

COMISIÓN NACIONAL DEL CHOPO  
ESPAÑA

ACTIVIDADES RELATIVAS AL CULTIVO Y LA UTILIZACIÓN  
DEL ÁLAMO Y EL SAUCE

PERÍODO 2020-2023

---

---

## ÍNDICE

### 0. Introducción

### I. Políticas y legislación

### II. Datos técnicos

#### II.1. Taxonomía, nomenclatura y registro

#### II.2. Domesticación y conservación de los recursos genéticos

##### II.2.A. Sección Aigeiros

##### II.2.B. Sección Leuce

##### II.2.C. Sección Tacamahaca

##### II.2.D. Otras secciones

#### II.3. Sanidad y resiliencia de las plantas ante amenazas y el cambio climático

##### II.3.A. Factores bióticos

##### II.3.B. Factores abióticos

#### II.4. Sistemas de producción para la bioeconomía

##### II.4.A. Prácticas de viveros y técnicas de propagación

##### II.4.B. Bosques plantados

##### II.4.C. Bosques regenerados de forma natural

##### II.4.D. Agroforestería y árboles fuera del bosque

##### II.4.E. Cultivo de álamos y los sauces

##### II.4.F. Utilización de los álmos y los sauces para diferentes productos forestales

##### II.4.G. Utilización de los álmos y los sauces como fuente de energía renovable (bioenergía)

#### II.5. Servicios ambientales y ecosistémicos

##### II.5.A. Mejora de la zona y del paisaje

##### II.5.B. Fitorrecuperación de suelos y aguas contaminadas

### III. Datos de carácter general

#### III.1. Administración y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo

##### III.1.A. Modificaciones

##### III.1.B. Reuniones

##### III.1.C. Dificultades encontradas por la Comisión

#### III.2. Literatura

#### III.3. Relaciones con otros países

#### III.4. Innovaciones que no han sido mencionadas en otras secciones

### IV. Resumen de estadísticas (Cuestionario)

## **0. INTRODUCCIÓN**

En cumplimiento de los requerimientos de la Secretaría Permanente de la Comisión Internacional del Álamo (CIA) de la FAO, a lo largo de las siguientes líneas se presenta el informe elaborado por la Comisión Nacional del Chopo de España respecto de las actividades relativas al cultivo y a la utilización de chopos y sauces en nuestro país, durante el período considerado (2020 a 2023), con ocasión de la 27ª reunión de la CIA.

El informe ha sido compilado por la Secretaría de la Comisión Nacional del Chopo, que radica en la Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación, de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Para la elaboración del informe, la Comisión Nacional del Chopo de España ha contado con la inestimable colaboración de todo un conjunto de instituciones, organismos, centros de investigación, asociaciones y empresas involucrados en el cultivo de chopos, que han aportado la información que en éste se contiene. La relación de colaboradores es la siguiente:

- Subdirección General de Política Forestal y L. D. (MITECO)
- Instituto de Ciencias Forestales ICIFOR-INIA,CSIC. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- D. G. de Patrimonio Natural y Política Forestal. Junta de Castilla y León
- D. G. Política Forestal y Biodiversidad. Junta de Andalucía
- Dirección General de Medio Natural y Paisaje del Gobierno de La Rioja
- Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura
- Instituto de Investigación y Formación Agraria (IFAPA-Granada) Junta de Andalucía
- Escuela de Ingeniería Agraria y Forestal de Ponferrada (Universidad de León)

## **I. POLÍTICAS Y LEGISLACIÓN**

### *Comunidad Autónoma de Castilla y León*

Se ha avanzado en la tramitación del nuevo decreto regulador de los aprovechamientos en montes no gestionados por la Administración de la Comunidad de Castilla y León, con el fin de facilitar, entre otras cuestiones, la autorización de aprovechamientos en plantaciones de chopos de producción, mediante el régimen de intervención administrativa de declaración responsable.

Paralelamente a la tramitación de la norma se está desarrollando una aplicación informática para la teletramitación de estos expedientes, ya que, en todos los casos de aprovechamiento maderable o leñoso a turno corto, como es el caso de las choperas de producción, el trámite se realizará de forma telemática. La futura aplicación informática permitirá además de la teletramitación de las declaraciones responsables de aprovechamiento, ser un repositorio de los expedientes de aprovechamiento en montes por titular, dentro de los que claramente se encuentran los de chopo de producción.

Por otro lado, en esta comunidad también se encuentra en tramitación el proyecto de decreto por el que se regula la planificación y ordenación forestal en Castilla y León. El objeto de este decreto es regular la planificación y ordenación forestal en Castilla y León y, de forma específica, la elaboración y los procedimientos de aprobación de los instrumentos de ordenación forestal, en desarrollo del Capítulo II del Título III sobre planificación y ordenación forestales de la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León, de cara al impulso de la gestión forestal sostenible.

Asimismo, este decreto tiene por objeto aprobar, según lo dispuesto en el artículo 37 de la Ley 3/2009, de 6 de abril, las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes, que contendrán las normas a las que habrá de sujetarse la ordenación forestal.

