto socioeconómico importante.

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal
Comunidad Autónoma de Canarias			
Aplicación de plataformas aeronáuticas o aeroespaciales totales utilizadas en la prevención, alerta temprana y apoyo a la extinción de incendios forestales	N.º mínimo de plataformas utilizadas durante el proyecto	8 plataformas	2026
	N.º de plataformas empleadas en prevención y alerta temprana de incendios reales	8 plataformas	2025
	N.º de plataformas empleadas en apoyo a la extinción de incendios reales	8 plataformas	2025

Actuación prevista	Indicador de seguimiento	Impacto esperado	Objetivo temporal
Uso de plataformas en el marco de trabajo de RetechFor	N.º horas de vuelo de plataformas	1.500 horas	2026
Contratos con administraciones para la gestión del medio natural	N.º de contratos efectuados	2 contratos	2026
Uso de plataformas aeronáuticas y/o aeroespaciales en la prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión incendios forestales	N.º mínimo de incendios forestales reales en los que se utilizará algún tipo de plataforma	6	2026

5.6. Determinación de indicadores

Para las diferentes actuaciones descritas en la presente memoria se han identificado los siguientes **indicadores** en el apartado 3.4. *Hitos e indicadores*, los cuales se proponen a fin de poder realizar un adecuado seguimiento de la evolución y grado de ejecución del proyecto:

- i.1.- % de presupuesto que se lice del proyecto (a contratar con terceros) sobre el previsto para licitaciones, ayudas competitivas o encomiendas a medios propios
- i.2.- % de presupuesto adjudicado sobre el previsto para licitaciones o encargos a medios propios
- i.3.- % de ayudas concedidas sobre el previsto para ayudas
- i.4.- número de agentes del sector privado que participan como beneficiarios de ayudas
- i.5.- número de agentes del sector privado que participan como adjudicatarios de contratos
- i.6.- % del presupuesto que tiene como destinatario final agentes del sector privado
- i.7.- % de entregables conseguidos sobre los previstos
- i.8.- % de ejecución del presupuesto global de la actuación.
- i.9.- n.º de soluciones tecnológicas que llegan a mercado
- i.10.- volumen de negocio resultado de la implantación de soluciones
- i.11.- n.º de startups creadas
- i.12.- n.º de pymes involucradas
- i.13.- n.º de centros de investigación involucrados
- i.14.- Volumen de coinversión movilizado

- i.15.- Volumen de financiación con terceros movilizado
- i.16.- Superficie de terreno forestal analizado

Estos indicadores serán además complementados con los indicadores de impacto social y económico expuestos en los apartados 5.4 y 5.5 respectivamente.

Los indicadores propuestos están relacionados de manera directa con la evolución y grado de ejecución del proyecto permiten tener una imagen ajustada de la marcha del mismo.

6. Ecosistema de colaboración e innovación

6.1. Innovación tecnológica de la propuesta

El conocimiento de los recursos naturales para el fomento de la bioeconomía forestal se basa aún en España en metodologías en las que la gestión del dato no cuenta con periodos de actualización ni control de calidad acordes a la necesidad del aprovechamiento ni la necesidad de la industria.

Los **inventarios forestales** tradicionales, realizados, en el mejor de los casos, cada 10 años y basados en observación directa y muestreos se están viendo superados por la innovación tecnológica que supone la observación terrestre con detección remota y próxima. La gestión masiva de datos en el sector forestal es víctima de una paradoja: ya desde los años 50 se manejan datos ambientales masivos en España (ejemplo, datos meteorológicos de la actual AEMET), pero la extensión del territorio gestionado y la propia lógica de funcionamiento de los aprovechamientos (turnos de corta de la madera en décadas de años, por ejemplo), unido a problemas de comunicación en los entornos rurales, han dificultado sobremanera la extensión de la gestión de datos y por supuesto de la Inteligencia Artificial en este terreno.

El proyecto desarrolla un amplio abanico de tecnologías de última generación basadas en **inteligencia artificial** para la detección, predicción y anticipación de los desastres naturales o evaluación de sus riesgos, como por ejemplo destacan la computación en el borde, los modelos de mixed Deep Learning, el reconocimiento de imagen, la utilización de redes profundas con nuevos modelos de aprendizaje profundo, principalmente las CNN, object mining y otros relacionados con servicios de selvicultura de precisión que suponen una importante innovación en estos campos. Igualmente, tecnologías para la monitorización, sensorización y seguimiento del estado del bosque serán objeto de investigación, destacando las redes de sensorización inalámbrica 5G o Lora o sistemas neuromórficos para rápido procesamiento de señales de alarma, vehículos no tripulados alineados con tecnologías satelitales y de visión artificial, realidad mixta para realización de trabajos en remoto a través de robots autónomos. Introducir en la cadena de valor del sector maderero la Industria 4.0 también repercutirá en la competitividad de las zonas de estudio, con nuevas tecnologías para rentabilizar el aprovechamiento de los recursos de la zona.

En el ámbito de la **prevención y extinción de incendios**, se incorporan técnicas de machine learning para analizar datasets que permitan optimizar la toma de decisiones, la mejora de las comunicaciones para la coordinación de protocolos entre Comunidades Autónomas, sistemas de alerta a la población, entre otros. También, este proyecto reforzará a las nuevas empresas de servicios ecosistémicos con tecnologías de trazabilidad como el blockchain, que, por un lado, permitan consolidar la cadena de valor de los productos de la zona, y por otro lado, garanticen el marco de incentivos en función de las externalidades ambientales. Todas las tecnologías anteriores tienen en común la necesidad de gestionar grandes cantidades de datos y la posibilidad de enriquecerlos con datos abiertos para mejorar las posibilidades analíticas que permiten tomar mejores decisiones.

Las innovaciones de este proyecto son altamente disruptivas para el sector. Las técnicas de machine learning para la toma de decisiones en la observación del uso del suelo, de patrones de éxito en proyectos de restauración forestal y en sistemas de predicción relacionados del territorio están empezando a modificar la forma de trabajar de gestores y de la industria.

La propuesta RETECHFOR realizará la investigación de varias tecnologías cuya madurez tecnológica (TRL) se encuentra entre el TRL 2 a TRL 7, desde un concepto y/o aplicación tecnológica formulada a la demostración de sistema o prototipo en un entorno real, principalmente, porque con el fomento del ecosistema innovador de colaboración se planteará que las soluciones llegan a los usuarios finales y participen en nuevas acciones de bioeconomía forestal que permitan reactivar el tejido empresarial de las áreas rurales colindante con los espacios forestales de gran valor ecológico.

6.2. Innovación metodológica y transferencia de conocimiento.

Las actuaciones que se van a realizar en este proyecto suponen metodologías piloto cuyo coste beneficio redunda en estos momentos en un ecosistema de empresas tecnológicas que desarrollan soluciones alrededor de la gestión de recursos naturales y que se beneficiarán de la llegada de capital privado para los proyectos tractores.

La industria forestal requiere de incorporar las técnicas de **selvicultura de precisión** para optimizar los procesos de aprovechamiento de materias primas, especialmente madera, al igual que el sector agrícola ha avanzado en los últimos años. La complejidad de los bosques requiere redoblar esfuerzos mediante la combinación de tecnologías para llegar a resultados satisfactorios.

La incorporación de la trazabilidad de los productos forestales (del monte al consumidor) es requisito indispensable para construir una economía de proximidad y baja en carbono. Aquí no solo la madera, sino que también las setas, castañas o piñón, entre otros, requieren incorporar sistemas que garanticen el origen y transformación de los productos.

6.3. Uso de tecnologías disruptivas e innovadoras.

El sector forestal y la protección y defensa contra riesgos no está utilizando tecnologías basadas en el tratamiento de Big Data descritas. En este proyecto se desarrollarán los diferentes conectores requeridos para ingerir todas las fuentes de datos seleccionadas. Se utilizarán modelos de Inteligencia Artificial / Deep Learning. Las fuentes externas incluirán fuentes masivas abiertas y enlazadas (Big and Open Linked Data), como pueden ser servicios de meteorología provenientes de diversos modelos numéricos como HARMONIE-AROME y CEPPM (AEMET), redes de observación satelital, terrestre y marítima a nivel europeo (Copernicus), haciendo hincapié en redes de transmisión de datos de largo alcance y bajo consumo energético (LP-WAN) basadas en tecnologías como LoRa-WAN (e.g., The Things Network, etc.). Dichas redes LP-WAN como LoRa-WAN serán también una tecnología clave en cuanto a las diferentes fuentes ingeridas por medio del despliegue de nuevos

gateways y sensores LoRa-WAN en el PT1, dada su idoneidad para funcionar en espacios forestales alejados de los entornos urbanos y de fuentes de energía cercanas. Asimismo, se crearán conectores para interactuar con los sistemas de información geográfica (GIS), ingerir imágenes multiespectrales capturadas por UAV, sensores LIDAR y otros elementos de teledetección.

Uno de los principales retos en los entornos forestales es **minimizar el tráfico de datos** requerido debido a la reducida cobertura de datos y las interrupciones de conectividad que suceden con mayor probabilidad en áreas menos pobladas, más teniendo en cuenta las dificultades de contar con fuentes de energía continuadas para infraestructura de datos y sensores. Es necesario, en este sentido, complementar el uso de tecnologías de transmisión de datos de largo alcance y bajo consumo energético con técnicas de Computación en el Borde (Edge Computing) que permitan mantener el nivel de servicio incluso en los momentos en los que se interrumpa la comunicación con la nube como, por ejemplo, siendo capaces de ejecutar modelos de Inteligencia Artificial para la detección anticipada de incendios antes de que éstos se produzcan. En esta tarea se diseñarán y desarrollarán componentes hardware (e.g., Arduino) y software (e.g., FIWARE, TensorFlow Lite) basados en tecnologías open-source (preferiblemente europeas para evitar la interrupción de suministros electrónicos) para la ejecución de modelos IA en el borde de la red. Asimismo, se implementarán técnicas de Aprendizaje Federado (Federated Learning) para el entrenamiento de modelos distribuido sin necesidad de que cada uno de los nodos desplegados envíe toda la información hasta la nube para la creación de modelos, sino sólo la fracción necesaria de cada modelo entrenado en el borde.

Esta **oferta tecnológica** incidirá en la gestión de las masas forestales, a partir de los datos como base para el conocimiento y generando inteligencia, gracias a las herramientas que se diseñarán y abordarán en el proyecto. Los propietarios de explotaciones y asociaciones forestales podrán formalizar su trabajo en base a datos reales obtenidos de fuentes heterogéneas, que permitan a la **arquitectura BIG DATA y a los algoritmos avanzados** proponer escenarios de trabajo que oriente en nuevas decisiones para los productos ecológicos actuales y otros que pudieran resultar de la información obtenida. El valor de esta aplicación se complementa con **registros inmutables** que fortalecerán la confianza y el rigor en las transacciones entre explotaciones y con terceros de cara a la trazabilidad, destino y calidad de los productos ofrecidos.

De esta forma, se abre un amplio **abanico de oportunidades** para los usuarios de las masas forestales autonómicas y regionales, con una herramienta dirigida hacia propietarios y otros gestores forestales que posibilite una gestión eficaz, facilite su trabajo, la toma de decisiones y la evolución económica de la explotación.

Poder determinar con exactitud, fiabilidad y rapidez cuáles son las estrategias de gestión forestal que más conviene a un bosque en un momento dado, es vital para asegurar que los recursos que ofrece, como por ejemplo la madera o el corcho, se puedan aprovechar al máximo y su disponibilidad futura no se vea amenazada. Además, el abaratamiento en tecnologías de sensores, el uso creciente de sistemas informáticos para procesamiento

inteligente de enormes cantidades de datos, y mejoras sucesivas en otros aspectos de la explotación sostenible de recursos forestales, están abriendo nuevas y fascinantes perspectivas y oportunidades en la gestión de bosques, que serán aprovechados en el marco del proyecto para el planteamiento del sistema de gestión integral forestal.

Además, hay un consenso en la comunidad científica de que el proceso de dinamización del sector forestal requiere desarrollar modelos de análisis, predicción y recomendación asociados a las actividades del sector. Estos modelos, apoyados sobre estrategias de Big Data, e inteligencia artificial, necesitan su implantación y operatividad para que el sector promueva un cambio de modelo y se fomente su sostenibilidad.

En este sentido, se crearán nuevos modelos Deep Learning siguiendo las técnicas de entrenamiento distribuido en el borde y en la nube (T2.3). Entre otros, se crearán nuevos modelos para el inventariado automatizado de activos forestales a partir de imágenes por satélite y modelos basados en redes neuronales convolucionales para el reconocimiento de objetos (e.g. Faster R-CNN, YOLOv4, etc.); la predicción de zonas con mayores riesgos de incendios debido a la composición de la masa forestal combustible y el nivel de limpieza de los montes, así como la generación de alertas para la mitigación anticipada antes de que sucedan a partir de autoencoders, redes neuronales convolucionales recurrentes e imágenes multiespectrales; modelos Deep Learning para la detección de zonas con mayor presencia y rendimiento de producción de los diferentes servicios ecosistémicos presentes (e.g., producción de setas, recursos cinegéticos, producción de madera, etc.), la predicción de su evolución en función de la meteorología, la climatología y la acción del hombre y la recomendación de actividades de gestión para la protección y sostenibilidad de estos servicios (e.g., evitando sobreexplotación, proponiendo reforestación de árboles que optimice la producción, etc.); así como la creación de sistemas cognitivos para la recomendación de acciones de prevención de incendios a partir de la masa forestal, la limpieza de los caminos y la actividad humana en las diferentes áreas monitorizadas.

6.4. Fomento del ecosistema innovador de colaboración

Existen distintos **ecosistemas de innovación** en el mundo que son referentes:

- El ecosistema de innovación más conocido es Silicon Valley, California, Estados Unidos, donde están instaladas las 50 empresas más innovadoras y eficaces del planeta.
- Israel, el país tiene un ecosistema de innovación reconocido a nivel mundial. Uno de los factores distintivos es la diversidad. Su población de 8 millones de habitantes es sumamente heterogénea, con personas de diferentes nacionalidades, con sus múltiples culturas e historias.
- Otro ejemplo es Brasil, con un ejemplo de ecosistema de innovación exitoso, como la ciudad de Curitiba.

Nuestro modelo, en línea con los ecosistemas en Europa tiene como objetivo además de impulsar la innovación, el desarrollo económico y social, la atracción y la retención del talento humano en el ámbito rural, promover la actividad empresarial y facilitar la adopción de nuevas tecnologías a través de la cooperación con las empresas, así como de las empresas de nueva creación y las startup.

Nuestro ecosistema integrará a todos los elementos clave para el desarrollo del proyecto como: conocimiento, empresas, asociaciones, entidades sociales, cultura, financiación y un modelo de organización adecuado. Debe permitir el constante contacto entre todos los miembros para permitir transferencia de ideas y experiencia y crear oportunidades que se lleven al territorio.

Nuestro ecosistema debe permitir:

- La colaboración con actores públicos y privados en la promoción de la innovación, con el fin de adoptar enfoques que favorezcan la creatividad, la innovación y el crecimiento, en los territorios objetivo.
- Identificar y colaborar con socios diversos, que puedan aportar valor a la red.
- Aprender en paralelo, experimentar e integrar nuevas formas de trabajar.
- Crear redes de confianza que trascienden los “proyectos”.
- No limitarse a crear sistemas y estructuras, basar el ecosistema en la relación entre las personas y organizaciones y su interacción con los sistemas y estructuras definidos en el proyecto.
- Un modelo de transformación a partir de la colaboración dentro del ecosistema de los diferentes agentes.

Aunque estos objetivos sean compartidos por todos los promotores del proyecto, en general no se cuenta con la experiencia y las capacidades para definir y poner en marcha estos ecosistemas. Por esta razón desde la **Oficina Técnica del proyecto RetechFOR** prevista en la organización se dotará de un perfil-recurso que conducirá este proceso y permitirá trabajar en un modelo de innovación abierta que facilite el intercambio de conocimiento, mejora la capacidad innovadora, facilita la llegada de tecnología al mercado y facilita el desarrollo económico y social en el ámbito rural. En el ecosistema se integran con los promotores públicos a agentes externos, centros de investigación, empresas, asociaciones empresariales, organizaciones sociales etc.

Las fases previstas para creación del ecosistema que se desarrollarán desde la Oficina Técnica prevista en la organización del proyecto serán:

- **Definir la estrategia del ecosistema:** Identificar con claridad los clientes finales, mercados.
- **Establecer el modelo de operación-marcos de cooperación:** Reglamentos. Modelos de compartir e intercambio de datos. Modelos de alianzas para desarrollo de proyectos colaborativos.

- **Incorporar grupos de interés:** En el ecosistema que planteamos ya existen diversas conexiones entre los miembros de determinados grupos de interés (por su participación en cluster, asociaciones, en centros tecnológicos, colaboraciones con administración regional etc.). En general las empresas, asociaciones, administraciones locales, que tenemos previstas ya tienen algún tipo de interés con los miembros promotores de la red. Pero en todos los casos tienen un sentido compartido de incorporar a otros agentes, hacer cosas nuevas en este espacio nuevo (ecosistema en torno a unos objetivos comunes de desarrollo tecnológico innovador, social, económico en el territorio)
- **Determinar Convergencia & competencias:** Desde la Oficina Técnica se trabajará en aumentar el interés por los objetivos comunes compartidos. Esta es la fase de creación del ecosistema más crítica y compleja ya que personas y organizaciones pueden competir por determinados recursos y funciones del ecosistema, negociando ideas y tratando de dar sentido hacia donde avanza el conjunto. Desde la Oficina Técnica como dinamizador del ecosistema se identificará si es necesario integrar en el ecosistema nuevos agentes, especialización etc. para hacer la propuesta justificada al Comité de Coordinación y Seguimiento.
- **Crecimiento y madurez del ecosistema:** Desde la Oficina Técnica como dinamizador del ecosistema se trabajará en reforzar las relaciones entre los miembros del ecosistema, la relación entre participantes, la colaboración, para plantear ideas y proyectos piloto que lleguen a todo el territorio.



Fases para la creación del ecosistema innovador de RetechFOR

Se trabajará desde la Oficina Técnica en promover en todos los integrantes del ecosistema de los comportamientos necesarios para el funcionamiento del ecosistema, impulsando principios-valores como los siguientes:

- **Colaborar.** Colaborar con las personas que componen el ecosistema. Escuchar a otros es un elemento clave para desarrollar relaciones, identificar y aprovechar oportunidades.

- **Crear y promover la confianza.** Asegurar buenas relaciones. La falta de confianza es la gran barrera que no permite la creación de relaciones entre las personas y las empresas. La innovación depende de ello ya que permite la interacción entre diferentes grupos - agentes. La innovación crece cuando se mezcla la contribución de personas con nuevas ideas, diferentes destrezas y redes.
- **Estimular la creatividad.** Se promoverá la creatividad y la diversidad de ideas. Para desarrollar el ecosistema hay que pensar y actuar diferente. Se apoyarán todas las iniciativas que estimulan y promueven la creatividad.
- **Valorar y promover la diversidad.** Es importante la diversidad. Para desarrollar el ecosistema es clave crear una cultura en donde se valore la diferencia y la colaboración entre personas que tienen un propósito común. Es clave maximizar el valor que cada persona-organización puede aportar a cada proyecto.
- **Promover la experimentación-proyectos piloto dentro del ecosistema.** Es necesario promover y apoyar la experimentación de proyectos piloto en el territorio. Se debe facilitar experimentar, asumir riesgos controlados.
- **Contribuir al ecosistema.** Es importante crear-aportar valor y no solo capturarlo. Facilitar contribuir al ecosistema sin esperar nada a cambio.
- **Apojar a las empresas y emprendedores.** El ecosistema está basado en la creación de una comunidad que da apoyo y está comprometida a ayudar a empresas, emprendedores. Es importante apoyar las iniciativas emprendedoras de los jóvenes, apoyarlos y darles las herramientas para que puedan emprender a través de los mecanismos financieros previstos en el proyecto.



El enfoque multidisciplinar aplicado a lo largo del proyecto permitirá la integración eficaz de los conocimientos especializados de los profesionales forestales y de los actores del ecosistema de innovación en:

- Los sistemas sociales y ecológicos forestales;
- La economía y la política forestal; y
- Las iniciativas y los servicios de la UE existentes, por ejemplo, a la hora de hacer frente a los incendios forestales u otros desastres, con medios innovadores o estrategias de mitigación. O también, aprovechar los recursos forestales a través de las cadenas de suministro optimizadas que ofrecen la distribución de productos de estas zonas.

Este enfoque multidisciplinar y participativo requiere de reglas de juego importantes para la colaboración y participación de las distintas entidades que participarán en el proyecto. Desde la Oficina Técnica se propondrá un modelo de colaboración con todos los participantes, y en función de su naturaleza y apoyo al proyecto, se configurarán diferentes mecanismos de interacción.

Por un lado, en el apartado de Gobernanza se indica la figura del **socio estratégico**, del **socio científico-tecnológico** o del **colaborador**. A priori podemos destacar, que aquellas empresas que deseen realizar una línea de cofinanciación articularán con la CCAA correspondiente las figuras de colaboración oportunas y el ámbito de actuación. Por otro lado, los colaboradores que participen como socios de validación o difusión tendrán también un tratamiento diferenciador de otros participantes del ecosistema. Para todas las terceras partes del ecosistema a los que irá destinada la financiación, como puedan ser las pymes, startup, grandes empresas, etc., la colaboración estará vinculada con los **instrumentos de financiación pública o privada** considerados en el modelo de gobernanza y tendrán sus propias vías de articulación y gestión en el marco del proyecto.

En el gráfico siguiente se recoge la distribución de la financiación procedente de la administración central (75%) y de los socios estratégicos (25%) al ecosistema innovador, como se recoge a continuación:



Mecanismo colaboración e interacción entre los participantes del ecosistema innovador

En el modelo de gobernanza en el apartado 8, se encuentra descrita todas las interacciones previstas entre los socios y el ecosistema innovador. Y en el apartado 4 - *Presupuesto* y en el apartado 7.1 *Financiación complementaria*, se concreta la financiación para la colaboración del ecosistema innovador en el proyecto. En concreto, para la **colaboración de entidades privadas**, se ajustará a lo indicado en el punto 7.1:

En toda la actividad subvencional prevista en el presente proyecto, en aquellas ayudas en las que los destinatarios sean entidades del sector privado, la intensidad de las ayudas será igual o inferior al 75% con lo que los entes del sector privado que resulten beneficiarios de las mismas para la ejecución de tareas contenidas en el objeto y alcance del presente proyecto cofinanciarán con fondos propios, con una cuantía igual o superior al 25% las actuaciones que constituyan el objeto de las ayudas concedidas.

El ecosistema innovador en el proyecto RetechFOR estará formado por grandes empresas, o consorcios del ámbito tecnológico, startups, emprendedores, microempresas de dos ecosistemas, orientados al sector aeroespacial de Canarias, para explotar los resultados del WP1; y a las soluciones innovadoras para su aplicación al sector forestal para aprovechar las tecnologías investigadas en el WP3 que promuevan un nuevo aprovechamiento de los recursos de los bosques, y fomente la bioeconomía en las zonas forestales en los territorios de Castilla y León, además de aprovechar las oportunidades del espacio de datos a nivel supra autonómico en las 2 comunidades autónomas, resultado de los trabajos del WP2.

Todo este conocimiento se articulará también para que las empresas de Castilla y León puedan realizar su desafío a partir de los mecanismos habilitados de financiación del WP4 y que se describen en el Modelo de Gobernanza del apartado 8.4.

6.5. Mejora del ecosistema empresarial vinculado al proyecto

Las empresas en España en general tienen claro que formar parte de un ecosistema ayuda a innovar, crecer, internacionalizar la actividad o las ventas y aumentar la cartera de clientes; pero tienen dificultad en integrar la **innovación colaborativa en la estrategia y el plan de negocio de la empresa**. Aunque la mayoría de directivos son conscientes de la importancia de crear ecosistemas en su estrategia; el 37% todavía es incapaz de abordar este sistema en su modelo de negocio. La posición de los ejecutivos sobre ecosistemas de innovación, sólo un 40% reconoce tener las capacidades y la experiencia para definir la estrategia, el modelo de negocio del ecosistema, medir retorno, gestionar las relaciones, etc. el resto, o no tiene capacidad internamente para gestionar un ecosistema, o les falta experiencia.

Las empresas tienen dificultades para participar en estos modelos de ecosistemas:

- Para innovar, y generar nuevos modelos de negocio, en muchos casos es necesario un cambio cultural y organizativo interno incorporando valores como colaborar, crear y promover confianza dentro y fuera de la empresa, estimular la creatividad, valorar y promover la diversidad, promover la experimentación (motivar, favorecer asumir riesgos controlados sin miedo al fracaso)

- Dificultad para la compartición e intercambio de datos entre los miembros de un ecosistema. Este requisito, vital para el éxito de un ecosistema, es lo que más preocupa a los directivos de las empresas.
- Un elemento clave de los ecosistemas es la construcción de relaciones y esto supone que hay que afrontar dilemas y resolver conflictos.
- Contribuir al ecosistema. Cambio de mentalidad en donde olvidamos el “yo” y se piense en el “tú”. Es importante crear valor y no solo capturarlo. Dejar el “quid pro quo”, y simplemente contribuir al ecosistema sin esperar nada a cambio. Aportaciones, ofrecer consejos y mentoría a otros con un sentido de compromiso sin esperar nada a cambio. Conectar a personas, papel de mentor.

Los modelos de intervención previstos en el ecosistema tienen por objetivo disminuir las barreras anteriores para la participación de empresas dentro del ecosistema. En este sentido, desde la Oficina Técnica se trabajará en facilitar a las empresas su integración teniendo en cuenta este tipo de dificultades.

Gracias a este modelo propuesto de ecosistema innovador se impulsará no sólo la **innovación**, sino que tiene un papel crucial en el **desarrollo, la atracción y la retención del talento humano**, y con este fin, se promoverá la actividad empresarial y facilitará la adopción de nuevas tecnologías a través de la cooperación con las empresas, así como de las empresas de nueva creación y las empresas derivadas. Sin embargo, a pesar de su relevancia, la mayoría de las empresas no han aprovechado el potencial de estos ecosistemas, y por lo tanto para reducir estas barreras, el modelo diseñado reforzará la parte de la comunicación, difusión y resultados para favorecer la creación de ecosistemas similares a nivel nacional, como se recoge en el Apartado 9 de esta Memoria.

Para aprovechar plenamente el potencial de innovación de investigadores, emprendedores, industria y sociedad europeos se debe cuidar el entorno en el que la innovación puede emerger, a todos los niveles. Este proyecto contribuye al desarrollo de un ecosistema de innovación eficaz a nivel supra regional (Castilla León-Canarias) y fomenta la cooperación, la creación de redes y el intercambio de ideas y conocimientos, desarrollando los ecosistemas de innovación. El objetivo de la Unión Europea es apoyar todo tipo de innovación, llegando a todos los innovadores de la Unión Europea y en este sentido, RetechFOR contribuye a esta máxima europea formalizando un ecosistema innovador que articule todos los niveles que involucren a todas las partes interesadas provenientes de diferentes sectores y con diferentes habilidades para la obtención de nuevos conocimientos que permitan el desarrollo de innovaciones más sostenibles.

6.6. Justificación de la colaboración con otros agentes públicos, como entidades locales.

La gestión forestal está directamente relacionada con agentes públicos locales en las comunidades del proyecto. Las entidades locales menores son propietarias de montes y sus aprovechamientos, así como los propietarios privados. En materia de defensa contra incendios, los ayuntamientos están desarrollando en España actualmente planes municipales de protección, si bien la competencia en prevención y extinción en espacios no urbanos es autonómica. La interacción entre estas entidades públicas es esencial para un óptimo desempeño del ecosistema innovador y lógicamente podrá participar como colaborador en el marco del proyecto en todas las acciones ligadas a las estrategias que se vinculen a su territorio, y en todas las acciones de difusión.

Es importante la colaboración con actores públicos y privados en la promoción de la innovación, en particular, mediante el asesoramiento a agentes clave representantes de la triple hélice del conocimiento con el fin de adoptar enfoques intersectoriales que favorezcan la creatividad, la innovación y el crecimiento, especialmente a través de la cooperación suprarregional como se plantea en este proyecto. La inclusividad y colaboración son claves para el desarrollo de ecosistemas que impulsen la transformación social y económica, y las entidades locales son las más próximas a este ecosistema de innovación social. De ahí que su participación como colaboradores tendrá una interacción muy importante en las fases de mayor interacción con el ecosistema innovador de las empresas de su zona de influencia. El crecimiento y fortalecimiento de las empresas en un municipio implica empleo, recursos económicos para otros servicios y necesidades de la población y permite generar riqueza y oportunidades más allá de los esperados directamente con la ejecución del proyecto.

En la Comunidad Autónoma de Canarias se contará con el liderazgo del proyecto será asumido por PTFUE, entidad dependiente del Cabildo de Fuerteventura y en desarrollo, entre otros instrumentos, del *Convenio para la puesta en marcha del programa de observación, innovación y gestión inteligente del medio, formalizado el 30 de noviembre de 2017, Boletín Oficial de Canarias núm. 4 de 5 de enero de 2018 formalizado entre la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias y del Cabildo de Fuerteventura, formalizado mediante . El Convenio, con una duración inicial de 4 años, ha sido prorrogado por un periodo adicional de cuatro años más, hasta noviembre de 2025.*

En este sentido, el Pleno del Parlamento de Canarias en sesiones de fecha 19, 20 y 21 de febrero de 2019, sobre el debate general sobre el estado de la nacionalidad canaria, adoptó, entre otras, resolución por la que se instó al Gobierno de Canarias a: “*seguir impulsando el programa innovación de Canarias Geo Innovation Program 2020- 2030 que considera a Canarias como zona de especial interés para convertirse en centro europeo referente de integración, ensayo, certificación, lanzamiento, operación, control y mantenimiento de plataformas pseudosatelitales de gran altitud*”.

Según acuerdo del Pleno del Cabildo de Fuerteventura de 22 de diciembre de 2020 se declaró al *Centro Inteligente para la Seguridad y Emergencias (International Smart for Security &*

Emergencies Center, ISSEC), proyectos derivado de Canarias Geo Innovation Program 2030, como Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica, dado su carácter estratégico, su capacidad de arrastre para el crecimiento económico, el empleo y la competitividad insular, y ser un proyecto que exige la colaboración público-privada por la presencia de riesgos y dificultades significativas que obstaculizan la iniciativa privada de forma exclusiva.

En este sentido, en diciembre de 2021 el Cabildo de Fuerteventura aprobó una ampliación de capital de la sociedad PTFUE por importe de 38 millones de euros para las actuaciones derivadas y proyectos de desarrollo de Canarias Geo Innovation Program 2030, entre ellos Canarias Staroporf for HAPS & UAS e ISSEC.

6.7. Identificación de grupos de interés y modelo de colaboración

En el apartado 6.4 ya se han comentado los integrantes del ecosistema innovador relacionado con el proyecto. También en el apartado 8 de Gobernanza se describen los mecanismos de colaboración, participación y financiación. Pero más allá, RitechFOR cuenta con una estructura bien definida de agentes clave y grupos de interés que se articularán principalmente para ejecutar los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico de los paquetes de trabajo 1, 2 y 3, sino también la movilización de los diferentes agentes del tejido productivo de los tres territorios participantes en la iniciativa RitechFOR y planteados en el marco del paquete de trabajo 4.

Más allá de los agentes clave del proyecto (socios estratégicos, socios desarrollo tecnológico, socios validadores, socios de difusión y colaboradores) y la participación de ecosistema innovador formado por todas las tipologías de empresas del territorio; hay otro conjunto de grupos de interés que tienen un atractivo por la interacción de la cadena de valor del sector forestal y aeronáutico. Todos los suministradores, proveedores y empresas del sector de bienes de equipo tienen una implicación importante en el modelo de negocio de las empresas destinatarias.



Interacción de los diferentes miembros y socios con el ecosistema innovador y los grupos de interés

A continuación, se detalla brevemente el perfil de los principales integrantes de la RED de ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE, RetechFOR en cada una de las dos Comunidades Autónomas, complementando la información recogida en el Modelo de Gobernanza del apartado 8, recogiendo los roles concretos para cada organismo:

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN



La Junta de Castilla y León es el órgano de gobierno y administración de la comunidad autónoma española de Castilla y León y ejerce la función ejecutiva y la potestad reglamentaria.³ Está compuesta por el presidente, los vicepresidentes y los consejeros. La función de la Junta es la de ejercer el gobierno y la administración de la autonomía.

En el proyecto, participarán las siguientes Consejerías y Direcciones Generales:

1. [Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio](#). Dirección General Patrimonio Natural y Política Forestal.
2. [Consejería de Economía](#) a través del [Instituto para la Competitividad Empresarial \(ICE\)](#).
3. [Consejería de Movilidad y Transformación Digital](#). Dirección general de telecomunicaciones y administración digital.

Otras entidades de la Comunidad Autónoma susceptibles de participar en el proyecto son las siguientes:

4. Organismos de Investigación:

La Fundación Instituto Internacional de Investigación en Inteligencia Artificial y Ciencias de la Computación ([AIR Institute](#)), el [Grupo BISITE de la Universidad de Salamanca](#), el Centro tecnológico [ITCL](#) y [Fundación Cesefor](#) son entidades entre cuyos objetivos está potenciar su investigación y consolidar su línea de investigación a largo plazo. Formados por un equipo de investigadores multidisciplinar que trabaja para promover la innovación tecnológica en los campos de la informática, la computación, la inteligencia artificial y las tecnologías de la información y la comunicación, cuentan con personal altamente cualificado que, como resultado de su participación en diferentes proyectos nacionales e internacionales, aporta una valiosa experiencia en numerosas tecnologías, como el uso de técnicas de Inteligencia Artificial, Data Analytics y Data Science para el reconocimiento de patrones y la predicción de tendencias en datos, tecnologías de registro distribuido y/o blockchain, Smart contract y oráculos para la trazabilidad de los datos, el diseño de organizaciones virtuales para el despliegue de sistemas de computación social, mecanismos de fog/edge computing, el desarrollo de aplicaciones y plataformas Cloud de diversa índole, el uso de técnicas de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y de extracción de información, el análisis de sentimientos y otros mecanismos de conceptualización de datos, los sistemas de Deep Learning, el desarrollo de algoritmos inteligentes con diferentes objetivos (como el desarrollo de modelos Machine Learning para diferentes aplicaciones, o la detección de anomalías y relaciones entre datos, dentro de sistemas de Big Data), así como las máquinas sociales para el desarrollo de sistemas de apoyo a la decisión (basados en algoritmos híbridos que

combinan CBR con una mezcla de expertos), entre otros. ITCL cuenta con tres grupos de investigación con importantes capacidades para el proyecto: - Tecnologías de Simulación, Realidad Virtual, Realidad Aumentada (TS), Electrónica aplicada e Inteligencia Artificial (EAIA) y Tecnologías Energéticas (TE). También participarán en los temas de validación la [Universidad de Valladolid](#).

5. Organismos de apoyo territorial y sectorial

A este respecto, todos los centros de investigación que forman parte de esta propuesta son miembros de [DIGIS3](#) (Smart, Sustainable and coheSive Digitalization conceived as a Digital Innovation Hub), DIH reconocido como fully-operational por la Comisión Europea y oficialmente parte de la red de EDIH (European DIH). El objetivo de DIGIS3 es asegurar la transformación digital inteligente, sostenible y cohesiva de las pymes y de las entidades de la Administración Pública de Castilla y León, con un alcance territorial urbano y rural enfocado en la cohesión, a través del acompañamiento integral a los usuarios, facilitando su acceso a conocimiento técnico especializado y a entornos de experimentación, en un servicio de ventanilla única cuyo núcleo central de conocimiento y capacitación se vertebría en torno a la Inteligencia Artificial y la supercomputación, teniendo presente la ciberseguridad como capa necesaria en cualquier proceso de digitalización. Este acompañamiento se realizará mediante itinerarios de digitalización adecuados, conforme al nivel de madurez digital de los usuarios, y también teniendo en cuenta las necesidades específicas del sector y del entorno geográfico.

[Centro de innovación digital de IoT](#) y las organizaciones impulsadas por la innovación involucradas es ayudar a las empresas (especialmente a las PYME) a ser más competitivas mediante la adopción de tecnologías de Internet de las cosas en sus procesos comerciales/de producción, productos y servicios.

El [Digital Innovation Hub Industry 4.0](#) (DIHBU) aglutina a las mejores empresas industriales, centros de conocimiento, y desarrolladores en soluciones Industria 4.0 en Castilla y León. DIHBU pertenece a la Red Europea de Digital Innovation Hubs y a DIGIS3, European Digital Innovation Hub, reconocido con sello de excelencia, y financiado por la Comisión Europea.

Livestock, Environment, Agriculture and Forest - DIH-LEAF este Centro de Innovación Digital o DIH, está orientado a los sectores ganadero, ambiental, agrícola y forestal está conformado por diferentes actores conectados con el sector productivo y de diferentes iniciativas tecnológicas. DIH-LEAF se constituye como un ecosistema de digitalización autónomo y único con el objetivo final de digitalizar estas entidades, consiguiendo incrementar su eficiencia, competitividad y sostenibilidad mediante la aplicación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). De esta manera se contribuye al desarrollo sostenible de los territorios rurales y urbanos.