Otro de los aspectos importantes de la futura norma es el desarrollo del artículo 41 bis de la Ley 3/2009, de 6 de abril, que habilita a la consejería competente en materia de montes a aprobar referentes selvícolas, entendiendo como tales a la relación ordenada y cuantificada de las actuaciones forestales a llevar a cabo para garantizar una gestión forestal sostenible de las diferentes formaciones en montes de superficie inferior a 100 hectáreas, así como los procedimientos de adhesión a los mismos que conlleven un compromiso de seguimiento por parte de sus titulares. La ley también faculta a la consejería competente en materia de montes para aprobar normas forestales que incorporen las condiciones y directrices en cuyo marco deben efectuarse los aprovechamientos y usos de los montes, de cara a los que no dispongan de instrumento de planeamiento u ordenación forestal en vigor.

Teniendo en cuenta las características de las plantaciones de chopo de producción, mayoritariamente con superficie inferior a 100 ha, la aprobación de estos modelos selvícolas y su adhesión por parte de sus titulares a dichos modelos, permitirá la certificación de la gestión forestal sostenible de los terrenos adheridos.

Durante el periodo 2020-2023, a través de Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León SOMACYL, se han plantado un total de 1950,19 ha de chopo de producción

Respecto a los aprovechamientos de chopos, aún no se dispone de los datos del año 2023 pero en el periodo 2020-2022, han sido de 515.580 m<sup>3</sup> cc, 443.960 m<sup>3</sup> cc y 399.601 m<sup>3</sup> cc, respectivamente.

#### Comunidad Autónoma de Andalucía

Se publica en el BOJA de 26/07/2023 la Resolución de 17 de julio de 2023, de la Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad, por la que se aprueba un modelo-tipo de gestión forestal para choperas para producción de madera, así como el formulario para la adhesión al mismo.

<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2023/142/s54>

#### Comunidad Autónoma de La Rioja

Recientes inventarios coinciden en que la superficie ocupada por choperas de producción en la región es de 2.200 ha en la actualidad del total de las 300.000 ha de superficie forestal regional. Esto supone una disminución de un 8% respecto a la superficie que ocupaba este cultivo a principios del s. XXI.

Las cortas anuales de madera de chopo en el periodo 2020-2023 han sido de 23.971 m<sup>3</sup> cc, 26.571 m<sup>3</sup> cc, 31.964 m<sup>3</sup> cc y 12.041 m<sup>3</sup> cc respectivamente. Destacar que el dato correspondiente al año 2023 es el más bajo de la serie histórica para la región desde la década de 1950.

Debido a que la mayoría de los terrenos donde se cultivan las choperas son terrenos particulares, se ha actualizado con fecha diciembre de 2022 el marco legal que regula el procedimiento para la solicitud, tramitación y concesión de las ayudas públicas destinadas a mejorar la gestión y aprovechamientos de los terrenos forestales privados y públicos de libre disposición, entre los que se encuentran las choperas, continuando de esta forma con la labor emprendida hace dos décadas. Con ello se pretende evitar la pérdida de superficie dedicada a este cultivo y potenciar su buen mantenimiento para que los productos obtenidos sean aptos para la industria del desarrollo.

Para el periodo 2020-2023 se han tramitado favorablemente solicitudes que suponen la plantación de 70 ha de media cada ejercicio así como la realización de trabajos culturales asociados en otras 53,4 ha. Estos trabajos culturales asociados incluyen tanto podas, laboreos o tratamientos fitosanitarios como la colocación de protectores frente a fauna silvestre (ungulados o castores).

La Dirección General de Medio Natural y Paisaje de La Rioja gestiona tres viveros forestales. Entre otras muchas especies se producen anualmente 27.000 plantones de diferentes clones de chopo destinados a la plantación de choperas de producción y 4.000 plantones de *P. alba* y *P. nigra* así como 1.600 unidades de diferentes especies del género *Salix* destinados a restauración de riberas. Anualmente esta Dirección General restaura unas 15 ha de ribera empleando principalmente las especies autóctonas anteriormente mencionadas.

## II. DATOS TÉCNICOS

### II.1. Taxonomía, nomenclatura y registro

.....

### II.2. Domesticación y conservación de los recursos genéticos

#### II.2.A. Sección Aigeiros

En materia de conservación de recursos genéticos, cabe mencionar el [Real Decreto 159/2022, de 1 de marzo](#), que establece las normas básicas sobre conservación (*in situ* y *ex situ*) y uso sostenible de los recursos genéticos forestales y de la flora silvestre de interés nacional.

Enmarcada en esta normativa y centrándonos concretamente en la conservación *in situ*, se ha desarrollado una propuesta de *Unidades de Conservación Genética*, cuyo objetivo final es preservar la diversidad genética de las especies forestales en su entorno natural, favoreciendo así la adaptación a las condiciones ambientales del lugar de origen.

Con respecto a las especies aquí tratadas, actualmente se han priorizado **13 Unidades de Conservación Genética *in situ*** para *Populus nigra* (Tabla 1 y Figura 1), que ocupan una superficie de 477 ha en total.

**Tabla 1.** Detalle de las 13 Unidades de Conservación Genética propuestas para *Populus nigra* presentes en España, extraído de la base de datos georreferenciada Española ([Propuesta de Red de UCRGF \(arcgis.com\)](#)), de las cuales el 38% se encuentran bajo riesgo presente y futuro en referencia al cambio climático (según un análisis elaborado por el ICIFOR-INIA, CSIC, 2024).