[Confederación de empresas de la madera de Castilla y León](#) (CEMCAL). La Mesa Intersectorial de la madera de Castilla y León es la organización empresarial cuya misión es hacer fuerte el sector de la industria de la madera. Para ello es la encargada de la representación, promoción y defensa de los intereses profesionales de las asociaciones y federaciones que la integran.

Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León (FAFCYLE) es una organización sin ánimo de lucro que representa a los propietarios forestales de la autonomía castellano y leonesa y cuyo objetivo fundamental es velar por sus intereses. Formada por las nueve asociaciones de forestales de la Comunidad, cuenta con más de 6.000 socios (unas 50.000 personas físicas representadas) y 500.000 hectáreas de superficie.

Forescyl. Iniciativa de empoderamiento del sector forestal en Castilla y León.

Mesa Intersectorial de la madera de Castilla y León. Está constituida como asociación que agrupa a las asociaciones empresariales representativas de la producción, aprovechamiento, transformación y comercialización de la madera, y se constituye como foro de representación al objeto de impulsar acciones de interés conjunto para sus socios y para la sociedad. La Mesa Intersectorial de la madera de Castilla y León trata fundamentalmente de vertebrar el sector en la región, complejo por el gran número de agentes que intervienen en él, y se constituye en órgano de análisis, colaboración, consulta y desarrollo en todas las cuestiones relacionadas con la producción, aprovechamiento, transformación, comercialización y promoción de la madera en Castilla y León.

Desarrollo y promoción Rural (PRINCAL) es una Federación Promoción Rural Integral de Castilla y León integrada por diferentes asociaciones, constituida al amparo de la Ley de 20 de marzo de 2002, de junio de 1996. En su labor, realiza actividades de coordinación, promoción y desarrollo en consorcio con las administraciones públicas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS

GOBIERNO DE CANARIAS



Consejería de Economía,
Conocimiento y Empleo
Agencia Canaria de Investigación,
Innovación y Sociedad
de la Información

El Gobierno de Canarias es la institución que ostenta el poder ejecutivo en el marco competencial de la comunidad autónoma de Canarias, en España, conferido por el Estatuto de Autonomía de Canarias. Por

parte de la Comunidad Autónoma de Canarias, en el proyecto, podrán estar involucradas las siguientes entidades:

1. Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo. contribuye al progreso social impulsando un modelo económico en el Archipiélago que facilite el desarrollo humano sostenible en el marco de los objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. Un crecimiento económico basado en el conocimiento innovador para garantizar el empleo estable, con el diálogo con la sociedad como herramienta y la igualdad de género como eje transversal.
2. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI). órgano de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias competente en el fomento de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico,

de la innovación empresarial y el despliegue de infraestructuras de telecomunicación y de servicios de la sociedad de la información. La Agencia se enmarca en la apuesta del Ejecutivo por desarrollar en Canarias una potente economía basada en el conocimiento como estrategia de competitividad económica, que posibilite un crecimiento sostenible, integrador, inclusivo y social sin incrementar la afección al territorio ni a los recursos naturales, y capaz de proporcionar empleo de calidad, todo ello en línea con los objetivos marcados para el conjunto de la Unión Europea

3. **Parque Tecnológico de Fuerteventura SA, MP.** Desde su constitución en 2010 ha pretendido consolidar su estrategia empresarial y fortalecer su estructura de funcionamiento, desarrollando las acciones necesarias para cumplir los objetivos que conforman su objeto social. Actualmente se encuentran instaladas en el Parque un total de 18 empresas emprendedoras y dos instituciones, generando aproximadamente 100 puestos de trabajo por empleo directo.

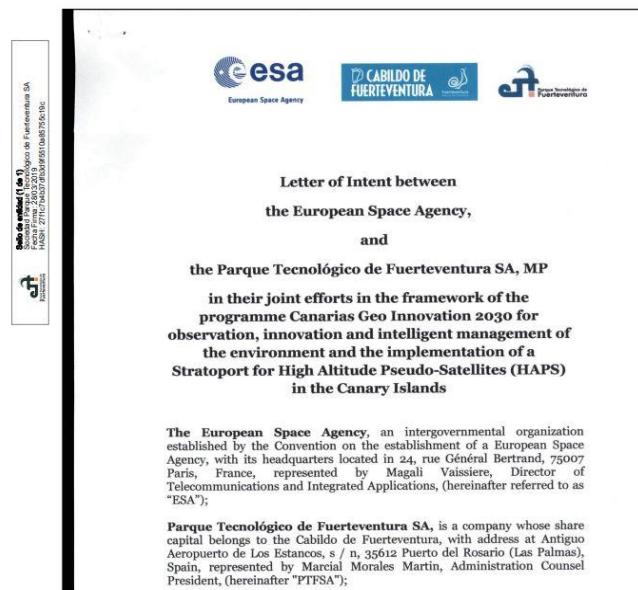
Canarias pondrá a disposición del proyecto RetechFOR la infraestructura, capacidades y soluciones innovadoras desarrolladas con los proyectos derivados del desarrollo del programa **Canarias Geo Innovation Program 2030**, en concreto:

- Canarias Stratoport for HAPS & UAS
- ISSEC, International Smart center for biodiversity, Safety, Emergencies and Other Public Missions.

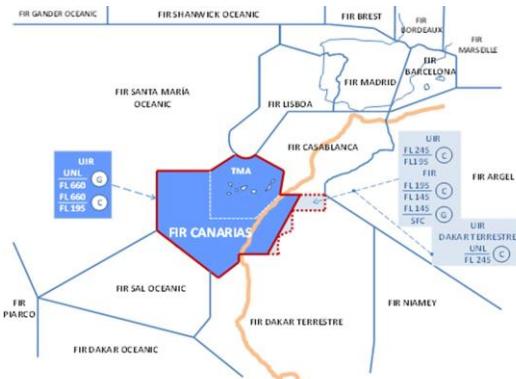
Apoyo de la Agencia Espacial Europea, ESA

En 2019, PTFUE formalizó un importante acuerdo con la Agencia Espacial Europea para desarrollar su programa de observación, innovación y gestión inteligente del medio Canarias Geo Innovation 2030, www.canarias-geo-innovation.com y para la implantación de un Stratoport para HAPS en Canarias.

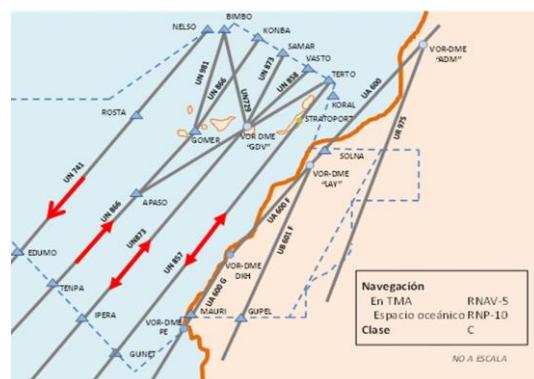
Su objeto es, entre otras acciones, realizar pruebas, desarrollo, integración, operación, control y mantenimiento de plataformas HAPS; así como el embarque y pruebas de aplicaciones de telecomunicaciones y de observación de la tierra.



La situación de Canarias Stratoport for HAPS en la zona del Parque Tecnológico de Fuerteventura se debe a una serie de factores clave:



Espacio Aéreo de Canarias. Fuente: Elaboración propia PTFUE



Aerovías para vuelos de ruta sobre Canarias.

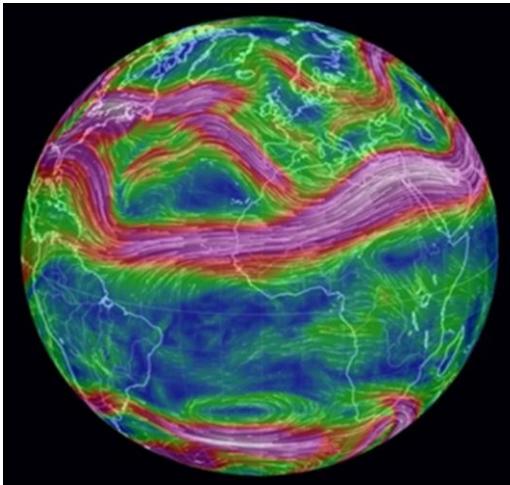


Ilustración 3. Jetstream 20 enero 2019

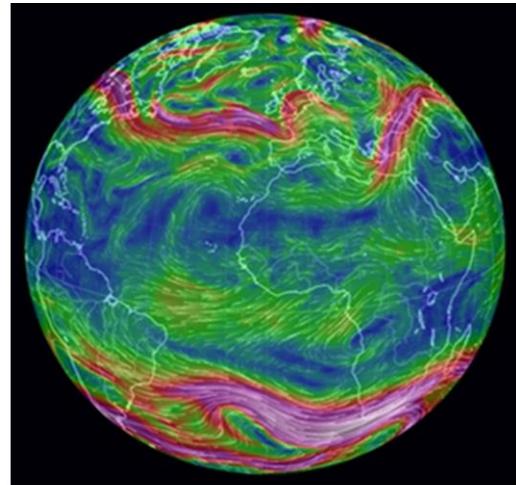


Ilustración 3. Jetstream 20 julio 2019

- Zonas despobladas para sobrevuelo en despegue y aterrizaje de HAPS, lo que permite asegurar trazas del vuelo sobre el terreno que no afectan a zonas pobladas.

No obstante, el proyecto RetechFOR podrá utilizar plataformas que podrán lanzarse, en función de su tamaño, tipología y/o conveniencia para las misiones a realizar, desde otras zonas como pudieran ser instalaciones tecnológicas o aeródromos de las Comunidades Autónomas participantes en el proyecto.

Otras entidades y organismos sectoriales involucrados a nivel nacional

[Plataforma tecnológica forestal española](#). PTFOR es una red de cooperación para el fomento de la I+D+i que tiene como objetivo ayudar a conseguir que el sector forestal español y de las industrias que constituyen sus cadenas de valor, progresen en su competitividad y sostenibilidad económica, social y medioambiental, potenciando la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, la información, la formación y la internacionalización

[Federación Española de Industrias de la Madera](#) (FEIM) nace el 4 de octubre de 1996 con el fin de aglutinar todas las Asociaciones Empresariales cuyas empresas emplean la madera como materia prima principal en la producción de sus fabricados. Ligada a las industrias de la segunda transformación de la madera, FEIM acoge a once Asociaciones Empresariales. En conjunto, asiste a más de 160 empresas de gran representatividad en el sector de la madera, repartidas por toda España.

[La Cámara de Comercio de España](#) es una corporación de derecho público cuya finalidad es la representación, promoción y defensa de los intereses generales de las empresas españolas. Además, representa y coordina a las Cámaras de Comercio territoriales.

[Confederación Española de Organizaciones Empresariales](#) (CEOE). Representa y defiende a las empresas y a los empresarios españoles. Integra con carácter voluntario a dos millones

de empresas y autónomos de todos los sectores de actividad, que se vinculan a CEOE a través de más de 4.500 asociaciones de base

Además, empresas y corporaciones empresariales del sector aeronáutico y aeroespacial y del sector de la inteligencia del dato, han mostrado interés en el proyecto, y se adjuntan **Cartas de Interés** en participar en el proyecto RetechFOR.

Las empresas y contratistas principales que participen en la ejecución del proyecto tendrán que:

1. **Coinvertir en el proyecto un mínimo del 5%** en el proyecto RetechFOR, calculado sobre el presupuesto del contrato que se licite (cuando este se refiera a operaciones de plataformas y/o desarrollo de soluciones). En su Oferta el contratista deberá incluir las actuaciones para materializar dicha coinversión y contribuir a los objetivos del proyecto retechFOR.
2. Presentar propuesta de **formación** para el proyecto RetechFOR, a desarrollar en el marco del componente Canarias Geo Training Center, para la ejecución del proyecto, como: cursos, programas, máster o similares relacionados con el objeto del proyecto (pilotos de plataformas, desarrollo y operación de sensores, analistas de misiones, Inteligencia Artificial, Big Data, desarrolladores de aplicaciones, etc.)
3. **Compromiso por los beneficiarios de los contratos, de retornos económicos futuros (royalties) de un mínimo del 1%** sobre las operaciones comerciales con terceros, cuando estas tengan base en las soluciones desarrolladas de forma relevante con el proyecto RetechFOR (cuando el contrato tenga por objeto operaciones de plataformas o desarrollos data Analytics)
4. Se valorará el **compromiso de los contratistas de continuar en España con actuaciones y actividades desarrolladas con el proyecto RetechFOR y aplicar las soluciones desarrolladas**. Se entenderá como tal el compromiso de realizar procesos de creación, desarrollo y despliegue de operaciones y soluciones innovadoras en los mismos ámbitos del proyecto y que conlleven la utilización de las soluciones y tecnologías desarrolladas en el mismo.
5. Se valorará el **compromiso del contratista para la contratación de nuevos empleos a tiempo completo y/o parcial asignados al proyecto**, durante la ejecución del contrato y con posterioridad a su finalización.
6. Se valorará el **compromiso del contratista en la subcontratación** con PYMES, Start-Ups, Organismos Públicos de Investigación u otros integrantes del ecosistema innovador en la ejecución del contrato.

7. Viabilidad y sostenibilidad.

El problema que se pretende abordar es la **digitalización de los sistemas forestales**, desde un punto de vista técnico, documental, de eficiencia en explotaciones, de controles e informes administrativos y de explotación de las mismas. Para tal fin y hasta donde llega nuestro conocimiento, no existen plataformas que aborden de manera específica esta solución y permitan un escalado de soluciones a partir del desarrollo de una arquitectura que integre Big Data, block Chain e Inteligencia artificial, asociada con un conocimiento pleno de las necesidades inherentes del propio sector y que es incorporado en la definición de necesidades y cuadernos de cargas del proyecto. El proyecto tecnológicamente es viable, dado que se incorporan tecnologías de digitalización que empiezan a ser maduras, y que han sido implantadas en procesos industriales, en tecnologías de la información, la salud y las redes sociales, entre otras. Desde el punto de vista económico, el proyecto permitirá dar solución a una actividad, lastrada en el pasado, poco digitalizada, sin control documental y donde el sector necesita disponer de herramientas, que las explotaciones demandan y están dispuestos a pagar para la gestión de sus explotaciones forestales. **Además, se pretende un ecosistema entre explotaciones que puedan tener sinergias y transferencias o compartir rendimientos económicos entre propios o externos, que puedan invertir en estos sectores, de modo que disponer de un ledger público facilitará la transparencia, la colaboración y la inversión, una idea novedosa, más allá de la trazabilidad existente en la actualidad.** Finalmente, el proyecto permitirá la sostenibilidad de las explotaciones, muchas de ellas abandonadas, sin gestión, ni explotación y permitirá generar negocio y sostenibilidad ambiental. RetechFOR facilitará la sostenibilidad y el cumplimiento de los ODS (**Objetivos de Desarrollo Sostenible**) en un entorno de innovación para el sector rural, y en particular para el sector forestal, adecuando la problemática observada en el sector con una metodología híbrida *Bottom Up&Up Down*, recogiendo las necesidades e inquietudes de los propietarios de fincas hacia los entes de decisión y gestión.

Existe una importante conexión entre la bioeconomía y la preservación del medio ambiente, dado que para que tenga éxito la bioeconomía ésta tiene que ser circular y sostenible. La bioeconomía genera bioproductos y bioenergía, contribuye al mantenimiento de la biodiversidad a través de una gestión más sostenible de los recursos naturales, y actúa frente a la lucha contra el cambio climático por el papel que juega la bioeconomía en la reducción de emisiones y su contribución a tener una menor dependencia de combustibles fósiles. Es importante destacar el potencial que tiene la bioeconomía en el logro de resultados a nivel socioeconómico y medioambiental, lo cual genera un impacto positivo en el medio rural, dado que la bioeconomía se basa en recursos biológicos que se obtienen, se producen y se transforman principalmente en las zonas rurales, contribuyendo así a la dinamización del entorno.

7.1 Financiación complementaria

Desde Castilla y León y Canarias se manifiesta el compromiso de cofinanciar hasta el 25% del proyecto, al objeto de poder instrumentar la llegada de los fondos MRR-RETECH al proyecto: Proyecto RetechFOR, *REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal*.

Dado que el IVA (IGIC en Canarias) no será elegible con los fondos del MRR aportados desde el Ministerio, el mismo será asumido en la parte de cofinanciación aportada por las CCAA.

La cofinanciación del 25% en Castilla y León se instrumentará desde el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León de la Consejería de Economía y Hacienda de Castilla y León o desde la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, y sus medios propios.

En toda la actividad subvencional prevista en el presente proyecto, en aquellas ayudas en las que los destinatarios sean entidades del sector privado, la intensidad de las ayudas será igual o inferior al 75% con lo que los entes del sector privado que resulten beneficiarios de las mismas para la ejecución de tareas contenidas en el objeto y alcance del presente proyecto cofinanciarán con fondos propios, con una cuantía igual o superior al 25% las actuaciones que constituyan el objeto de las ayudas concedidas.

La cofinanciación del 25% en Canarias se instrumentará conjuntamente entre el Gobierno de Canarias (Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, ACIISI, adscrita a la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo del Gobierno de Canarias) y/o con el Fondo de Desarrollo de Canarias FDCAN (Ejes I+D+i e Infraestructuras Tecnológicas) y/o con fondos propios de la entidad Parque Tecnológico de Fuerteventura, S.A. MP, aportados a su capital social para el desarrollo del programa Canarias Geo Innovation Program 2030 por el Cabildo de Fuerteventura, o de las entidades que integren la agrupación que pudiera resultar adjudicataria de las subvenciones que se otorguen. Se prevé la posibilidad de que vía licitaciones las principales empresas del sector privado co-inviertan un porcentaje determinado en el proyecto.

7.1.1.- Sobre la naturaleza de financiación afectada y actuaciones finalistas

El proyecto RetechFOR es un proyecto con financiación afectada y de carácter finalista y su despliegue y ejecución, en todas sus fases, será de acuerdo al origen y naturaleza de los fondos que lo financian.

Así, todas las administraciones, entes y organizaciones que participen de la ejecución del mismo estarán sujetas a la normativa y disposiciones que regulan el empleo de los fondos, y justificarán el empleo de los mismos con arreglo a la misma.

En particular, todos los entes y organizaciones que participen en la ejecución del proyecto, entre ellos los destinatarios de las ayudas que se articulen, deberán justificar el empleo de los fondos y la adecuación de las actuaciones financiadas y los resultados obtenidos al objeto y

objetivos del proyecto RetechFOR y al Componente e Inversión del PRTR que lo financia y someterse a la normativa específica que resulta de aplicación entre las que cabe citar el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, el Real Decreto Ley 36/2020, el Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, las bases reguladoras de las ayudas que financian el proyecto, la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y el resto del ordenamiento jurídico que resulte de aplicación.

Así, en los instrumentos jurídicos que se articulen en ejecución del proyecto (bases reguladoras, convenios, contratos administrativos, etc...) se adecuarán a las especialidades en la gestión que derivan de la naturaleza de los fondos que financian el proyecto y se hará mención expresa a la normativa que regula la presente actuación y que resulte de aplicación en cada caso y, en su caso, al régimen de justificación de las ayudas, los gastos que resultan elegibles, y el periodo de elegibilidad del gasto.

7.2. Continuidad

Este proyecto busca generar soluciones y operaciones que demuestren la posible aplicabilidad la importancia de introducir tecnologías disruptivas en la gestión forestal, la prevención, alerta temprana y en el apoyo a la extinción de incendios forestales y otros desastres.

El proceso de digitalización de estas actividades está en continua evolución, por lo que la introducción en la operativa diaria está asegurado, dependiendo su grado del coste beneficio de la inversión por parte de esta y otras Comunidades Autónomas.

Los distintos fondos de los que disponen las Comunidades Autónomas para este operativo, así como el tejido empresarial privado a través de ayudas para la digitalización y la innovación aseguran el crecimiento en la digitalización de su actividad.

La actividad de los CCTT colaboradores en el proyecto está inmersa en un porcentaje muy grande en la transformación digital de los sectores para los que trabaja.

En este sentido, los procesos de certificación forestal y de trazabilidad obligan, cada vez más, a digitalizar la gestión de la información y de los procedimientos. La estrategia forestal europea incide en el fomento del uso sostenible de los recursos naturales, y la protección de la biodiversidad. No es posible evolucionar en estos aspectos sin mejorar el conocimiento del

recurso, y eso solo puede llegar a través de aumentar el grado de digitalización de los procesos.

RetechFOR tiene como objetivo general el diseño e implementación de tecnologías innovadoras para la GESTIÓN INTEGRAL DE SISTEMAS FORESTALES que consiga la gestión de masas forestales y explotaciones diversas de forma más ágil, digitalizada, con formato único y con datos objetivos para la toma de decisiones, con un fin último que es obtener nuevos productos ecológicos que rentabilicen y maximicen las explotaciones forestales, la diversificación económica, así como nuevos modelos de negocio en el sector.

Este ambicioso objetivo implica un impulso a la transformación digital del sector y un valor continuista de la estrategia en otras CCAA o masas forestales, que promuevan:

1. Un sistema para el control de la producción y sostenibilidad de las explotaciones forestales que se conseguirá con el diseño e implantación de una arquitectura Big Data que almacene la información compleja y muy heterogénea de todo el sector y que la interrelación de la información consiga que el sector promocione nuevos productos y subproductos para la comercialización porque dicha información proveerá a los propietarios de las explotaciones forestales maximizar beneficios y repercutir sus ganancias en mejoras en el entorno. Además, incluirá la definición de algoritmos de aprendizaje automático que permitan obtener el mejor conocimiento para la toma de decisiones en la explotación de las masas forestales, tanto a nivel de asociación, administración pública, territorio, zona geográfica o grupos de explotación.
2. Una digitalización de las masas forestales basada en el conocimiento, donde la identificación, captura e interrelación con los datos y sus fuentes, permita obtener valor de los mismos y ofrecer a los propietarios de las explotaciones información relevante para la toma de decisiones ante nuevas inversiones, nuevos productos o mejoras en la organización de las explotaciones. Para ello, es fundamental la estructura y organización de los datos desde el nivel más bajo, hacia arriba, en bases de datos eficientemente organizadas a partir de los datos heterogéneos, utilizando nuevos mecanismos y herramientas para la adquisición de datos y, a su vez, que permita devolver la información a los usuarios a través de una capa de servicios virtualizada para las aplicaciones habituales como App's y servicios web.
3. Un sistema que certifique, entre otros, la procedencia y la calidad de los productos ecológicos de los sistemas forestales españoles, con garantías y con registros inmutables se consigue mediante la tecnología de Blockchain. RetechFOR aportará esta novedosa tecnología para impulsar un control, verificación e idoneidad a la cadena de suministro forestal, creando registros trazables en toda la cadena de valor. Para ello, la arquitectura pública de blockchain al realizar las transacciones entre explotaciones creará un libro de cuentas o ledger virtual que certifique dichas transacciones entre uno o varios propietarios.

Además, este proyecto contribuirá a:

- Estudiar el potencial de las masas forestales y sus condiciones de desarrollo.
- Aprovechar de forma sostenible los recursos naturales, abundantes y cada vez más demandados, mediante el fomento de las buenas prácticas recolectoras y la adecuación ambiental. Así mismo se pretende sensibilizar a la población en relación con la necesidad de ordenar y regular los aprovechamientos.
- Posibilitar que los beneficios económicos generados incidan en la propiedad forestal y en la población local, contribuyendo al desarrollo del entorno rural.
- Garantizar la seguridad, la calidad y la diferenciación de los productos en todo el proceso de comercialización para el consumo, insistiendo en establecer una comercialización ordenada.
- Proyectar los recursos hacia actividades capaces de generar empleo y mayor valor añadido, caso del turismo y la red de mercados de productos ecológicos.
- Formar a la población orientada al conocimiento, conservación y transformación del recurso.
- Difundir el conocimiento de las explotaciones forestales entre la sociedad rural y urbana.
- Potenciar la cooperación entre agentes sociales y económicos de los territorios de actuación.
- Disminuir la superficie quemada por causa de incendios forestales
- Aplicar tecnologías y plataformas aeronáuticas y aeroespaciales al sector forestal, con el objetivo de mejorar la eficiencia y eficacia de las operaciones a realizar de monitoreo continuo de masa forestal y de la mejora de la prevención, alerta temprana y apoyo a la gestión de extinción incendios forestales, utilizando a tal fin nuevas tecnológicas de inteligencia del dato.

Plan 2026 continuidad

El desarrollo de tecnologías habilitadoras para por parte de los CCTT (paquete de trabajo 3) desarrollará un ecosistema de productos y servicios, que, unido al desarrollo de proyectos tractores por parte de la industria del sector IT (4.1.) y la introducción de soluciones en el tejido de la pequeña y mediana empresa del sector de la transformación de la madera (4.2) ponen las bases en prever que a partir de 2026 el propio mercado garantice la actividad de la digitalización de esta actividad.

La introducción de esta tecnología en el operativo propio de las Comunidades Autonómicas en materias como el conocimiento del recurso (inventario continuo) y la gestión y de incendios forestales abaratará el operativo existente, como se ha explicado, con lo que su continuidad

vendrá garantizada por los órganos competentes en gestión forestal de las Comunidades Autónomas.

7.3. Escalabilidad

Se ha comentado anteriormente que las Comunidades Autónomas operan en este sector como un agente directo implicado en las cadenas de valor, al ser los principales propietarios de montes - y por tanto de su aprovechamiento- y también las competentes principales en la protección de su biodiversidad.

El modelo de funcionamiento de las mismas, tanto en la gestión directa de estos territorios, como en la gobernanza de fondos que ayudan a sus empresas e industria, puede variar en aspectos organizativos, pero todas ellas comparten la responsabilidad y dedicación.

Las operaciones con plataformas aeronáuticas y aeroespaciales, los sensores, las herramientas Data Analytics y los sistemas de transmisión a utilizar en el proyecto pretenden **ser escalables y aplicables al finalizar el mismo a otros territorios tanto nacionales como europeos**.

Se pretende desarrollar soluciones y procesos que **puedan ser inmediatamente aplicables por operadores económicos o entidades del sector público a las mismas operaciones y servicios** para los que se ha ideado el proyecto RetecHFOR.

El éxito del proyecto supondrá el **despliegue de las tecnologías involucradas de forma inmediata y simultánea en el resto de territorios con los mismos problemas al suponer un impacto económico muy alto** (fuerte reducción de costes de vigilancia y de extinción de incendios) así como una ventajas ambientales y sociales indiscutibles.

Por tanto, los resultados de este proyecto son directamente replicables a las otras 14 Comunidades Autónomas españolas, e incluso a otros territorios europeos, y las acciones de comunicación y de transferencia de resultados programadas en el WP5 se centrarán en buscar la capitalización de los entregables de esta iniciativa.

La transferencia de conocimiento que se produce en los numerosos congresos, seminarios y redes de trabajo es clave, y estas actividades funcionarán como canalizadores del conocimiento del proyecto entre los agentes interesados en otras Comunidades Autónomas.

Las investigaciones durante el proyecto y el conocimiento generado permitirán disponer de las bases para desarrollar herramientas tecnológicas como son las arquitecturas Big Data, arquitecturas Blockchain e inteligencia artificial, que ayuden a la toma de decisiones orientadas a la optimización de la gestión de las explotaciones forestales. Estas herramientas investigadas e integradas en una plataforma Big Data serán versátiles y flexibles para adaptarse a cualquier territorio forestal gestionado o susceptible de ser protegido.

El mercado objetivo y la potencial continuidad de estas herramientas y metodologías definidas en el proyecto RetechFOR, serán apropiadas para todas aquellas empresas con explotaciones forestales que deseen optimizar su gestión y la certificación sostenible de sus bosques, incluyendo además el valor añadido de ser herramientas de mejora continua del

proceso y generadoras de conocimiento de dichos procesos permitiendo disminuir los costes de producción, en último término.

Aunque cualquier explotación forestal es un cliente potencial de estos desarrollos futuros, las explotaciones de los dos territorios de estudio serán el foco principal de su futura explotación dado que los primeros testeos se realizarán sobre estos territorios y los socios del proyecto adquirirán gran conocimiento para apoyo de las explotaciones forestales de esta naturaleza. En una fase posterior, explotaciones de otras masas forestales singulares serán también potenciales destinatarios de la solución.

Otro aspecto muy importante de la metodología que se pretende desarrollar es permitir que a partir de los datos de estas explotaciones se propongan soluciones de integración ambiental, económica y social, así como de aprovechamiento energético y otros recursos forestales de la zona de estudio.

El uso de blockchain se puede adaptar a toda la gama de productos forestales -maderables, no maderables y biocombustibles-. Además, el foco de atención sobre blockchain en la industria maderera se hará más brillante a medida que el mundo vuelve a la madera como materia prima como recurso neutro en carbono. Este amplio mercado potencial en explotaciones forestales hace que la futura transferencia de estas tecnologías avanzadas sea muy prometedora.

Para la explotación de RetechFOR se plantea un modelo de negocio que esté orientado a disponer de soluciones software-hardware estándar para el sector (plataforma horizontal) adaptable a casos particulares (en función de las masas forestales, situación geográfica, etc.). Este mercado se resume como:

- Socios clave: Socios del sector forestal que sean capaces de identificar las problemáticas más comunes de las explotaciones forestales y Socios tecnológicos de los sectores aeronáutico, aeroespacial, de las comunicaciones y del Data Analytics, capaces de desarrollar soluciones inteligentes estandarizables para dar respuesta a los retos del sector.
- Actividades clave: Identificación e implementación (futura) de aquellas aplicaciones o módulos más demandados por el sector.
- Propuesta de valor: Solución integrada para el sector forestal formada por una plataforma SW/HW horizontal con capacidad para integración con diversas fuentes de información a distintos niveles de la red informática, adquisición y tratamiento de datos y ciberseguridad, con una arquitectura flexible y distribuida, así como módulos verticales que solucionen problemáticas específicas dentro del sector, como son la gestión de la cadena de valor y aprovechamientos forestales y energéticos, basados en el análisis de información extraída de la explotación forestal.
- Relaciones con cliente: Actividad proactiva de concienciación, difusión y trabajo conjunto con el sector forestal para el uso de soluciones estandarizadas y a la vez adaptables a las problemáticas específicas.

- **Canales:** Los CCTT realizarán la transferencia tecnológica de la solución RetechFOR, debido a la capacidad de llegar a numerosas empresas del ámbito empresarial. PTFUE realizará la transferencia al sector industrial aeronáutico ya aeroespacial por medio de las licitaciones que realice.
- **Segmento de clientes:** Empresas con actividad forestal, en diversas áreas geográficas. Prioridad a las dehesas, puesto que este proyecto partirá de soluciones adaptadas a esos mercados, aunque será evolucionable a otros subsectores. Empresas de los sectores aeronáutico, aeroespacial, de las comunicaciones y del tratamiento y análisis de datos.

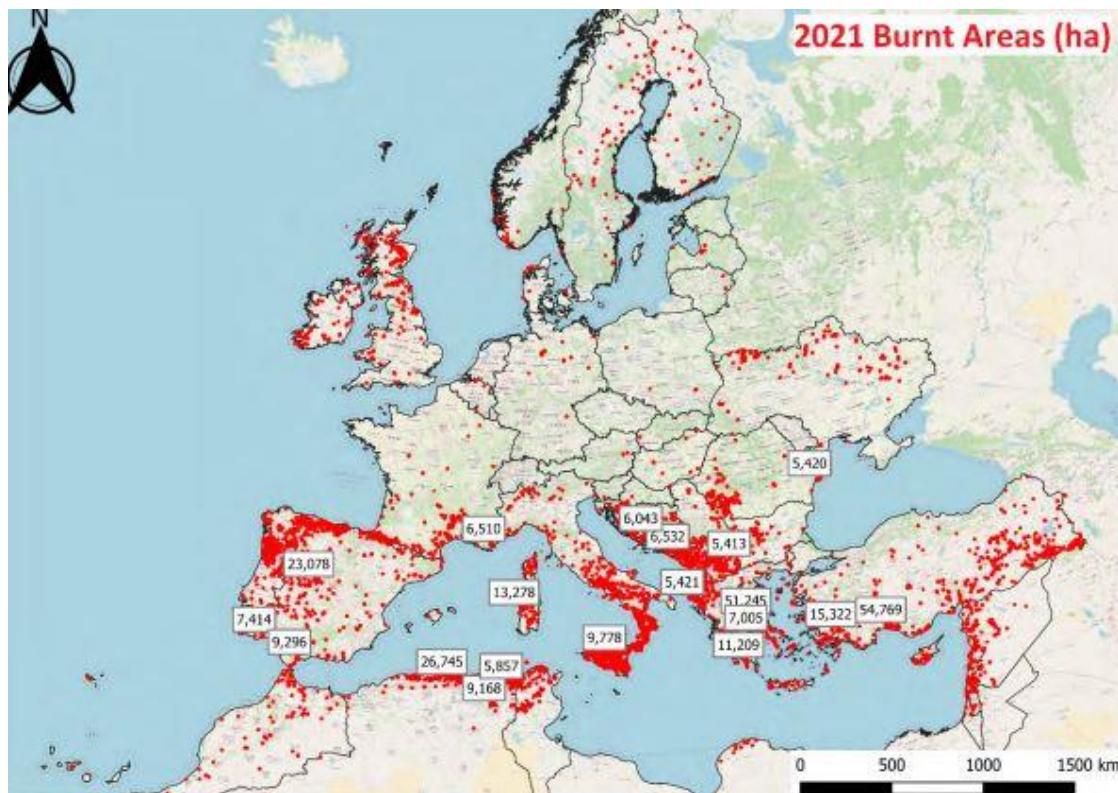
La introducción de RetechFOR estaría enfocada principalmente a aquellos mercados nacionales e internacionales en el ámbito industrial. Inicialmente los mercados forestales más inmediatos, por la naturaleza de los demostradores tecnológicos que se realizarán en el proyecto, pero no se limita a ellos.

También se enfoca el proyecto en el WP1 al desarrollo de soluciones innovadoras, escalables, que agreguen valor a los servicios prestados gracias a la utilización intensa de tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales y de procesos Data Analytics a la biodiversidad y en concreto al ámbito forestal.

La aplicación de plataformas aeronáuticas y aeroespaciales y de herramientas Data Analytics aplicados a la gestión forestal abre un campo de aplicación y desarrollo inmenso.

No se conoce en Europa la existencia de un programa o proyecto público de esta naturaleza que contemple la aplicación de estas tecnologías a los recursos forestales, por lo que el proyecto RetechFOR abre una oportunidad a que España sea líder en este sector.

Sólo en el ámbito de los incendios forestales las posibilidades de escalar y desplegar tecnologías, sistemas y soluciones como las que se van a desarrollar con el proyecto, abren una gran posibilidad de escalar, como se deduce del mapa de superficie quemada en Europa en 2021 por incendios forestales (los incendios mayores aparecen con indicación de Ha quemadas) que se inserta a continuación.



Fuente: Advance Report on Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2021 (JRC Technical Report, European Commission)

8. Modelo de Gobernanza

El modelo propuesto debe dar respuesta a los retos del proyecto Retech, que permita impulsar acciones tractoras en las comunidades participantes, acciones con un alto impacto en cada región alineada con cada estrategia de especialización regional y coherente con los objetivos del proyecto compartidos en cada una de las regiones.

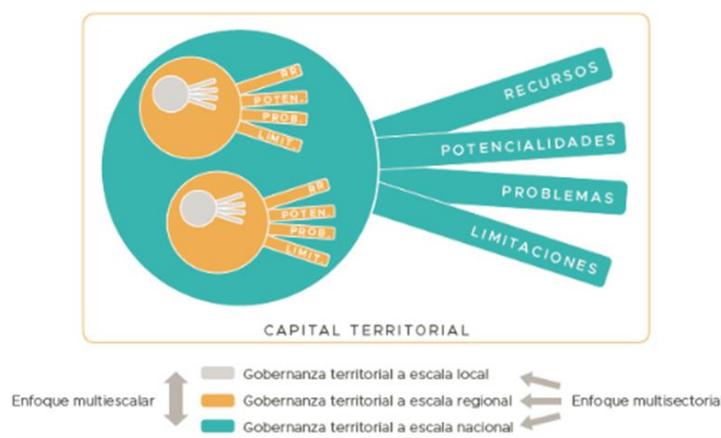
El despliegue se materializa en el siguiente modelo:

8.1. Coordinación horizontal y gestión de la red

La gobernanza territorial, tiene en cuenta un marco complejo en cada CCAA en el que intervienen organismos públicos de diferentes consejerías, instituciones de derecho público y privadas, empresas y ciudadanos, entre otros; y en donde se tiene en cuenta la **especialización inteligente de cada territorio** y sus estrategias.