Especie	Cód. Unidad	Comunidad Autónoma	Superficie (ha)	Muestreo genético	Amenaza Cambio climático
<i>Populus nigra</i>	ESP00056	Andalucía	19,8	Pendiente	Riesgo futuro
<i>Populus nigra</i>	ESP00395	Aragón	89,6	Sí	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00141	Castilla y León	1,5	Sí	Riesgo futuro
<i>Populus nigra</i>	ESP00162	Castilla y León	21,6	Pendiente	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00178	Castilla y León	27,2	Pendiente	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00188	Castilla y León	30,3	Pendiente	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00201	Castilla y León	11,9	Pendiente	Riesgo presente y futuro
<i>Populus nigra</i>	ESP00217	Castilla y León	16,7	Pendiente	Riesgo futuro
<i>Populus nigra</i>	ESP00239	Castilla y León	35,2	Pendiente	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00259	Castilla y León	50,3	Pendiente	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00360	La Rioja	8,8	Sí	Riesgo presente y futuro
<i>Populus nigra</i>	ESP00072	Región de Murcia	76,9	Sí	No
<i>Populus nigra</i>	ESP00073	Región de Murcia	87,2	Sí	No

Cada una de las Unidades de Conservación Genética (Tabla 1 y Figura 1), será caracterizada genéticamente con ayuda de marcadores moleculares (SNPs). Por ello vemos que algunas ya se han muestreado (Tabla 1). En el 2024, se prevee desarrollar un protocolo para la caracterización genética de *Populus nigra*. Esta información contribuirá al establecimiento de una Red de Unidades de Conservación Genética *in situ*, tanto a nivel nacional como a nivel europeo (enmarcado en el programa europeo de conservación de recursos genéticos, EUFORGEN).

Asimismo, las nuevas herramientas genómicas serán clave para mejorar la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos de álamos y sauces.



**Figura 1.** Detalle del visor cartográfico que recoge la propuesta de Red española de Unidades de Conservación Genética, remarcando las 13 unidades propuestas (círculos azules) en España para *Populus nigra* (477 ha en total).

Respecto a la **conservación *ex situ***, se dan datos de dos colecciones de clones en organismos públicos:

Junta de Castilla y León (Vivero Forestal Central de Valladolid):

Sp	Nº genotipos en parcela	Nº ejemplares en parcela	Nº poblaciones en parcela	Cuencas representadas	Subcuencas representadas
<i>Populus nigra</i>	112	1120	39	Duero y Ebro	Duero, Ebro, Adaja, Bernesga, Pisuerga, Oca, Sil, Valdavia, Carrión, Cega, Cea, etc.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales El Serranillo):

Sp	Nº genotipos en parcela	Nº ejemplares en parcela	Nº poblaciones en parcela	Cuencas representadas	Subcuencas representadas
<i>Populus deltoides</i>	2	5	—	—	—
<i>P. deltoides x P. alba</i>	4	10	—	—	—
<i>P. nigra</i>	5	10	—	—	—
<i>P. nigra x P. simonii</i>	1	4	—	—	—
<i>P. x euramericana</i>	25	47	—	—	—

Sp	Nº genotipos en parcela	Nº ejemplares en parcela	Nº poblaciones en parcela	Cuencas representadas	Subcuencas representadas
<i>P. x interamericana</i>	4	5	—	—	—

## II.2.B. Sección Leuce

El ICIFOR-INIA, CSIC y el Centro de Recursos Genéticos Forestales del Serranillo, donde se conserva la colección de material base autóctono de *Populus alba* L., llevaron a cabo una selección de genotipos para la restauración de riberas. Esta colección, establecida en 2012 gracias al trabajo desarrollado por la Dra. Alba en la década de los noventa, comprende 420 genotipos, organizados por región, cuenca, rodal y familia. Las regiones objetivo se circunscriben a las cuencas de los ríos Ebro, Guadalquivir y Segura/Almanzora, representando buena parte de la variabilidad geográfica de la especie en la Península Ibérica, además de cubrir un amplio rango latitudinal, lo que le confiere un alto valor, dada la importancia adaptativa de la especie. Tras una primera fase de selección, en 2016 se estableció una plantación con los 149 genotipos seleccionados en función de su aptitud para el arraigue, de los cuales, tras una segunda fase de selección, se identificó el interés de mantener en la colección base 89 de esos genotipos, garantizando así la inclusión de genotipos de todas las cuencas y rodales de la colección base inicial y asegurando una buena capacidad de arraigue. No obstante, dentro de este grupo, se seleccionaron 50 genotipos que permitirían aumentar el éxito del arraigue, y a su vez, 25 genotipos que adicionalmente al arraigue, presentaron la mayor tasa de crecimiento. En 2021 se presentó un informe al Órgano Competente, elaborado por ICIFOR-INIA, CSIC y Centro de Mejora Genética Forestal El Serranillo, proponiendo, si procedía, el inicio del proceso de catalogación de estos materiales como materiales de base tipo clon destinados a la producción de materiales forestales de reproducción del mismo nombre para su uso en los trabajos de regeneración o restauración de riberas.

Simultáneamente, se llevó a cabo la selección de genotipos de la misma colección de *Populus alba* para la producción de biomasa. Se identificaron 21 genotipos de interés para este fin, garantizando la inclusión de genotipos de distintas cuencas y rodales. Entre ellos, se identificaron como de alto interés 9 genotipos que mostraron una producción de biomasa igual o superior a 17 t ms/ha/año, lo que los hace valiosos para el desarrollo de la bioeconomía (bioenergía y/o bioproductos), así como también por su potencial como fijadores de carbono, lo que es relevante para las estrategias de mitigación de cambio climático. El informe a este respecto también fue elevado al Órgano Competente para que considerasen, si procedía, la catalogación de estos materiales de base destinados a la producción de materiales forestales de reproducción bajo la categoría que se ajuste a los criterios que se han evaluado. Hasta la fecha, no se ha recibido información sobre el progreso de ninguno de estos procesos. No obstante, sería beneficioso considerar una revisión o seguimiento de los mismos, dado el interés en contar con materiales de base autóctonos debidamente catalogados para la obtención de material forestal de reproducción apropiado.

Cabe mencionar que las perspectivas futuras también incluyen la delimitación de **unidades de conservación genética *in situ*** para las especies *Populus alba* y *Populus tremula*.

Respecto a la **conservación *ex situ***, se dan datos de dos colecciones de clones en organismos públicos:

Junta de Castilla y León (Vivero Forestal Central de Valladolid):

Sp	Nº genotipos en parcela	Nº ejemplares en parcela	Nº poblaciones en parcela	Cuencas representadas	Subcuencas representadas
<i>Populus alba</i>	59	500	20	Duero y Ebro	Duero, Oca, Arlanzón, Agueda, Eresma, Carrion, Jalon,

Sp	Nº genotipos en parcela	Nº ejemplares en parcela	Nº poblaciones en parcela	Cuencas representadas	Subcuencas representadas
					Cega, Almar
<i>Populus x canescens</i>	13	100	6	Duero	Duero, Ucero, Agueda, Arlanza
<i>Populus tremula</i>	48	288	6	Duero, Tajo, Ebro	Duero, Tormes, Adaja, Alberche, Pisuerga

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales El Serranillo):

Sp	Nº genotipos en parcela	Nº ejemplares en parcela	Nº poblaciones en parcela	Cuencas representadas	Subcuencas representadas
<i>Populus alba</i>	259	622	8	Ebro, Almansora, Guadalquivir y Segura	Ebro, Almansora, Guadalquivir y Segura

## II.2.C. Sección Tacamahaca

.....

## II.2.D. Otras secciones

Con respecto a *Salix* spp., se encuentran incluidas en el listado de especies de conservación *ex situ* del citado Real Decreto 159/2022, de 1 de marzo, si bien no hay ningún dato disponible de materiales conservados *ex situ*.

## II.3. Sanidad y resiliencia de las plantas ante amenazas y el cambio climático

### II.3.A. Factores bióticos

#### Comunidad Autónoma de Castilla y León

En Castilla y León se lleva dos años (2022 y 2023) evaluando el estado fitosanitario de choperas a través de una Red de Seguimiento de Daños en Choperas de Producción en Castilla y León, formada por 22 puntos que incluye distintos clones en las 9 provincias, cuyo objetivo principal de esta Red es proporcionar información sistematizada, periódica y actualizada sobre el estado de salud de las plantaciones de chopos.

Durante estos dos años de evaluación los principales agentes bióticos detectados han sido:

- En el primer año de evaluación, la defoliación media del conjunto de los puntos de la Red de situó en el 13.8%, experimentando un ligero incremento en 2023 situándose en el 15.4%.
- Los daños causados por animales y pastoreo fueron de escasa cuantía.
- Los daños causados por insectos fueron los más abundantes de los registrados en la anualidad 2022 aunque se han reducido notablemente en 2023.

- Destacar los daños puntuales de insectos chupadores como *Lepidosaphes ulmi*, perforadores como *Sesia apiformis* y *Paranthrene tabaniformis*, así como *Melanophila picta* en ejemplares de chopo más debilitados.

Fuera de las parcelas muestreadas en la Red, destacar también infestaciones frecuentes de pulgón lanígero del chopo *Phloeomyzus passerinii* en clones principalmente de *P. × euramericana*.

- Los daños causados por hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas fueron relativamente escasos en el año 2022 el conjunto de la Red, aunque en 2023 se ha constatado un ligero incremento.
  - Presencia de exudados bacterianos, en su mayor parte de color crema y consistencia arenosa al secarse, muchas veces procedentes de viejas heridas de poda o daños mecánicos por gradeo en la parte baja del tronco.
  - Respecto a los hongos foliares, los más frecuentes son: *Mycosphaerella populi*, roya *Melampsora allii-populina* y en algunos casos muy debilitados por la acción oportunista de *Cytospora chrysosperma* en combinación y sinergia con otros agentes (antiguas roturas por viento, daños por fuego, sequías, insectos perforadores, etc.)

### Comunidad Autónoma de La Rioja

En los viveros que gestiona la Dirección General de Medio Natural y Paisaje se colocan anualmente trampas con feromonas de *Paranthrene tabaniformis* para la captura de machos de este lepidóptero perforador, entre mayo y septiembre, obteniéndose capturas similares a años anteriores.

Las choperas afectadas por *Phloeomyzus passerinii* se han generalizado en toda la región, afectando sensiblemente al clon I-214, que es el mayoritario.

Los daños producidos por el castor europeo (*Castor fiber*) han ido en aumento tanto en el río Ebro como en el curso bajo y medio de todos sus afluentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Ya que es una especie estrictamente protegida se ha incluido en el marco legal que regula el procedimiento para la solicitud, tramitación y concesión de las ayudas públicas, la colocación de protectores individuales frente a castores.