La articulación del proyecto RETECH y la activación del capital social de los territorios autonómicos, serán los ejes para la ejecución de las estrategias de este proyecto. Partiendo de esta idea, en el diseño se han analizado las innovaciones y avances, así como las dificultades y los límites de la gobernanza tomando como referente las experiencias en España. En el modelo se tiene en cuenta la capacidad del consorcio para construir y promover en el territorio los encuentros de los agentes de la cadena de valor, así como el diálogo para la coordinación para hacer llegar a los usuarios finales en los diferentes territorios los recursos del proyecto.

Por lo tanto, la gobernanza del proyecto RetechFOR promueve un proceso de trabajo colaborativo y un modo de gobierno en el que se activarán los recursos públicos, la



investigación, los mercados, los beneficiarios últimos de las acciones y las redes y canales de comunicación. La gobernanza se plantea de forma innovadora para gobernar diferentes factores territoriales, económicos, sociales, culturales y políticos, según se muestra en la figura siguiente:

Enfoque del Capital Territorial en la gobernanza del territorio

Por un lado, la gobernanza del proyecto tendrá un enfoque multiescalar y multisectorial para producir un alto impacto en la especialización inteligente a nivel multi-regional, más allá del ámbito autonómico.

Muestra de ello es la colaboración efectiva entre las Comunidades Autónomas de **Castilla y León** y **Canarias**, lideradas por la Comunidad Autónoma de **Castilla y León**, que han diseñado un esquema de trabajo que garantizará una correcta ejecución del proyecto, una efectiva gestión de la información y un modelo de trabajo operativo para el seguimiento de las actuaciones desarrolladas en cada uno de los territorios.

RetechFOR se construye sobre una amplia base de representación de colectivos y agentes en una red territorial de las Comunidades Autónomas. El ámbito de actuación es territorial (en varias comunidades autónomas dada la dispersión por todo el territorio de pequeñas empresas industriales en el entorno rural) y de todos los sectores/empresas industriales relacionados con la actividad del proyecto.

Para ello, se ha configurado gobernanza en base a la identificación de los participantes por su carácter estratégico territorial y su alcance tecnológico. Los socios de la red pueden operar de acuerdo con diferentes tipologías:

- **Socios estratégicos (SE).** Son aquellos que tienen una relación directa con el ámbito de actuación del proyecto y que tienen como misión distintas actividades de análisis y de difusión. Participan en la cofinanciación.
- **Socios de desarrollo tecnológico (SDT).** Tienen por misión el desarrollo de contenidos tecnológicos en una fase previa al mercado en cada una de las líneas tecnológicas del proyecto. Se encargan además de definir los requisitos técnicos de las diferentes convocatorias realizadas por las administraciones regionales para financiar proyectos sobre el territorio para llevar al mercado de forma colaborativa los desarrollos tecnológicos (a través de ayudas directas a empresas, startup, organizaciones del tercer sector etc.)
- **Socios de validación (SV).** Son los encargados de fijar requisitos previos de diseño de necesidades tecnológicas y verificar la idoneidad de los productos, metodologías y de acredecir los resultados sobre el terreno de los productos resultantes. La validación final se hará a través de la financiación a estos socios para llevar al territorio las soluciones-tecnologías del proyecto.
- **Socios de difusión (SF).** Son todos los socios estratégicos y Desarrollo tecnológico, además de todas las alianzas con los colaboradores para colaborar en materia de comunicación, difusión, diseminación de resultados, y trabajar en la replicación de los productos-resultados en otros territorios.

Complementando a los socios de la Red se incluyen otros colaboradores, con voz en la organización:

- **Colaboradores (CO).** Son los encargados de representar a los colectivos del ecosistema innovador a nivel sectorial y/o territorial.

En la tabla siguiente se resumen las características principales de los socios en función de su participación:

Socios estratégicos (SE)

Organismo	Tipo de Organismos	Comunidad Autónoma	Rol
Junta de Castilla y León	Organismo Público	Castilla y León	Coordinador
Gobierno de Canarias por medio de la Agencia Canaria de investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI)	Organismo Público	Canarias	Socio
Cabildo de Fuerteventura	Organismo Público	Canarias	Socio
Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE)	Organismo Público	Castilla y León	Socio

Socios de desarrollo tecnológico (SDT)

Organismo	Tipo de Organismo	CCAA	Rol
Universidad de Salamanca	Organismo Público	Castilla y León	Socio
Cesefor	Fundación privada Centro Tecnológico	Castilla y León	Socio
Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)	Fundación privada Centro Tecnológico	Castilla y León	Socio
Air Institute	Fundación privada Centro Tecnológico	Castilla y León	Socio
Parque Tecnológico de Fuerteventura SA, MP	Entidad Pública	Canarias	Socio

Socios de Validación (SV): Digital Hubs, Empresas, entidades, Startup que se incorporan a la red a través del ecosistema.

Organismo	Tipo de Organismo	Comunidad Autónoma	Rol
Confederación de empresas de la madera de Castilla y León (CEMCAL)	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
Mesa Intersectorial de la madera de Castilla y León	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
DIGIS3	Asociación privada Digital Innovation Hub Europeo	Castilla y León	Colaborador
DIHBU	Asociación privada Digital Innovation Hub Burgos	Castilla y León	Colaborador
IOT DIH	Asociación privada (DIH)	Castilla y León	Colaborador
IOT LEAF	Asociación privada Digital Innovation Hub Europeo	Castilla y León	Colaborador
Universidad de Valladolid	Organismo público de Investigación	Castilla y León	Colaborador

Socios de Difusión (SF). Representantes sectoriales (asociaciones, ...)

Organismo	Tipo de Organismo	Comunidad Autónoma	Rol
Mesa Intersectorial de la madera de Castilla y León	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León (FAFCYLE)	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
Confederación de empresas de la madera de Castilla y León (CEMCAL)	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE)	Asociación privada	Nacional	Colaborador
Cámaras de Comercio	Asociación privada	Nacional	Colaborador

Organismo	Tipo de Organismo	Comunidad Autónoma	Rol
Federación Española de Industrias de la Madera (FEIM)	Asociación privada	Nacional	Colaborador
Forescyl	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
Federación empresarios madera y corcho	Asociación privada	Canarias	Colaborador
Asociación de Investigación técnica de las Industrias de la Madera	Asociación privada	Nacional	Colaborador
Desarrollo y promoción Rural (PRINCAL)	Asociación privada	Castilla y León	Colaborador
Plataforma tecnológica forestal española	Asociación privada	Nacional	Colaborador
Universidad de Valladolid	Organismo público	Castilla y León	Colaborador

Los participantes anteriores pueden también ejercer su colaboración desenvolviendo a la vez varias tipologías de socio, por ejemplo, de validación o difusión, como se recoge a continuación.

Como se observan en las tablas anteriores, la composición inicial de la red es multi-ecosistema y en función del **tipo de organización**, los **miembros** anteriores se pueden clasificar en:

→ **Organismos públicos:** Su participación en la red permitirá desde dentro, asegurar que las iniciativas incorporan las estrategias de especialización de cada territorio globales, que son validadas en las experiencias piloto de este proyecto y pueden ser replicadas a “Políticas Regionales” basadas en un amplio consenso de los diferentes agentes. La importancia de su presencia radica en las competencias de los diferentes Organismos Públicos para elaborar políticas dirigidas a generar actividad económica y a mejorar las condiciones del empleo en el entorno rural, en el empleo femenino, de los jóvenes y de los trabajadores menos cualificados (especialmente los de mayor edad), elaborar políticas regionales con el objeto de mejorar la competitividad de las pequeñas empresas objetivo del proyecto y del tejido industrial, la creación de empleo y la promoción económica de cada una de las Comunidades Autónomas participantes.

Los organismos públicos participantes de cada CCAA son los siguientes:

Organismos Públicos

Función en la Red

Dirección general de telecomunicaciones y administración digital. Consejería de Movilidad y Transformación Digital. Junta de Castilla y León	SE SV SF	<ul style="list-style-type: none"> Entidad pública responsable. Líder del proyecto Asegurar la complementariedad de las líneas de acción del proyecto con las promovidas desde la Dirección General de Telecomunicaciones y Administración digital. Telecomunicaciones en el ámbito de las comunicaciones, agenda digital, inteligencia artificial, tecnologías habilitadoras.... Asegurar la complementariedad con los distintos programas de formación y ayudas al empleo.
Dirección General Patrimonio Natural y Política Forestal. Consejería de medio ambiente, vivienda y ordenación del territorio. Junta de Castilla y León	SE SV SF	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar la complementariedad de las líneas de acción del proyecto con las promovidas desde la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal en programas para la mejora de la competitividad en las Pymes del sector forestal.
Agencia Canaria de investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI)	SE SV SF	<ul style="list-style-type: none"> Cofinanciación mediante ayudas competitivas Asegurar la complementariedad de las líneas de acción del proyecto con las promovidas desde el Gobierno de Canarias para el desarrollo de Plataformas aeronáuticas y aeroespaciales para realización de misiones de observación de la tierra y comunicaciones destinadas a servicios públicos Complementariedad con los programas de formación y ayudas al empleo.
Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE). Consejería de Economía. Junta de Castilla y León	SE SV SF	<ul style="list-style-type: none"> Cofinanciación Responsable administrativo, financiero y de control con capacidad de gestionar fondos públicos. Supervisión técnica. Fiscalización. Responsable sistema de calidad. Asegurar la complementariedad con programas propios. Dinamización territorial de los entornos rurales. Promover políticas de contratación. Asegurar la complementariedad de las líneas con las promovidas por la DG de Industria. Información, sensibilización y divulgación de resultados.

Organismos Públicos		Función en la Red
Universidad de Salamanca	SDT SV SF	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigación y elaboración de planes de prospección de nuevas oportunidades de generación de empresas en tecnología. ● Desarrollo Formación, transferencia de tecnología, cooperación para I+D. ● Asegurar la complementariedad con las acciones formativas de otros programas regionales y nacionales. ● Conexión con las necesidades (formativas, mejora condiciones empleo...) de los trabajadores. ● Información y divulgación de resultados.
Parque Tecnológico de Fuerteventura SA, MP	SE SV SF	<ul style="list-style-type: none"> ● Creación y desarrollo de soluciones innovadoras ● Transferencia de tecnología ● Orientación y asesoramiento técnico a nivel industrial. ● Transferencia al sector privado mediante licitaciones ● Información, sensibilización y divulgación de resultados. ● Formación
Universidad de Valladolid	SV	<ul style="list-style-type: none"> ● Validación de los resultados, de las pruebas piloto y demostradores

→ **Fundaciones Privadas de Investigación:** Su participación en la red se centra en las actividades de investigación y en las medidas de apoyo a la transformación digital del territorio, aportarán su conocimiento y experiencia en el desarrollo de las actividades más innovadoras del proyecto, apoyando el diseño y creación a partir de sus propias redes de contacto el ecosistema innovador propuesto en el proyecto.

Definirán en detalle los requisitos técnicos para los diferentes proyectos de financiación a empresas desde los gobiernos regionales, proyectos que deben asegurar llegar al ecosistema para que las actuaciones lleguen al territorio. La financiación y la distribución de los fondos al ecosistema será a través de los mecanismos de financiación diseñados en el marco del proyecto.

Las fundaciones o centros privados/públicos de investigación podrían ser adjudicatarias de la aportación económica de las CCAA para la ejecución de los proyectos indicados en esta memoria.

**Fundaciones Privadas de
Investigación**

Función en la Red

<ul style="list-style-type: none"> • Cesefor • Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) • Air Institute 	SDT SV SF	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y desarrollo de soluciones tecnológicas. • Transferencia de tecnología, cooperación para I+D. • Estudios y documentación sobre empresa. • Orientación y asesoramiento técnico a nivel industrial. • Transferencia de financiación al ecosistema innovador a través de los mecanismos de financiación previstos. • Información, sensibilización y divulgación de resultados.
---	-----------------	--

Además esta Red Retech incluye otras organizaciones vinculadas al territorio y a los sectores objetivo, que se detallan a continuación:

→ **Organizaciones territoriales y/o sectoriales:** Su papel será de apoyo al sector forestal y a las empresas que forman parte de cada entidad.

Organizaciones Territoriales y/o sectoriales

Función en la Red

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y promoción Rural (PRINCAL) • Cámaras de Comercio • Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE) • Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León (FAFCYLE) • Federación Española de Industrias de la Madera (FEIM) • Forescyl • Federación empresarios madera y corcho • Asociación de Investigación técnica de las Industrias de la Madera • Plataforma tecnológica forestal española 	SF	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento a las empresas • Transferencia de tecnología, cooperación para I+D. • Transferencia de mecanismos de financiación • Servicios de networking y acceso a los ecosistemas de innovación • Soporte para la búsqueda de financiación. • Orientación y asesoramiento técnico a nivel industrial. • Información, sensibilización y divulgación de resultados. • Formación y capacitación.
<ul style="list-style-type: none"> • DIGIS3 • DIHBU • IOT DIH • IOT LEAF 	SV SF	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de las actuaciones • Transferencia de las soluciones al sector

Organizaciones Territoriales y/o sectoriales	Función en la Red
<ul style="list-style-type: none">Confederación de empresas de la madera de Castilla y León (CEMCAL)Mesa Intersectorial madera de CyL	

Asimismo, otras entidades como empresas del sector privado han apoyado este proyecto, como **Babcock International, Airbus, Skywedller o Telespazio Iberica** y el resto de empresas de las que se han presentado cartas de apoyo.

En el apartado 6 de Ecosistema de Colaboración se recoge una breve descripción de los principales socios colaboradores de la Red Retech.

Como se ha indicado anteriormente, la **Red de Especialización Inteligente RetechFOR** está formada por organismos públicos y organismos de investigación de los territorios que participan en el proyecto, además de otras organizaciones territoriales y/o sectoriales. La Red cuenta con capacidades que le permiten abordar los retos, los objetivos y el propósito fundamental del proyecto. Estas capacidades se pueden resumir en:

- **Adecuación económica y estratégica**, el impulso del proyecto para los organismos de la Red será vital para fortalecer la estrategia de especialización inteligente de cada territorio, potenciando la digitalización en unos casos, o fomentando la apertura de nuevos mercados y productos en otros casos. El apoyo económico y el respaldo financiero de las entidades públicas por la apuesta de investigación aplicada (partiendo de los centros de investigación y llevada al terreno por las organizaciones integrantes del ecosistema) queda bien recogido en el presupuesto del proyecto (ver apartado 2.5.1) para realizar las innovaciones tecnológicas necesarias focalizadas al sector y liderar el sector tecnológico en cada una de las actividades de investigación propuestas.
- **Adecuación científico-tecnológica**, gracias a la propia naturaleza de los organismos de investigación participantes, con importante experiencia en desarrollos de I+D+i, que se ven reflejados por los numerosos proyectos de investigación realizados; y en su capacidad para afrontar los retos planteados, con amplia experiencia y capacitación en las áreas tecnológicas requeridas, y en modelos de trabajo en colaboración tanto entre los centros como con el resto de organismos que formen el ecosistema. En las CCAA participantes tienen una amplia estrategia para fomentar la I+D en sus territorios como demuestran los datos del gasto en I+D interna en 2020 (Castilla y León: 758.475 Miles de € y Canarias: 217.808 Miles de €); y del gasto de I+D por habilitante en 2019 (Castilla y León: 335,5 € y Canarias: 98€).

- **Adecuación para la transferencia y explotación de resultados.** Todas las entidades cuentan con una amplia experiencia en transferencia de tecnología, participación en redes de transferencia hacia el ecosistema innovador propuesto en el Apartado 2.6 de esta Memoria. Igualmente, los organismos de promoción empresarial y los organismos de investigación cuentan con Departamentos de Difusión Tecnológica, que favorecen la transferencia de los resultados científicos tecnológicos al ecosistema innovador y permiten articular la intervención en publicaciones y congresos relacionados con la materia. En el Apartado 2.9. de esta Memoria, se indican los mecanismos y herramientas utilizados para la explotación de resultados del proyecto.
- **Adecuación operativa,** los organismos participantes tienen una amplia experiencia en el desarrollo de proyectos en colaboración efectiva en otras redes europeas, nacionales e interregionales. Este potencial operativo garantiza la gobernanza y capacidad de movilizar los mecanismos de financiación y los distintos agentes del ecosistema para conseguir el impacto socioeconómico y tecnológico deseado. Como ejemplo de esta capacidad, Castilla y León ha liderado los proyectos: La Unión Europea en Castilla y León a través de EUROPE DIRECT CASTILLA Y LEÓN RURAL, Territorio Rural Inteligente a través de la Consejería de Movilidad y Transformación Digital, Bio-economía circular, impulso y desarrollo de una economía sostenible a través de la innovación y la cooperación empresarial a través del Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE), entre otros.

Por otro lado, en el Plan complementario de I+D+i, del Componente 17 del PRTR, en materia de Biodiversidad Canarias colabora con al menos otras 5 CCAA más.

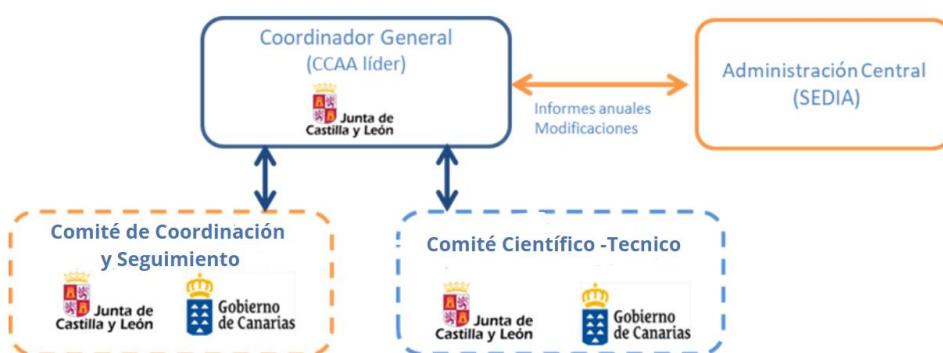
Por lo tanto, la Red tiene en su conjunto una serie de características que la convierten en un consorcio con capacidad para ejecutar el proyecto. Se enumeran una serie de factores que se cumplen en el proyecto RetechFOR:

- **Líder eficaz y sólido con capacidad de centrar los objetivos del proyecto y consorcio.** La Junta de CyL es claramente un líder de referencia, tanto estratégicamente como financieramente para un proyecto que integra tecnologías de diversa naturaleza pero que se centra en un sector donde Castilla y León es un referente.
- **Experiencia en coordinar consorcios o grandes proyectos.** Castilla y León dispone de experiencia amplia en la gestión de grandes Consorcios para incentivo territorial, como en el caso del proyecto Territorio Rural Inteligente a través de la Consejería de Movilidad y Transformación Digital.

Canarias tiene varios proyectos en consorcio siendo el más destacable el realizado con Galicia, Asturias, Extremadura, Islas Baleares en el ámbito del Plan Complementario de I+D+i, Área de Biodiversidad del Ministerio de Ciencia e Innovación.