## **II.3.B. Factores abióticos**

### Comunidad Autónoma de Castilla y León

Los daños causados por los agentes abióticos fueron los segundos en frecuencia en la Red de Seguimiento de Daños en Choperas de Producción en Castilla y León, tras los ocasionados por los insectos. Las afecciones se debieron al estrés hídrico derivado de la escasez de precipitaciones y a las elevadas temperaturas propias del verano. También se registraron de forma puntual daños meteorológicos como el granizo, así como algunas roturas de ramas generalmente de escasa entidad debidas al viento.

## **II.4. Sistemas de producción para la bioeconomía**

### **II.4.A. Prácticas de viveros y técnicas de propagación**

#### Comunidad Autónoma de Castilla y León

En Castilla y León, a través de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal y la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León SOMACYL se gestionan viveros con campos de plantas madre instalados en las provincias de León y Valladolid. Durante el periodo 2020-2023 se ha mantenido la producción de estaquillas y varetas para las nuevas plantaciones de chopo de producción de madera. No se han realizado nuevos proyectos o experiencias relativas a técnicas de propagación vegetativa de *Populus*.

### Comunidad Autónoma de La Rioja

Desde el año 2023 en los viveros que gestiona la Dirección General de Medio Natural y Paisaje se está implementando el control biológico para evitar el uso de pesticidas.

#### **II.4.B. Bosques plantados**

##### Mapa Forestal de Choperas:

Se ha completado el primer ciclo del Inventario Nacional de Choperas, cuyo diseño de muestreo se elaboró en 2020 y se ejecutó en 2021, levantando las parcelas correspondientes. El Mapa Forestal de Plantaciones de Chopo (MFE\_CH2020) está disponible en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

[https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/choperas\\_mapa.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/choperas_mapa.html)

Esta cartografía se ha generado a partir de la mejor información disponible contando, entre otras, con la colaboración de las distintas Comunidades Autónomas, Confederaciones Hidrográficas y con la participación de empresas del sector de la populicultura. La información ha sido consolidada y armonizada en un modelo de datos común y, mediante técnicas de teledetección y LiDAR, ha sido actualizada a fecha de referencia 2020 para garantizar que el resultado obtenido muestre la realidad actual.

El objetivo principal de este proyecto que se ha llevado a cabo durante los años 2020-2021 ha sido profundizar en el conocimiento de las plantaciones de chopo en España ya que, debido a sus especiales características (superficie y crecimiento rápido), no se encuentran bien representadas ni en el Mapa Forestal de España (MFE), ni en el Inventario Forestal Nacional (IFN). De estos esfuerzos se ha obtenido el Mapa Forestal de Plantaciones de Chopo en España (MFE\_CH20), y una serie de productos asociados como la Cartografía de las zonas potencialmente viables para el cultivo del Chopo en España, el Directorio Nacional de Plantaciones de Chopo y el diseño de la metodología del Inventario de Plantaciones de Chopo.

La metodología que se ha seguido para la elaboración del MFE\_CH20 ha sido dividida en dos fases. Una primera en la que se ha generado una cartografía base a partir de la agregación de todos los datos cartográficos y alfanuméricos proporcionados por diversas fuentes (AGE, CCHH, CCAA, empresas públicas y privadas, etc.) del periodo 2000-2020 y, una segunda fase, en la que esta cartografía se ha referenciado a recinto SIGPAC, clasificado y depurado en base a usos del suelo a través de técnicas de teledetección y posterior cálculo de la fecha probable de corta (teledetección) y altura (LiDAR).

La superficie total nacional obtenida en base a esta cartografía es de 81.075,00 ha. La CCAA con la mayor superficie de choperas es Castilla y León, con cerca de un 74% del total, seguido de lejos por Aragón (5,5%), Andalucía (5,4%) y Cataluña (4,2%). En cuanto a las provincias con una mayor superficie de choperas productivas, León alberga el 33% del total de la superficie, seguido de Palencia (9,53%), Zamora (8,98%), Burgos (7,76%) y Segovia (5,73%). Fuera de Castilla y León, las provincias con mayor superficie de choperas son, en sexto puesto, Granada (4,84%), en octavo puesto, Gerona (3,05%) y, en noveno y décimo puesto, La Rioja (2,67%) y Navarra (2,41%), respectivamente.

### Producción de biomasa:

La búsqueda de soluciones sostenibles y económicamente viables en el contexto actual de cambio climático y transición hacia una bioeconomía circular ha llevado a considerar las plantaciones forestales como una herramienta fundamental. Estas plantaciones no solo satisfacen con su materia prima la demanda de madera, sino que también contribuyen al pool de energías renovables, a la generación de biocombustibles, así como a una gran variedad de bioproductos. Además, contribuyen significativamente a la provisión de diversos servicios ecosistémicos entre los que podríamos destacar la mitigación del cambio climático o su capacidad fitorremediadora tanto de aire, como de suelo y agua.