- **Confianza mutua entre los socios.** En este proyecto existen socios que participan trabajando conjuntamente en sus territorios para fomentar fines similares, como por ejemplo la gestión de los bosques entre Castilla y León, y en gran medida en proyectos de I+D+i, como, por ejemplo, las Universidades de Salamanca con AIR e ITCL.
- **Selección de partners basados en experiencias previas.** Tal y como se ha detallado anteriormente los socios tienen experiencias previas exitosas de colaboración, y eso obviamente ha condicionado la selección de los partners a intervenir en el proyecto.
- **Selección de Partners con experiencias previas en alianzas de innovación.** Como se ha explicado anteriormente la experiencia previa de los socios entre sí ha estado basada en gran medida en proyectos de I+D+i y en proyectos territoriales conjuntos.
- **Selección de Partners basados en la Complementariedad.** Como se ha descrito al comienzo de esta sección existe clara complementariedad tecnológica y en la cadena de valor en los miembros de la Red y, por lo tanto, la estructura de la Red se ha diseñado pensando en la ejecución de las estrategias de I+D en IA, en desarrollos de operaciones y soluciones tecnológicas con plataformas aeronáuticas y aeroespaciales y en la transferencia al ecosistema innovador.

La gobernanza de esta red RETECH establece varios mecanismos para el seguimiento de las tareas técnicas y otros mecanismos para el seguimiento y justificación de los gastos. En definitiva, se ha establecido un régimen para la coordinación entre los organismos de todas las administraciones autonómicas participantes y los centros de investigación presentes. Para los flujos de información en el proyecto podemos referirnos al siguiente modelo:



Nivel coordinación CCAA líder con Administración Central y resto de las CCAA participantes y flujo información a nivel de Comunidad Autónoma (ver organigrama)

Para ello se han provisto los mecanismos adecuados de flujos de información serán de “abajo hacia arriba” donde los miembros de los diferentes paquetes de trabajo reportarán a los

Líderes de dichas líneas y paquetes la información. Dichos líderes “reportarán” además al Comité Científico- Técnico los entregables e informes pertinentes.

La oficina técnica generará los informes técnicos y financieros para las diferentes comisiones, además de verificar el cumplimiento de los indicadores del proyecto y cumplimiento del sistema de calidad. También asegurará el sistema de información, intercambio de documentación entre socios, como por ejemplo el plan de calidad, informes, de ejecución etc. La Red presentará de manera trimestral al Comité de Coordinación y Seguimiento un informe de seguimiento del proyecto, donde se deberán ir verificando el grado de avance de los continuos desarrollos con la planificación de la Memoria del Proyecto.

Para el seguimiento de las tareas técnicas se deberán presentar los diferentes entregables, y chequear los hitos del mismo modo descritos. Cada socio deberá asegurar de acuerdo al sistema de calidad, la calidad técnica necesaria de las tareas que ellos lideran, incluyendo la continua monitorización, cumplimiento de los hitos, reporte del progreso de las tareas al comité científico- técnico y edición y supervisión de los diferentes entregables cuando ello lo requiera.

Estos informes deberán ser evaluados por el Comité de Coordinación y Seguimiento que deberá decidir si aprobar o no dichos trabajos. Los gastos del consorcio deberán estar alineados con el grado de avance del trabajo y con la planificación de esta memoria técnica. En cada CCAA para la correcta justificación frente a la Administración Regional, el coordinador establecerá un modelo de justificación con todos los socios y verificará una correcta justificación de todas las actividades de los socios.

El carácter multidisciplinar del consorcio y su complementariedad hace que la adaptación del consorcio frente a posibles cambios deba realizarse de una manera eficaz. De acuerdo con esto, será el Comité de Coordinación y Seguimiento el que decida si las tareas de un cambio de socio pueden ser asumidas por uno o más socios dentro del consorcio o se debe buscar un nuevo miembro para asumir dichas tareas. La gestión de cambios de socios o adopción de nuevos socios deberá ser debatida y aprobada en el Comité de Coordinación y Seguimiento oportuno, o realizar uno con carácter urgente para estos temas.

Para consolidar un buen desempeño del proyecto, el grupo de trabajo de **coordinación y seguimiento** para la totalidad del proyecto debe asegurar la visión integrada del proyecto en todas las CCAA participantes, y que exista una colaboración efectiva e implantación de los modelos de gestión. Está integrado por todos los coordinadores de proyectos de las CCAA y presidido por el coordinador de la CCAA líder.

En el apartado del organigrama de funcionamiento detallamos el modelo en cada CCAA.

8.2. Comunicación e interlocución con agentes clave del territorio

El modelo de **gobernanza a nivel territorial** definida en este proyecto favorecerá la construcción y consolidación del capital social, pero a su vez, favorece los intercambios entre todos los agentes desde abajo, *bottom down*; y de la coordinación con las instituciones desde arriba, *top down*. Este proyecto tiene un **enfoque híbrido** con combinaciones entre las metodologías top-down y bottom-up.



Modelo de comunicación en la RED

Para una mejor gobernanza del proyecto se plantea un enfoque innovador de comunicación e interlocución con agentes clave del territorio. El modelo integrará las estructuras y mecanismos correspondientes para identificar a los actores y agentes clave de cada uno de los territorios autonómicos dónde se desarrolla la iniciativa RETECH y el equipo de comunicación del proyecto diseñará una estrategia para su implicación durante todo el proceso a través de consultas y de la difusión correspondiente. El proyecto articulará la promoción de la e-participación en el diseño, la definición, el seguimiento, y la evaluación de políticas y programas planteados en la estrategia de la iniciativa, con el fin de articular una verdadera RED TERRITORIAL DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE.

La línea ciudadana y los agentes clave hacen posible el nivel más alto de participación ciudadana, porque no es solo una herramienta de comunicación para estar informado de temas de inteligencia artificial en el sector en cuestión, sino que es una herramienta de comunicación bidireccional entre ciudadanos y gobierno de forma personalizada, así, se facilitará que desde el Smartphone o la tablet se pueda trabajar en gobierno abierto, presentar opiniones o realizar propuestas y recibir respuestas. Además de APPs específicas se diseñará una avanzada tecnología de web Cloud que pondrá a disposición de los territorios un panel de control para hacer el seguimiento de todos los datos que proporcionan los ciudadanos de forma abierta e integrada dentro del espacio abierto de datos. Este instrumento de innovación social facilitará conocer la situación y la percepción de los ciudadanos sobre los servicios ofrecidos por la iniciativa RETEC y permitirá la mejora mediante el aprendizaje y el conocimiento colaborativo. La revolución tecnológica de los últimos años nos ha permitido acuñar el concepto de territorio inteligente. En un principio, se aplicaba el concepto a las

ciudades que se habían adelantado en el desarrollo de un uso intenso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en prestación de servicios públicos de alta calidad, infraestructuras eficientes, transportes sostenibles, racionalización de uso energético, etc. Pero hoy, ya no podemos entenderlas únicamente como ciudades inteligentes, sino en un ámbito más territorial, en las cuales no se tenga como centro a las personas, y que no se hayan planteado un nuevo sistema de gobernanza, donde se pueda incluir la participación ciudadana de forma activa y permanente, a través de las nuevas tecnologías. Nuevos tiempos requieren nuevas formas de gobierno, el reto de consolidar los territorios inteligentes del futuro, donde prevalezcan mecanismos de especialización en la temática del proyecto, promoverá una estrategia RETECH en todo el territorio nacional, en todos los sectores económicos y a todas las dimensiones sociales, y que promueva una oportunidad única para cohesionar el territorio. El entramado institucional, la participación ciudadana y la preocupación por el medio ambiente han provocado un renovado y creciente interés por el establecimiento de reglas de gobernanza territorial para impulsar la reactivación de las economías locales y el cuidado ambiental. Y este proyecto diseñará una estrategia innovadora para conseguir una interlocución con los agentes clave en los territorios autonómicos participantes en este proyecto, a través de la e-participación y las herramientas de información previstas se dará la conexión con los agentes clave y las entidades públicas, como son los ayuntamientos de las zonas rurales, las diputaciones provinciales, las asociaciones del sector y de la zona, así como otros agentes de interés. Esta estrategia de e-participación se complementará con los instrumentos de transferencia y difusión planteados en el apartado 2.9.

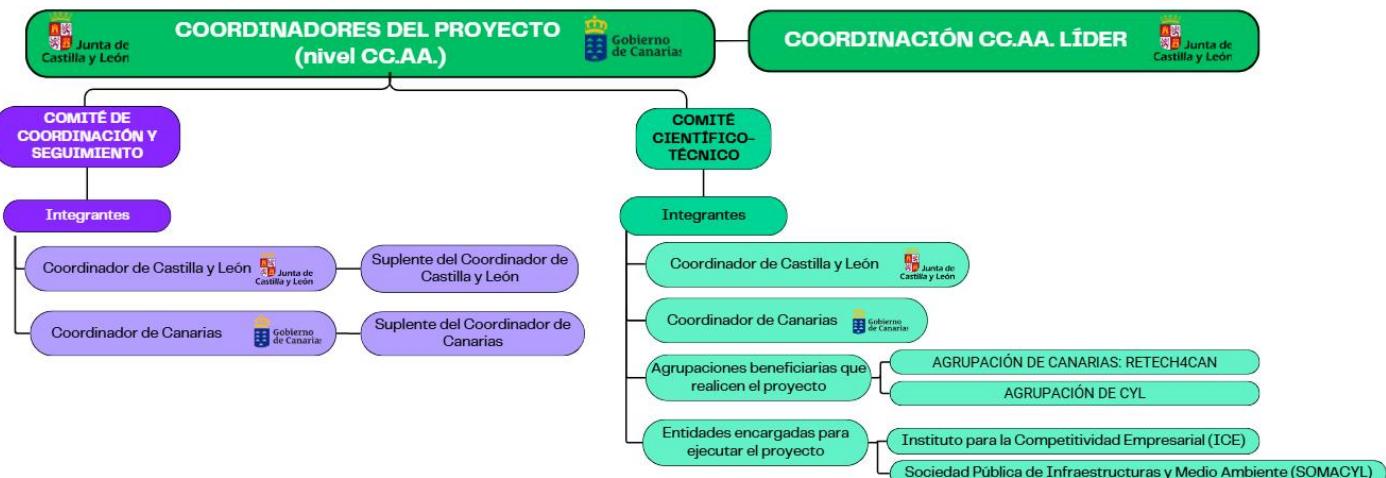
8.3. Organigrama de funcionamiento e interacciones de la red

Los mecanismos de colaboración entre las entidades participantes y fórmulas de participación en la toma de decisión estarán compuestos por los órganos de dirección y gestión. La gestión del proyecto se llevará a cabo a través de las siguientes responsables:

- Coordinador del proyecto
- Coordinadores de cada una de las Comunidades Autónomas
- Comité de Coordinación y Seguimiento
- Comité Científico- Técnico

ORGANIZACIÓN INTERNA

PROYECTO RED TECNOLÓGICA Y TERRITORIAL PARA EL MONITOREO FORESTAL Y REDUCCIÓN DE DESASTRES AMBIENTALES COMO PALANCA PARA EL DESARROLLO DE LA BIOECONOMÍA FORESTAL (RETECHFOR)



Nota

Independientemente de que se puedan formar más comités por causas de necesidad, eficiencia y colaboración entre los socios y entidades que participan en el proyecto.

Organigrama. Modelo de funcionamiento

→ **El Coordinador General**, fijado por la CCAA líder del proyecto. Es el solicitante de la ayuda ante la Administración Central e interlocutor con la misma a lo largo del proyecto. Responsable de la coordinación científico-técnica y económica del Proyecto para asegurar que se cumplan todos los objetivos transversales que suponen el eje vertebrador del proyecto en todas las CCAA participantes. Las funciones del Coordinador incluirán, entre otras:

- Interlocución con el Ministerio o Ministerios correspondientes, en todas las materias que afecten al proyecto.
- Dirigir el Comité de Coordinación y Seguimiento del proyecto formado por un representante (Coordinador) de cada CCAA.
- Asegurar con el resto de coordinadores de las CCAA el desarrollo de los objetivos transversales del proyecto.
- Transmitir las notificaciones, comunicaciones del Ministerio al resto de coordinadores.
- Coordinar la presentación de informes y demás información que se requiera para ser presentada en el marco del desarrollo del Proyecto RETECH.

- **Coordinador de proyecto en cada CCAA:** El Coordinador fijado por cada Administración Autonómica participante, canalizará la relación entre todos los agentes en el Proyecto y participará junto con el Coordinador General en el Comité de Coordinación y Seguimiento del proyecto e informará al Comité Científico - Técnico.
- **El Comité de Coordinación y Seguimiento:** Es el responsable último en cada CCAA de la gestión global del Consorcio, incluida la coordinación técnica, transferencia, calidad y organizativa de los alcances del proyecto. El Comité de Coordinación y Seguimiento estará compuesto por dos integrantes: cada uno de los coordinadores de las Comunidades Autónomas participantes. Además, cada uno de los miembros tendrá un suplente.

Se reunirá trimestralmente y cuando así lo solicite un miembro mediante el envío de un correo electrónico al Coordinador General indicando los puntos a tratar mediante convocatoria del Coordinador General. El Comité de Coordinación y Seguimiento del Proyecto estará a cargo de:

- La gestión del Proyecto. Al Comité le corresponde igualmente cualquier decisión relativa a aspectos estratégicos.
- La supervisión del progreso del Proyecto, cumplimiento de los hitos y los entregables previstos en el plan de trabajo del Proyecto.
- Aprobar los informes periódicos de seguimiento de cada una de las comisiones.
- Realizará un informe-resumen anual de las actividades realizadas durante la anualidad y se presentará en la reunión siguiente. Este documento de trabajo permitirá determinar la evolución en la consecución de objetivos y resultados, cumplimiento de los indicadores, ejecución real de las actividades, grado de avance respecto al cronograma de trabajo.
- Estudiar y aprobar en su caso las propuestas presentadas por las distintas comisiones
- La realización de las propuestas de cambios en el programa del Proyecto para ser elevadas a la Administración del Estado a través del Coordinador General.
- Tomar decisiones ante cuestiones e incidencias que impliquen o puedan suponer un riesgo para el desarrollo y/o ejecución del proyecto.
- Asegurar la transparencia de la información del proyecto y especialmente de la aplicación a lo largo de todo el proceso de desarrollo, despliegue y utilización de las tecnologías de IA, además de compartir esta información en el espacio de datos del proyecto.
- Diseñar e implantar el modelo de calidad y establecer el modelo de evaluación, seguimiento y control de todas las actuaciones del proyecto.

- Evaluar el plan de actuaciones de información calendarizado y segmentadas las medidas-campañas por públicos objetivos.
- Identificar los principales canales de comunicación del proyecto con el ecosistema innovador propuesto.
- Impulsar las actuaciones de difusión a nivel regional, autonómico y nacional.
- Coordinar las acciones de comunicación con el resto de CCAA participantes buscando impacto de transferencia nacional.
- Decidirá acerca de las modificaciones justificadas del Proyecto que puedan suponer una disminución de la ayuda aprobada, variación de sus conceptos, cambio en el cumplimiento de los plazos aprobados para su realización o de sus fases, para ser sometidas a la aprobación de la Administración, siempre y cuando no supongan un incumplimiento total o parcial de las condiciones impuestas en la concesión de la financiación.
- Dirimir cualquier tipo de conflicto que se plantea entre las Partes.
- Podrá aprobar la inclusión de un Nuevo Socio por sustitución de alguna de las Partes, que deberá contar con la autorización de la Administración.
- Podrá proponer con justificación suficiente la salida de alguna de las Partes, que deberá contar con la autorización de la Administración.

Las decisiones del Comité de Coordinación y Seguimiento serán tomadas por mayoría simple de los votos de los representantes presentes o representados por delegación. El Coordinador General levantará un acta de las reuniones del Comité de Coordinación y Seguimiento, la cual será distribuida a todos los miembros inmediatamente después de la reunión. Si no se presentan objeciones dentro de un plazo de siete (7) días hábiles a partir de la recepción de las actas, se considerará que su contenido ha sido aprobado por las Partes.

→ **Comisión Científico-Técnica.** Integrado por cada Coordinador de las Comunidades Autónomas participantes, así como por cada uno de los Organismos de Investigación del proyecto, entendiendo por tales a las agrupaciones beneficiarias de subvenciones y demás entidades que ejecuten el proyecto. Tiene una misión muy concreta en el proyecto:

- Realizar el seguimiento de las acciones científico técnicas planteadas en el proyecto y del desarrollo y grado de avance de las tecnologías incorporadas en el proyecto.
- Asesorar al Comité de Coordinación y Seguimiento sobre el alcance y repercusión de las acciones de I+D+i proyectadas en el proyecto.
- Realizar reuniones con los diferentes Organismos de Investigación del proyecto con el objetivo de ampliar la cultura científico-técnica y la transferencia de los resultados del proyecto.

- Proponer el despliegue al territorio de las tecnologías desarrolladas a través de las empresas y entidades del ecosistema del proyecto.
- Definir el contenido técnico de las diferentes convocatorias de ayudas que impulse la administración regional para empresas, entidades del tercer sector, creación de startup en el territorio con el objeto de transferir las tecnologías al territorio.
- Proponer al Comité de Coordinación y Seguimiento alternativas ante potenciales incidencias en el proyecto relacionadas con las actividades de investigación.
- Definir el modelo acuerdo/estatutos de funcionamiento de la red
- Definir el Sistema de gestión, modelo de calidad y de evaluación
- Dar soporte técnico a las diferentes comisiones y al Comité de Coordinación y Seguimiento.
- Apoyar en la coordinación de Proyecto.
- Apoyar a los líderes de los diferentes paquetes de trabajo
- Realizar la Comunicación interna.

No obstante, se podrán formar más comités por causas de necesidad, eficiencia y colaboración entre los socios y entidades que participan en el proyecto.

→ **Comunicación interna:** Para facilitar la participación en la toma de decisiones de los miembros de la Red, hay que asegurar el funcionamiento del plan interno de comunicación. El objetivo de la estrategia de comunicación es mantener a todos los socios informados sobre el estado del proyecto, su planificación y todos aquellos asuntos relevantes, con el objeto de mantener la máxima transparencia entre todos los implicados e incrementar la sinergia de cooperación. La utilización de una plataforma como medio de comunicación facilitará esta tarea, será un medio de acceso fácil e inmediato a la información generada (informes, actas y conclusiones de Red, mensajería interna y notificaciones).

Los líderes de paquetes de trabajo serán asignados por los diferentes socios que lideran paquetes de trabajo. La distribución de este liderazgo se ha hecho de acuerdo con su reconocida experiencia en sus respectivas tareas. En el caso de este proyecto RetechFOR se ha definido cada líder en función de sus potencialidades y competencias, y se muestra a continuación los líderes de cada WP:

- WP0 - Gestión y coordinación: Junta de Castilla y León
- WP1 - Plataformas pseudo-satelitales para tomas de datos plataformas aeronáuticas y aeroespaciales, sensores embarcados e infraestructuras necesarias para las operaciones de vuelo y la captura, procesado y transmisión de datos: Gobierno de Canarias

- WP2 - Espacio de datos del proyecto: Junta de Castilla y León
- WP3 - Soluciones tecnológicas transversales y habilitadoras en el sector forestal: Junta de Castilla y León
- WP4 - Ecosistemas de emprendimiento digital para fortalecimiento de la bioeconomía forestal: Junta de Castilla y León
- WP5 - Diseminación y comunicación. Junta de Castilla y León

8.4. Metodología y procesos de gestión de la red

La configuración de los socios ha seguido el criterio de **complementariedad** y la búsqueda de capacidad para trasladar los resultados piloto al territorio. La asignación de tareas se hace en función de la experiencia de cada uno de ellos. Las entidades integrantes, en su mayoría, son entidades que engloban o tienen relación estrecha con empresas, asegurando de esta forma la integración empresarial desde el primer momento y la posterior presencia de empresas para la fase de implementación de las tecnologías en el ecosistema creado. El proyecto RetechFOR implica determinados procesos de gestión que se vinculan con varios mecanismos e instrumentos de financiación que permitirán al ecosistema innovador acceder a los resultados y a la financiación prevista en última instancia. Destacan los siguientes:

1. **Mecanismos de colaboración con otros agentes del territorio.** Las empresas podrán colaborar en el proyecto mediante los siguientes mecanismos:

Actuación	Mecanismo de colaboración
• Contratación	<ul style="list-style-type: none">● Generando nuevas oportunidades de empleo en el entorno rural, especialmente jóvenes, mujeres.● Ofreciendo diferentes puestos de trabajo muy especializados● Ofreciendo itinerarios profesionales para la incorporación laboral
• Investigación	<ul style="list-style-type: none">● Facilitando información y participando en los estudios/diagnósticos previstos en el proyecto.● Participando en programas de investigación y proyectos pilotos sobre nuevas posibilidades de digitalización.● Participar en propuestas para estudios viabilidad sobre diversificación, spin out.

- Formación
 - Proponiendo acciones formativas, indicando los perfiles y la cualificación profesional que necesitan para sus trabajadores.
 - Promoviendo las acciones formativas.
 - Posibilitando la formación de trabajadores ocupados para favorecer su adaptación a las nuevas tecnologías.
 - Participando y financiando acciones formativas para la incorporación de trabajadores en puestos de responsabilidad en la empresa.

- Desarrollo
 - Puesta en marcha de proyectos de digitalización
 - Incorporando tecnologías analizadas en el proyecto.
 - Elaboración de productos
 - Explotación de productos de proximidad.
 - Inversiones en equipos e inversiones menores.

- Otros servicios
 - Cesión de locales para formación agrupada sectorial.
 - Servicios de networking.
 - Participación en jornadas de benchmarking, jornadas de puertas abiertas a otras empresas del territorio.
 - Participando en programas de mejora o planes de tracción con clientes - proveedores.
 - Participación en los programas de cooperación empresarial

2. Para apoyar las iniciativas anteriores al ecosistema innovador de colaboración definido en el apartado 2.6., se ha planteado en RetechFOR una metodología de financiación, basada en varios **instrumentos financieros**:

A. Financiación por las CCAA:

Los instrumentos internos que se articularán en el proyecto para financiar a las empresas, organizaciones del ecosistema serán mediante **convocatorias públicas competitivas** que se diseñarán por cada administración regional y orientadas a llevar a los desarrolladores y usuarios finales los retos de interés tecnológico, de sostenibilidad socioeconómica o de transferencia y difusión de la iniciativa o diseñando herramientas que faciliten el acceso a la financiación a los colectivos objetivo. Este mecanismo permitirá financiar inversiones y apoyos al despliegue de las empresas y colectivos del ecosistema innovador del proyecto. En este sentido, todos los instrumentos previstos que articulan los paquetes de trabajo se realizarán mediante concurrencia competitiva o se ejecutarán a través de la concurrencia competitiva.

En este sentido se puede destacar las siguientes convocatorias públicas:

CCAA	Órgano convocante	Modalidad	Convocatorias	Dimensión	WP RitechFor
Castilla y León	Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE)	Concurrencia competitiva	Convocatoria de proyectos de innovación 2023-2026	8 proyectos de 300.000 € – 500.000 € cada uno para desarrollar soluciones basadas en silvicultura de precisión y trazabilidad. Total 4 M€	WP3
		Concurrencia competitiva	Convocatorias de ayudas a empresas de transformación forestal	Máximo 30.000 € por proyecto/empresa y presupuesto disponible de 800.000€	WP4
		Concurrencia competitiva	Convocatorias de ayudas a Centros Tecnológicos para digitalización del sector forestal.	10 M€ para diseño de tecnologías de IA avanzadas para Inventarios forestales continuos, selvicultura de precisión y detección de incendios y otros desastres. Habilitadores tecnológicos (6,5M€). Espacio de datos (4M€). Gestión de la red y mecanismos de financiación a terceros	WP3
		Concurrencia competitiva	Emprendimiento-startup aceleradoras para proyectos alineados con los retos definidos.	0,50M€ para la actividad de una línea específica de fomento de startups aceleradoras alineado con la herramienta Woolaria de la Junta de Castilla y León.	WP4
Canarias	PTFUE	Concurrencia competitiva	Licitaciones o contratos públicos	11,75 millones de euros en el WP1, 0,15 millones de euros en el WP5.	WP1 / WP5

B. Financiación a Terceros:

→ **Fondos en cascada:** Uno de estos instrumentos que se fomentará desde RitechFOR es el **proceso competitivo de financiación** que proporcione financiación a tercera partes, principalmente para empresas industriales o entidades que no participan como socios en el proyecto desde el inicio, que fomente la **colaboración entre empresas y centros de investigación y desarrollo** para soluciones muy específicas de aplicación al territorio.

De igual forma, se lanzarán convocatorias de **concurrencia competitiva** que permitan crear startup en el territorio para responder a diferentes retos tecnológicos que se lanzarán (desde la comisión científico-técnica), se plantearán ciertas necesidades científicas, técnicas, productivas o socioeconómicas a desarrollar desde el ecosistema o para atraer empresas tecnológicas ya existentes que se ubiquen en el territorio para dar respuesta a estos retos. Con este programa de financiación, se abrirán una o varias convocatorias a lo largo de la vida del proyecto, enfocando cada convocatoria a diferentes retos tecnológicos, y diferentes colectivos, de forma individual o bien colaborativa mediante consorcios de colaboración. Con este

instrumento se pretende impulsar la escalabilidad del proyecto, como se indica en el apartado 2.7.3. para apoyar tanto a las PYMES, Start-ups, como a otras empresas con posibilidades de generar estructura productiva y empleo en las áreas de estudio, además de centros de investigación para complementar el esquema de innovación digital. Este mecanismo simplificado facilitará la participación y escalabilidad del proyecto en cada territorio y también mejora el proceso de solicitud y de evaluación para aplicar los fondos públicos, proporciona los recursos de financiación necesarios y dan soporte científico/técnico a un proyecto existente.

De esta manera se lanzarán en **concurrencia competitiva** las Open Call, para que potenciales grupos beneficiarios apliquen al requerimiento de cada llamada y mejoren la experimentación existente y la capacidad de innovación del proyecto, ya sea a nivel de producto, servicio o desarrollo de negocio. Las temáticas serán variadas, centrándose en temas digitales y asociadas a los retos del proyecto, pero también se diseñarán convocatorias abiertas en Inteligencia artificial, industria 4.0, Big Data, Robótica, etc... que respondan a los objetivos del proyecto. La financiación se podrá asignar a distintos tipos de actividades específicas, desde estudios, prototipos - pilotos, desarrollos aplicados, etc. De esta forma, a lo largo del proyecto se conseguirá que nuevos partners se incorporen al ecosistema para llevar a cabo determinadas tareas del proyecto con un presupuesto determinado previamente.

Las condiciones para participar en estas Open Calls, promoverán tiempos de evaluación cortos, con una gestión administrativa que se definirá en el marco del proyecto por la administración regional participante, ofreciendo, este mecanismo, fondos que oscilen entre 50.000 € y los 80.000 € para proyectos individuales y hasta 250.000 € para las convocatorias en concurrencia competitiva para consorcios en colaboración. Los sectores receptores de estas convocatorias serán definidos puntualmente con el lanzamiento de la convocatoria abierta, pero siempre vinculada a la cadena de valor de RetechFOR. Con el fin de garantizar la máxima transparencia en todos los procesos de contratación y garantizar la igualdad de oportunidades, **estos procesos se ajustarán a los principios de publicidad, concurrencia y transparencia de los procedimientos, confidencialidad, igualdad y no discriminación entre los candidatos, y la selección de ofertas más ventajosas.**

- **Microcréditos:** Este tipo de convocatoria de financiación especialmente para entidades consistirá en préstamos financieros para invertir en proyectos sociales o ecológicos. No necesitan aval y serán en importes entre 10.000€ a 20.000€ para hacer frente al lanzamiento de nuevos productos, servicios o nuevos negocios en el entorno rural relacionados con el objeto del proyecto. Por lo general irán dirigidos a autónomos jóvenes, mujeres, inmigrantes y otros colectivos para apoyar la llegada de la tecnología a parte del ecosistema innovador. En este caso, la parte técnica se evaluará por el Comité de Coordinación y Seguimiento para las propuestas e iniciativas de los colectivos y propondrá su financiación a través de las administraciones públicas participantes en el proyecto.

C. Propuestas a lanzar desde el proyecto para captar financiación privada:

Estos instrumentos de financiación se explorarán en el marco del proyecto para generar una apuesta continuista en el territorio. Estos instrumentos consistirán en:

- **Crowdfunding y Crowdlanding:** Dentro del proyecto está previsto crear estas dos modalidades de financiación. Para ello, se realizará una plataforma on line que permita poner en conexión a los participantes que realicen donaciones para cubrir un proyecto determinado a cambio de algún tipo de recompensa, en el caso del crowdfunding; y, el crowdlanding para la conexión de inversores que deseen hacer préstamos con emprendedores o proyectos de relevancia que necesiten financiación. Se diseñarán las herramientas de colaboración y conexión on line, y el itinerario correspondiente para la interrelación entre las empresas y los donantes de financiación. También se plantearán incentivos y recompensas para promover el acceso a la financiación en toda la cadena de valor del proyecto.
- **Bussines Retech:** Con este tipo de financiación, similar a los business angels, se aportará capital para invertir en empresas de creación reciente o en sus primeras etapas. A cambio se pedirá tener implicación en la gestión en la empresa (tener algún tipo de implicación en el negocio tomando decisiones, asesorando al emprendedor o simplemente supervisando) y recibir el retorno de su inversión al cabo del tiempo pactado. Además, desde la agrupación RETECH se generará desde el Comité Científico- Técnico una red de especialistas “Business Retech” de los principales socios estratégicos y tecnológicos, además de los colaboradores y organizaciones sectoriales, para que apoyen las iniciativas de inversión en las empresas de los territorios participantes.
- **Capital Retech:** Igualmente a los conocidos como capitales semilla, la Red RETECH aportará financiación a las personas que buscan crear una empresa, financiando proyectos empresariales antes de que nazcan y aportarán fondos para que se pueda desarrollar una idea de negocio con muchas posibilidades de futuro. En este caso, la red actuará como en el mecanismo Business Retech.

En todos los casos anteriores de financiación, la Red RETECH apoyará con el despliegue de planes de trabajo destinados a implementar un proyecto de negocio en las empresas participantes. Este plan de trabajo incluye acciones de gestión empresarial (capacitación, asistencia técnica y acciones de marketing) e inversiones en bienes necesarios para cumplir el objetivo del proyecto.

Cada Comunidad Autónoma ha propuesto diferentes líneas de colaboración con su ecosistema innovador a partir de mecanismos de concurrencia competitiva, ofreciendo diferentes mecanismos de cooperación y diferentes mecanismos de financiación que articulará los diferentes socios de desarrollo tecnológico del proyecto. A priori, estos

mecanismos de transferencia susceptibles de poder plantear se definen de la siguiente manera:

Comunidades Autónomas	Instrumentos de Financiación					
	Convocatoria pública o CPI	Fondos Cascada	Microcréditos	Crowdfunding /Crowlending	Bussiness Retech	Capital Retech
Castilla y León	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Canarias	▲					

Asociado a cada WP del proyecto RetechFor, los instrumentos de financiación se concentran principalmente de la siguiente forma:

Comunidades Autónomas	Instrumentos de Financiación					
	Convocatoria pública o CPI	Fondos Cascada	Microcréditos	Crowdfunding /Crowlending	Bussiness Retech	Capital Retech
Castilla y León	WP0, WP2, WP3 WP4, WP5	WP4	WP4	WP4	WP4	WP4
Canarias	WP0, WP1, WP3 Y WP5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

9. Estrategia de información, comunicación y difusión

La red RetechFOR ha diseñado un programa exhaustivo para maximizar el alto impacto esperado a nivel territorial, económico y social, incidiendo en estos tres ámbitos:

1. Difusión de las actividades de la agrupación: Hacer llegar la información sobre el proyecto e impulsar actuaciones de difusión entre el ecosistema innovador.
2. Participación y movilización de la red RETECH: Enfocado a comunicar el proyecto en diferentes canales de difusión y redes territoriales para impulsar a nivel regional, autonómico y nacional la iniciativa RETECH.
3. Transferencia de tecnología y dinamización de la inversión empresarial.

9.1. Difusión de las actividades de la agrupación

La estrategia de difusión se diseñará para proporcionar un marco global para la difusión del concepto, las ideas y los resultados del proyecto y para proporcionar una clara comprensión de las nuevas soluciones desarrolladas durante el proyecto para la próxima generación de usuarios en el sector.

El éxito y el impacto de un proyecto innovador de cooperación transregional dependen en gran medida de las actividades de comunicación y difusión. Para garantizar desde el principio una planificación estratégica y una gestión eficaz de las actividades y herramientas de comunicación y difusión se elaborará y pondrá a disposición de los socios un plan de difusión.

Los objetivos generales del Plan de Comunicación y Difusión del Proyecto RETECH son los siguientes:

- Optimizar el flujo de la información entre los socios del proyecto y organizar una comunicación eficiente entre las instituciones participantes en el proyecto.
- Dar a conocer el proyecto a los potenciales actores involucrados y a los principales beneficiarios.
- Informar y comunicar los resultados del mismo a organismos y entidades públicas y privadas de otras regiones y comunidades autónomas, y de las instituciones nacionales y europeas que podrían estar interesadas en el proyecto.

Los objetivos específicos de la **comunicación interna** son:

- Sistematizar la comunicación entre los socios, especialmente entre los socios y el socio líder, ya que de ella dependerá la correcta gestión y ejecución del proyecto.
- Mantener informados a los socios sobre las acciones comunes y las obligaciones administrativas, financieras así como de seguimiento y evaluación.

Los objetivos específicos de las **actividades de difusión y comunicación** externa son:

- Poner en conocimiento del público objetivo el Proyecto: en qué consiste; sus objetivos; motivo de su creación; conformación del partenariado; sus resultados; etc.
- Divulgar los avances realizados y los resultados obtenidos en el transcurso del proyecto.
- Proporcionar una base documental y material de referencia para la realización de futuros trabajos o estudios – instituciones públicas y organismos de apoyo a la creación y al crecimiento de empresas.
- Difundir nuevos conocimientos o material de referencia para decisores políticos a nivel local, regional, nacional y europeo.
- Incentivar a emprendedores y empresarios a crear nuevas empresas o a lanzar actividades empresariales, a innovar, a crecer o a adoptar técnicas y prácticas más innovadoras, creativas o eficaces.

- Realizar una comunicación eficaz y transparente y entendible a toda la sociedad, sobre los temas del proyecto: creación de empresas, creatividad, innovación, negocios, emprendeduría/espíritu empresarial, tecnología, Inteligencia artificial.

Comunicación a grupos de interés específicos

Con el fin de responder de manera específica a los diversos grupos destinatarios, las diversas acciones y materiales elaborados para su difusión se agruparán en tres ejes de actuación:

1. Comunicación Interna: Entre los socios del proyecto. Incluye la difusión de los informes de evaluación intermedia y final del proyecto.
2. Comunicación Externa: Con los destinatarios directos y los potenciales beneficiarios de los resultados del proyecto.
3. Difusión General: Se informará a los stakeholder políticos y a la sociedad en general a través de la publicación en prensa de información relativa al proyecto.

A continuación, en la siguiente tabla se resume la comunicación a realizar en función de los diversos grupos destinatarios.

Audiencia destinataria	Difusión de mensajes de alto nivel	Enfoque y principales canales de difusión
Empresas y potenciales clientes	Presentación y comunicación de los resultados relevantes y transferibles	Eventos independientes relacionados con IA y Bioeconomía. Infodays de RETECH Sitio web y boletines informativos.
Líderes de la industria	Presentaciones de la red y sus resultados, en términos de impacto potencial.	Sitio web, boletines informativos, vídeos de demostración; presentaciones en eventos relacionados con el sector forestal y aeroespacial
Profesionales del sector	Resultados finales, posibles productos o servicios	Sitio web, videos informativos y de demostración, foros de debate y jornadas informativas dirigidas a los usuarios finales
Entidades reguladoras y prescriptoras	Impacto positivo de los resultados de la investigación; oportunidades de mejora	Reuniones; presentaciones en Infodays y Ferias.
Proyectos de I+D relacionados	Actividades complementarias entre otros proyectos de I+D.	Reuniones de agrupaciones y talleres de enlace e impacto.
Comunidad científica	Evidencias científicas y avances tecnológicos resultantes de la actividad.	Artículos en revistas científicas; participación en conferencias y foros internacionales. Boletines.
Público en general	Líneas de investigación; beneficios en términos de innovación social e impacto ambiental positivos.	Múltiples canales - asistencia a eventos, medios de comunicación masiva digitales e impresos; sitio web, vídeos de demostración; participación en sesiones de formación.