En este contexto, el Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) ha desempeñado un papel crucial a través de diferentes proyectos de investigación y convenios con empresas del sector forestal. Estos proyectos se centran en las plantaciones de chopo, explorando nuevas formas de aprovechar este recurso forestal de manera eficiente y sostenible. A continuación, se detallan algunos de esos proyectos y convenios:

- PID2020-119204RB-C21 (2021-2024): Conservación vs gestión: Seguimiento y evaluación de la provisión de servicios ecosistémicos de las masas forestales en gradientes de gestión (CONGESTION), desarrollado por ICIFOR-INIA, CSIC y la Universidad de Santiago de Compostela (Campus de Lugo).
- IND2019/AMB-17191 (2020-2023): Generando biomasa con aguas regeneradas: oportunidad para la Bioeconomía Circular (BIOARBIO), desarrollado por EULEN, IMDEA Agua e ICIFOR-INIA, CSIC.
- RTA2017-00015-C02-01 (2017-2021): Optimización y modelización de la producción sostenible de biomasa lignocelulósica para la obtención de bioproductos bajo escenarios de cambio climático (LIGBIO), desarrollado por ICIFOR-INIA, CSIC y la Universidad de Santiago de Compostela (Campus de Lugo).
- Convenio con diferentes empresas como EULEN S.A., Boques y Ríos S.L., o Export Trading Group S.L. (ETG).
- Convenio con el Instituto IMDEA Agua.

Los avances abordados en estos proyectos y convenios han permitido ampliar la información de la red de parcelas de chopo en corta rotación a nivel nacional que dispone el ICIFOR-INIA, CSIC. Hasta el momento esta red ha testado más de 194 genotipos de *Populus* spp. en casi un centenar de ensayos, durante los últimos 20 años, gracias al trabajo realizado por la Dra. Sixto. Durante el periodo relativo a este informe, toda esta información ha permitido avanzar en diferentes aspectos, tales como:

- La mejora en la selección clonal, tanto a nivel productivo como en base a otros criterios, como la capacidad de adaptación ante condiciones hídricas restringidas o la capacidad fitorremediadora de los diferentes genotipos, utilizando para este fin tanto híbridos productivos como material autóctono.
- Identificación de los genotipos autóctonos más relevantes de la colección base de la especie *Populus alba* con fines de restauración y de producción de biomasa.
- El estudio de la interacción genotipo-ambiente, evaluando la idoneidad de diferentes genotipos de programas de mejora europeos a las condiciones mediterráneas, dentro de un ensayo multiambiente realizado en el grupo de trabajo internacional del que somos parte (EUPOP).
- La mejora de la estimación de la producción de biomasa en el ámbito mediterráneo mediante la adaptación de un modelo sensible al clima como es el modelo ecofisiológico 3PG, evaluando además el efecto en la alometría de diversos escenarios de riego.
- La exploración de la aplicación de nuevas tecnologías como son los escáneres laser terrestres a los inventarios de plantaciones en corta rotación.
- El análisis económico de las plantaciones de chopo en corta rotación, identificando los costes operacionales más relevantes y cuantificando uno de los servicios ecosistémicos más solicitados en la actualidad: la captura de carbono. Estas contribuciones buscan optimizar la eficiencia de las plantaciones y ofrecen al mismo tiempo herramientas de manejo de gestión adaptadas al contexto del cambio climático y las demandas del mercado.

- El estudio del ciclo de vida de las emisiones de carbono de una plantación, considerando diferentes usos finales de la biomasa, poniendo en valor la alta capacidad de secuestro de carbono que presentan los bioproductos.
- La evaluación de la biodiversidad tanto en plantaciones de chopo en turno corto como en plantaciones de chopo con turnos convencionales. En el caso de las plantaciones en turno corto se ha realizado un estudio pormenorizado no solo de la biodiversidad de flora, si no también de la de fauna analizando la presencia de insectos, mamíferos y aves en este tipo de plantaciones y comparando los resultados con las zonas adyacentes al cultivo que eran zonas agrícolas tanto de regadío como de secano, con el fin de analizar tanto la diversidad alpha como la diversidad beta.
- El estudio de la dinámica foliar, desfronde y descomposición de la hojarasca, con el fin de evaluar los aportes nutricionales a lo largo de la plantación tanto en plantaciones en corta rotación con diferentes especies como *Populus* spp., *Platanus* spp., *Salix* spp. y *Robinia* spp., así como en una plantación mixta de *Populus alba* con *Robinia pseudoacacia* en la que se estudiaron los efectos de diferentes porcentajes de mezcla.
- La caracterización físico-química de la biomasa de diferentes genotipos de chopo para diferentes destinos energéticos y/o bioproductos.

En la consecución de estos objetivos han participado tanto las entidades mencionadas en los proyectos como diversos autores, tanto nacionales como internacionales, que se pueden consultar en la lista de publicaciones.

#### Comunidad Autónoma de Castilla y León

Durante el periodo 2020-2023, a través de Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León SOMACYL, se han plantado un total de 1950,19 ha de chopo de producción.

2020	2021	2022	2023
431,35	520,50	530,78	467,56

A estas cifras hay que añadir las plantaciones realizadas por particulares o empresas del sector, cuya cuantificación es difícil debido a que no existe obligación de comunicación a esta administración de la superficie plantada.

#### **II.4.C. Bosques regenerados de forma natural**

.....

#### **II.4.D. Agroforestería y árboles fuera del bosque**

.....

#### **II.4.E. Cultivo de álamos y los sauces**

#### Comunidad Autónoma de Andalucía

#### **PP.AVA.AVA2019.047: Evaluación de la calidad de la madera de cultivos forestales de chopo y nogal con métodos no destructivos: efecto de la especie, el clon, tipo de plantación y la estrategia de riego (SELVIAGROTEC)**

Duración: 2019/2023

Investigadora principal: M.<sup>a</sup> Ángeles Ripoll Morales

Entidades participantes: IFAPA (Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Andalucía y Escuela Técnica de Ingeniería de la Edificación de la Universidad de Granada).

Los objetivos de este proyecto relacionados con la populicultura han sido:

1. Selección de clones de chopo más resistentes a limitaciones hídricas.
2. Selección de clones de chopo con mejores características dasométricas y tecnológicas.

*Comisión Nacional del Chopo*

3. Evaluación del efecto del manejo selvícola (plantación pura&mixta) en las características dasométricas y tecnológicas del clon de chopo I-214
4. Elaboración de una base de datos con las características dasométricas y tecnológicas de la madera de chopo.

Este proyecto finalizó en diciembre de 2023 tras ampliar la duración inicial del proyecto, que estaba previsto terminar en diciembre de 2022, debido al impacto que tuvo la pandemia en el desarrollo del mismo. Los datos obtenidos se están analizando.

Entre los principales hitos conseguidos por el proyecto y su repercusión en el sector productivo destacamos:

1. Presentación del documento «Beneficios de la Bioeconomía del Chopo en Granada».

Esta presentación es el resultado del primer proyecto de “Diálogos con la Sociedad”, fruto del intenso trabajo que ha realizado la Mesa del Chopo en el que ha participado personal investigador de la Universidad de Granada, del IFAPA, empresarios y expertos, todos ellos de un sector tradicional de la cultura y la economía de Granada.

El documento completo puede descargarse en:

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/noticias/beneficios-de-la-bioeconomia-del-chopo/>

2. Participación en el ciclo Plantaciones Forestales y Sus Productos (Universidad de Huelva): “La madera de Chopo: un instrumento eficaz para la bioeconomía rural y la mitigación del cambio global en nuestro planeta”. Antolino Gallego, Abril 2021.

3. Reportaje del proyecto SELVIAGROTEC y COMPOP en el programa Con Ciencia de Canal Sur, Abril 2021 <https://www.canalsur.es/television/programas/conciencia/detalle/285.html>

4. Participación en el Curso Gestión Forestal Adaptativa al Cambio Climático (Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Cazorla): “Oportunidades y fortalezas de la madera como herramienta de mitigación”. M.<sup>a</sup> Ángeles Ripoll Morales, Julio 2021.

5. Participación en el Seminario Internacional Populus 360: Innovación, colaboración y retos en el sector del chopo (Universidad de León): “Fitorremediación y Chopo”. M.<sup>a</sup> Ángeles Ripoll Morales y “Caracterización mecánica del I214. Productos de madera estructural técnica”. Antolino Gallego. Octubre 2021.

6. Reportaje en el programa Tierra y Mar de Canal Sur. Madera de chopo: un cultivo en auge, de gran valor ambiental y múltiples aplicaciones. Parte de este reportaje se grabó en los ensayos clonales de Populus del IFAPA <https://www.canalsur.es/television/programas/tierra-y-mar/noticia/1843967.html>

7. Jornadas Técnicas de Aprovechamiento, transformación industrial y nuevos usos de la madera de Andalucía. .

8. Reportaje en el programa Espacio Protegido de Canal Sur, Octubre 2022. Madera para el Futuro. <https://www.canalsur.es/rtva/escarabajos-los-barrenderos-del-bosque-en-espacio-protegido/1859536.html>

9. Publicaciones y Artículos científicos generados:

Beneficios de la Bioeconomía del Chopo (2019). Castillo, A, Chacón E., de Teresa J., Gallego A., Jiménez G., Llopis L., Martínez A., Martínez-Cañavate F., Navarro F.B., Pérez E., Ripoll MA (2019). DL: GR/1567-2019. Pp: 1-60. Consejo Social de La Universidad de Granada ([https://idie.ugr.es/wp-content/uploads/2020/12/2019\\_Beneficios-de-la-Bioeconomia-del-Chopo.pdf](https://idie.ugr.es/wp-content/uploads/2020/12/2019_Beneficios-de-la-Bioeconomia-del-Chopo.pdf))

Effect of Location, Clone, and Measurement Season on the Propagation Velocity of Poplar Trees Using the Akaike Information Criterion for Arrival Time Determination (2019). Rescalvo, F.J.; Ripoll, M.A.; Suarez, E.; Gallego, A. *Materials*, 12(3): 356.

Improving ductility and bending features of poplar glued laminated beams by means of embedded carbon material (2021). Francisco J. Rescalvo, Cristian Timbolmas, Rafael Bravo, Ignacio Valverde-Palacios, Antolino Gallego. *Construcción and Building materials*. 304 (2021) 124469

Modulus of elasticity characterization and structural grading of I-214 young poplar wood from standing trees to sawn timber: Influence of the age and stand density (2021). Antolino Gallego, María A. Ripoll, Cristian Timbolmas, Francisco Rescalvo, Elisabet Suarez, Ignacio Valverde, María Rodríguez, Francisco B. Navarro, Esther Merlo. *European Journal of Wood and Wood Products* (2021) 79:1225–1239

Analysis of poplar timber finger joints by means of Digital Image Correlation (DIC) and finite element simulation subjected to tension loading. Timbolmas, C., Rescalvo, F.J., Portela, M. et al. Analysis of poplar timber finger joints by means of Digital Image Correlation (DIC) and finite element simulation subjected to tension loading. *Eur. J. Wood Prod.* 80, 555–567 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00107-022-01806-6>