Tipo de comunicación en función de los colectivos a los que se dirige el proyecto RETECH

Las principales acciones de difusión y comunicación se incluyen en el cuadro a continuación:

Medios difusión	Descripción del enfoque	KPI
Sitio web	<p>El sitio web será desarrollado y mantenido desde el inicio del proyecto por la Oficina Técnica de apoyo al Coordinador, y estará operativo en el mes 3. Ofrecerá información sobre el proyecto y sus resultados al público general. Constituirá el principal punto de entrada para la difusión del proyecto, sirviendo para varios propósitos:</p> <p>Información institucional sobre el proyecto</p> <p>Repositorio público de resultados institucionales (entregables públicos) y de materiales de difusión (documentos científicos, presentaciones, folletos, etc.).</p> <p>Noticias y eventos relacionados con el proyecto (conferencias, talleres) y con la temática implicada del RETECH y con el impacto territorial de la iniciativa.</p> <p>Conexión y enlaces a otros proyectos relacionados.</p> <p>El sitio web se mantendrá y actualizará regularmente. Se publicarán noticias sobre las actividades posteriores al proyecto de los socios. El idioma principal será el español. También se creará una zona privada restringida al consorcio para compartir archivos y documentos de manera segura y sencilla.</p>	1000 visitas al año de media / >3000 durante la vida del proyecto.
Redes sociales	<p>Se generarán posts del proyecto a través de las cuentas de las redes sociales e los agentes involucrados, utilizando la etiqueta #RetechFOR</p>	1.000 impresiones en Twitter al final del proyecto 2.000 visualizaciones en LinkedIn
Folletos y carteles	<p>La Oficina Técnica elaborará folletos y carteles que expliquen los principales objetivos, logros y beneficios derivados del proyecto. Los folletos estarán disponibles en formato electrónico</p>	>500 descargas al final del proyecto
Boletín de noticias	<p>Se creará una lista de correo para difundir las noticias del proyecto a través de los boletines. Durante el proyecto, La Oficina Técnica desarrollará con inputs de los socios, al menos boletines con periodicidad semestral</p>	300 suscripciones al final del proyecto

Medios difusión	Descripción del enfoque	KPI
Talleres	Organización de talleres nacionales e internacionales con el fin de maximizar la asistencia y asegurar la atracción de un público clave; estos talleres se organizarán paralelamente a las sesiones de formación. Los objetivos de los talleres serán: Atraer y promover la interacción en vivo con empresas del sector (profesionales, y empresarios), involucrar a los participantes del taller en actividades futuras del proyecto y asegurar que este mantenga su relevancia con los desarrollos de la industria.	1 taller regional en una CCAA participante: 50 participantes en cada taller (300 asistentes)
Participación en eventos/ exposiciones nacionales/ regionales	La difusión del proyecto también se basará en los eventos existentes con sesiones especiales y presentaciones apropiadas, en lugar de planificar eventos completamente nuevos. Se evaluarán y considerarán distintas conferencias, exposiciones y eventos por el consorcio. También se utilizarán las plataformas tecnológicas de las cuales los socios son miembros para difundir contenidos a través de sus webs, redes sociales y boletines de noticias.	Participación en aprox. 6 eventos internacionales, nacionales, regionales o autonómicos relevantes Presentaciones o posters presentados en al menos 5 eventos internacionales, nacionales o regionales.
Publicaciones generales / técnicas	Publicaciones generales o técnicas relacionadas con el proyecto RETECH. Además de las publicaciones científicas, la Oficina Técnica preparará notas de prensa, especialmente durante los eventos o cuando haya resultados relevantes para comunicar, que se enviarán a los medios de comunicación pertinentes de diferentes países.	Al menos 15 artículos publicados en revistas científicas, 8 notas de prensa, 12 artículos de prensa generalista para llevar a los ciudadanos los resultados de las investigaciones.

Herramientas para la difusión del RETECH

La explotación y difusión es una parte fundamental de la actividad de la Red, en tanto es clave para asegurar el deseado impacto de la actuación en las empresas y en la Sociedad, así como garantizar una adecuada transferencia de los resultados de la Agrupación en el marco del RETECH.

RetechFOR promoverá la sensibilización y toma de conciencia de empresas y Sociedad respecto a los beneficios de la Inteligencia Artificial y la necesidad de inversión privada y pública para convertir esa potencialidad en mejoras concretas y reales.

A continuación, se especifican las principales tareas que se llevarán a cabo. **Todos los socios participarán en todas las tareas, adecuándose a sus actividades dentro de RETECH.** Las mismas tienen como finalidad trasladar la información sobre los resultados

conseguidos, desde la perspectiva de la “ciencia-tecnología” y del “usuario final”, generando así una comunicación bidireccional.

Se emplearán diferentes **canales de difusión y comunicación** que permitan dar visibilidad a la iniciativa RETECH. Estos canales de difusión estarán alineados con el ecosistema innovador y en función de los perfiles profesionales a los que se dirige el proyecto, además, de enfocar los canales más adecuados para un público más generalista de las zonas territoriales planteadas. Para ello, se elegirán los segmentos del mercado a los que se dirige el proyecto, para seleccionar a su vez, los canales de difusión a desarrollar en el plan de difusión en medios.



Adaptación y respuestas esperadas en función de los formatos de contenidos

A continuación, se detalla, cada una de estas actuaciones que se plantean para la difusión del proyecto:

1. **Web dinámica** (Observatorio RETECH) - Se desarrollará una web dinámica de la Agrupación, que utilizando el motor de vigilancia estratégica aportará un **Observatorio sobre tecnologías RETECH** en la temática de estudio. Este ofrecerá contenidos actualizados que atraigan tráfico, de modo que RETECH cobre protagonismo, relevancia y reputación digital transformando parte de ese tráfico en oportunidades de proyectos y servicios especializados en IA para la Agrupación.

2. **Redes sociales:** Esta bidireccionalidad con el público objetivo se materializará, adicionalmente, en la creación de canales profesionales de Linkedin y Twitter que impacten en ámbitos de aplicación de “IA para la Sociedad”.
3. **Difusión en prensa y medios generalistas:** Para lograr el impacto y capilaridad buscada, se considera necesaria la difusión en prensa y revistas generalistas. Publicaciones como Retina (El País), donde socios de la Agrupación ya han publicado contenidos, son el objetivo para lograr la máxima difusión nacional. Adicionalmente, publicaciones en medios regionales y locales complementarán la capilaridad tanto territorial, como de tipo de público objetivo (empresas grandes, pequeñas, con distintos niveles de madurez digital...).
4. **Materiales informativos y comunicativos:** Estos materiales se diseñarán para conseguir el impacto sobre los grupos de interés del proyecto, promoviendo con estos elementos acercar los mensajes en los lugares donde los usuarios finales se reúnen. El Material Promocional se compone de folletos de difusión y otro material como papelería, banners a usar durante eventos y actos oficiales. En cuanto a los folletos, se trata de una ficha que recogerá una breve presentación para los agentes potencialmente interesados.
5. **Talleres y dinámicas con usuarios finales:** Para poder desarrollar soluciones con potencial de aplicación e impacto real es clave la detección de necesidades y limitaciones de empresas y sociedad. Para ello, RetechFOR organizará talleres divulgativos sobre la apuesta tecnológica y la IA, con carácter demostrativo muchos de ellos, así como dinámicas de discusión y recogidas de información con usuarios finales, aplicando metodologías de *design thinking*.
6. **Conferencias, eventos, ferias:** Sumado a los talleres y dinámicas directas con empresas y usuarios finales, se prevé la presencia en conferencias, ferias y eventos de referencia relacionados con RETECH, a nivel autonómico, nacional e internacional, a fin de consolidar el posicionamiento de la Agrupación como “jugador de referencia” en este ámbito. Para ello, los socios se comprometen a participar en congresos/conferencias:

Junta de Castilla y León y Gobierno de Canarias: 1 congreso en 2024 y 1 congreso en 2025 por cada CCAA; ITCL: 3 congresos en 2024 y 3 congresos en 2025; Cesefor: 2 congresos en 2024 y 3 congresos en 2025; AIR: 3 congresos en 2024 y 3 congresos en 2025; Parque Tecnológico de Fuerteventura: 1 congreso en 2024 y 1 congreso en 2025.
7. **Publicaciones científicas:** De forma complementaria a la difusión generalista, la Agrupación también comunicará sus resultados a la comunidad científica, en el constante equilibrio que debe guardar entre Excelencia y Aplicación, en diferentes publicaciones de interés.

8. **Think ReTech:** La Inteligencia Artificial ha introducido tanto en la Comunidad de especialistas, como en la Sociedad, intensos debates sobre la ética en su aplicación y uso. Este debate es una realidad y RETECH no puede ser ajeno al mismo. Lejos de ello, debe ser parte activa y generadora de opinión y para ello la fórmula de think tanks propuesta permitirá su posicionamiento y reconocimiento, además de hacer llegar la actividad de la Red, de forma indirecta a los medios de comunicación, aumentando así su difusión social.

9.2. Participación y movilización de la red RETECH

La participación colaborativa de RetechFOR en acciones de difusión y transferencia de la información para fomentar el impulso de redes de colaboración, el impulso y participación de los diferentes agentes implicados, se articulará con las siguientes acciones:

1. **Participación en redes territoriales supra autonómicas.** Este proyecto fomentará las relaciones y colaboraciones con otras redes territoriales en el marco de la iniciativa RETECH y maximice la información relacionada con la iniciativa de RetechFOR, promoviendo la difusión a nivel nacional como proyecto de país. La participación en estas redes supra autonómicas se realizará en coordinación con la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, con quien se mantendrá comunicación permanente para informar de la iniciativa y sus avances en la propia web, y materializando los progresos y el cumplimiento con los objetivos de España Digital 2026.
2. **Participación en sociedades y foros nacionales, regionales e internacionales.** La Red reforzará su presencia en eventos de networking y matchmaking, fortaleciendo su posicionamiento, ampliando y capitalizando su red de contactos: búsqueda de nuevos socios y formación de consorcios. Estos foros se aprovecharán para mantener reuniones y visitas de estudio/exploratorias que permitan identificar y contactar con centros de innovación/investigación de interés alineados con la estrategia de especialización regional, seleccionando los que ofrecen mayor potencial de colaboración.
3. **Movilización de empresas y entidades públicas nacionales y regionales.** La voluntad de esta Red es la de diversificar sus actividades a nivel supra autonómica, tanto en participación como en difusión. Es vital proyectar una buena imagen nacional dentro de las redes de empresas y centros para así asegurar unas amplias relaciones que promuevan la colaboración y la mejora en la calidad de los proyectos. Con este objetivo, RetechFOR propone unas actuaciones que le permitan ampliar su red de contactos y la calidad de la red de difusión, permitiendo que sus actividades y noticias lleguen a una mayor cantidad de entidades e instituciones a nivel nacional, entre las que se destacan:

- Organizar jornadas de networking en las que participen investigadores y personas de renombre dentro de la IA y del sector de estudio, posibilitando mejorar las relaciones entre empresas y permitiendo a los asistentes generar futuras colaboraciones dentro del ámbito de investigación y desarrollo tecnológico.
- Participación y colaboración en las redes de Digital Innovation Hubs, como en DIGIS3, para identificar empresas activas en I+D e innovación.
- Fomentar la estructura existente de los colaboradores del proyecto, apoyándonos de la estructura y redes de las propias Asociaciones y Federaciones sectoriales y empresariales para maximizar el impacto territorial, económico y social, así como la colaboración de diferentes agentes del territorio.
- Organización de jornadas verticales (por sector) y horizontales (por cadena de valor) para movilizar el máximo número de empresas (tanto ofertantes como demandantes de tecnología).
- Involucrar organizaciones empresariales (AMETIC, PLANETIC, etc.) como agentes de soporte y aceleración de la movilización empresarial.
- Involucrar incubadoras o agentes similares para la movilización de start-ups.

4. Colaboraciones con centros de investigación y universidades. RetechFOR definirá una estrategia específica de trabajo en red orientada a:

- Fortalecer las redes y alianzas ya existentes como fuente para capitalizar las relaciones y convertirlas en oportunidades para la participación en proyectos internacionales;
- Identificar nuevas redes temáticas internacionales (EIPs, Plataformas Europeas), integrándose en ellas de manera activa;
- Favorecer la acogida de investigadores y la movilidad del personal propio a través de un plan específico y de la integración en programas orientados a este fin de manera directa o indirecta.

5. Fomento de vocaciones y cultura RETECH: A nivel social, existe un público objetivo de especial relevancia: el segmento que accederá al mercado laboral dentro de 10 años o más. Es necesario fomentar vocaciones científico-tecnológicas en los jóvenes, con la focalización en vocaciones e intereses hacia las tecnologías de la Inteligencia Artificial, incluyendo dinámicas y formaciones especialmente adaptadas para estudiantes de secundaria, momento de elección de itinerarios académicos. Estas acciones están alineadas con la Recomendación 6 de la Estrategia IDI IA que propone incluir la IA en el sistema educativo como palanca de cambio tecnológico en el país. Y dentro de este proyecto, se fomentará acciones informativas para acercar a los futuros empresarios y trabajadores del sector, las

tecnologías relacionadas con la IA y la digitalización que permite cumplir con las recomendaciones de dicha estrategia y amplíe los límites de difusión a las nuevas generaciones.

9.3. Transferencia de tecnología y dinamización de la inversión empresarial

1. **Transferencia tecnológica y de conocimiento con otras organizaciones:** La finalidad última de las actuaciones previstas es lograr la máxima capilaridad e impacto de la actividad en las empresas, con especial atención a las PYMES, para evitar el riesgo creciente de brecha digital e inteligencia artificial, así como en la Sociedad en general a través de los siguientes servicios a empresas:
 - **Servicios de formación:** en diferentes formatos de duración, contenido y complejidad. Consistirán, básicamente, en servicios ad hoc para adaptarse a las necesidades particulares de las empresas cliente y servicios “de catálogo” para capacitaciones internas y del resto de socios de la Red. Consistirán en formación en entornos de carácter diversos, p. ej. Másteres universitarios, talleres de trabajo gratuitos para PYMEs, webinars gratuitos para empresas habilitadoras digitales, seminarios tecnológicos, etc.
 - **Diagnóstico de transformación digital:** Los diferentes socios cuentan con herramientas para llevar a cabo una evaluación y definir planes de acción personalizados en materia de transformación digital.
 - **Acuerdos de transferencia tecnológica y de conocimiento:** con otras organizaciones con empresas, especialmente PYMEs. Se utilizarán 2 mecanismos principales: cesión bajo licencia de herramientas y acuerdo para la explotación conjunta de una tecnología/solución.
2. **Generación de patentes y otras formas de protección de la propiedad industrial e intelectual:** la adecuada protección de la propiedad industrial e intelectual generada en el marco de la Red Retech es clave para asegurar una correcta posterior transferencia de las tecnologías y soluciones desarrolladas al tejido empresarial y Sociedad. Los mecanismos de protección de la propiedad intelectual e industrial son diversos, pero a los efectos del tipo de soluciones que se esperan obtener en la Red, podrían concentrarse en 5 tipos:
 - Secreto: el medio más eficaz al minimizar los riesgos de difusión y fuga de información, si bien es el más complicado de valorar y aplicar en un proceso de transferencia y explotación con un tercero.
 - Patentes y modelos de utilidad, que en el caso de resultados de tipo software, en España y Unión Europea, no pueden ser aplicados.

- Registro de la propiedad intelectual, que reconoce los derechos de autor. El medio tradicional es el depósito de la obra (en el caso de desarrollos TI, el código) en un registro público. La información queda abierta a consulta pública, con el consiguiente riesgo de fuga de información. Hoy en día existen plataformas como SafeCreative que permiten obtener las ventajas del reconocimiento de la propiedad intelectual, sin exponer el código a proteger, a modo de depósito notarial electrónico.
- Diseños y dibujos industriales, adecuados para la protección de los diseños de las interfaces.
- Marcas y nombres comerciales.

A través de la Comisión de Transferencia y Difusión de los resultados, los Socios establecerán un marco de colaboración e intercambio de experiencias en esta materia a fin de implementar estas actuaciones:

- Asesoramiento entre socios en materia de protección.
- Evaluación conjunta de la estrategia de protección para activos generados en el marco de RETECH
- Análisis de condiciones y propiedad, en el caso de activos desarrollados conjuntamente.

9.4. Planificación de las actividades de difusión y transferencia

Como se ha recogido en el WP5 - Diseminación y comunicación, se han previsto las tareas para llevar a cabo las tres líneas de actuación de los apartados 9.1, 9.2 y 9.3. En este paquete de trabajo se abordará cómo articular los trabajos, pero cada una de las actuaciones previstas tendrán su propio calendario, que a priori tendrá la siguiente planificación:

Actividades de Difusión y transferencia de resultados	Colectivo de interés	Calendario Anual			
		2023 (Ene-Dic)	2024 (Ene-Dic)	2025 (Ene-Dic)	2026 (Ene-Mar)
Difusión de las actividades de la agrupación					
Comunicación del proyecto					
Comunicación interna	Socios y colaboradores	■			
Comunicación externa	Ecosistema innovador		■		
Difusión general	Ciudadanos/Sociedad		■	■	
Difusión - Presentación de resultados					
Presentación y comunicación de los resultados relevantes y transferibles	Empresas y potenciales clientes			■	

Actividades de Difusión y transferencia de resultados	Colectivo de interés	Calendario Anual			
		2023 (Ene-Dic)	2024 (Ene-Dic)	2025 (Ene-Dic)	2026 (Ene-Mar)
Presentaciones de la red y sus resultados, en términos de impacto potencial.	Líderes de la industria				
Resultados finales, posibles productos o servicios	Profesionales del sector				
Impacto positivo de los resultados de la investigación; oportunidades de mejora	Entidades reguladoras y prescriptoras				
Actividades complementarias entre otros proyectos de I+D.	Proyectos de I+D relacionados				
Evidencias científicas y avances tecnológicos resultantes de la actividad.	Comunidad científica				
Líneas de investigación; beneficios en términos de innovación social e impacto ambiental positivos	Público en general				
Actuaciones y medios de difusión					
Sitio web	Público en general				
Redes sociales					
Difusión en prensa y medios generalistas					
Materiales informativos y comunicativos					
Talleres y dinámicas con usuarios finales Conferencias, eventos, ferias	Empresas del ecosistema innovador				
Publicaciones científicas/técnicas	Investigadores				
Think ReTech	Investigadores Ecosistema Innovador				
Participación y movilización de la red RETECH					
Participación en redes territoriales supra autonómicas	Ecosistema Innovador Investigadores				
Participación en sociedades y foros nacionales, regionales e internacionales	Ecosistema Innovador Investigadores				
Colaboraciones con centros de investigación y universidades	Investigadores Especialistas				
Fomento de vocaciones y cultura RETECH	Estudiantes				
Transferencia de tecnología y dinamización de la inversión empresarial					
Transferencia tecnológica y de conocimiento con otras organizaciones:	Ecosistema Innovador Investigadores				
Generación de patentes y otras formas de protección de la propiedad industrial e intelectual	Ecosistema Innovador				