#### **II.4.F. Utilización de los álmos y los sauces para diferentes productos forestales**

##### *Comunidad Autónoma de Andalucía*

#### **LIFE WOOD FOR FUTURE: Recuperación de las alamedas de la Vega de Granada para la mejora de la biodiversidad y el secuestro de carbono a largo plazo en productos bioestructurales**

LIFE20 CCM/ES/001656

2021/2025

3.000.000 €

Coordinador: Antolino Molina Gallego (UGR)

Socios del Proyecto: COSE, USC, PEMADE, Diputación de Granada, 3edata

LIFE Wood for Future es un proyecto de mitigación de cambio climático para la recuperación de las alamedas de la Vega de Granada que conlleva como objetivos la mejora del medio ambiente, la biodiversidad y fomentar la economía, industria y construcción baja en carbono en la provincia de Granada mediante el desarrollo y demostración de nuevos productos estructurales con base madera de chopo.

Objetivos:

1. Demostrar y comercializar nuevos productos estructurales para:

- Aportar una huella de CO<sub>2</sub> negativa al sector de la edificación a partir de madera de chopo.
- Fomentar la construcción sostenible con sistemas basados en estos productos, llegando a una cuota de mercado muy amplia.
- Ahorrar energía en los procesos de producción de estos productos, por ser prefabricados en madera (sumideros de CO<sub>2</sub>) y mixtos madera-hormigón (con balance cero emisiones de CO<sub>2</sub>), en sustitución de materiales habituales con alto coste energético.
- Incrementar el valor, y por tanto la demanda, de madera local para dinamizar el sector del chopo, potenciar la gestión sostenible y la creación de empleos verdes locales a nivel rural.

- Usar madera local, evitando la importación, el transporte de madera y uso de combustibles fósiles.

2. Dotar al sector forestal primario de herramientas que garanticen un suministro de madera local sostenible a la industria:

- Demostrando una selvicultura sostenible y con alta tasa de absorción de carbono, que genere madera certificada de calidad adaptada a los productos estructurales y provea de numerosos servicios ambientales (mejor calidad del agua, aire y suelo, y mayor biodiversidad).
- Implementando medidas para la rentabilidad de los propietarios, aumentando así las plantaciones y la eficacia en la lucha contra el cambio climático: Agrupación de Ecoproductores, Sistema de Créditos de Carbono (Carbon Farming) y Certificación Forestal Sostenible.

Entre los principales hitos conseguidos por el proyecto y su repercusión en el sector productivo destacamos:

1. Creación de la Agrupación de Productores de Chopo de Granada MARJAL que ya suma 100 socios y más de 1400 ha de cultivo.

Auspiciada por la Confederación de Organizaciones de Selvicultores de España (COSE), socia del proyecto LIFE, sus objetivos son realizar una gestión común de las choperas para obtener madera de calidad, sostenible y certificada; planificar el recurso para suministrar de forma constante a la industria; desarrollar una marca con denominación de origen; vender o subastar lotes conjuntos de madera para conseguir mejores precios de cara a estabilizar la producción; ejercer una defensa común de sus intereses de cara a los seguros agrarios, ayudas de la PAC y venta de créditos de carbono para los mercados de emisiones; y actuar como un interlocutor único ante las administraciones.

2. Aprobación del modelo de gestión forestal de las choperas en Andalucía.

La Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía ha aprobado recientemente un modelo-tipo de gestión forestal para choperas que simplificará la planificación y manejo cotidiano de estos cultivos selvícolas, en un momento de creciente interés por la madera de chopo y sus nuevos usos para la construcción sostenible.

El modelo-tipo de gestión forestal es un instrumento de ordenación forestal que permite a los pequeños propietarios planificar de forma sencilla y gratuita las actuaciones que van a llevar a cabo en sus choperas en aspectos tales como la plantación, el riego, las podas, las cortas, el uso de fitosanitarios, la prevención de incendios, etcétera.

Pueden solicitarlo a la administración y, una vez que esta lo apruebe, cuentan con diferentes ventajas. Por un lado, una vez aprobado su plan, los propietarios ya no necesitan autorización para llevar a cabo los usos, aprovechamientos y mejoras selvícolas planificados, sino solo comunicación previa. Por otro lado, los montes ordenados tienen prioridad en la obtención de subvenciones e incentivos, y diversos beneficios y exenciones en el IBI, el impuesto de Transmisiones y el IRPF.

Además, contar con este instrumento de ordenación forestal es requisito indispensable para obtener la certificación de gestión sostenible que otorgan las entidades independientes (sistemas PEFC o FSC), fundamental a la hora de vender la madera producida.

3. Creación de un vivero de planta certificada de populus para reforestación de uso maderero y restauración en el Vivero Provincial de la Diputación de Granada (Cortijo Peinado, Fuentevaqueros).

Las buenas perspectivas del cultivo del chopo en Granada generadas gracias a este proyecto ha favorecido la creación de otros tres viveros de planta certificada de chopo de iniciativa privada.

4. Restauración de al menos 2 km de ribera en la Vega de Granada usando como base planta autóctona de *Populus* spp.

5. Establecimiento de plantaciones piloto en la Vega de Granada que apliquen gestión forestal sostenible para producción de madera de calidad para productos estructurales, bajo el paraguas común de la Agrupación de Productores de Chopo de Granada MARJAL.

6. Desarrollo hasta obtener su marcado CE, de dos productos estructurales industrializados de baja huella de carbono que usan la madera MC como base de su manufactura (vigas laminadas MCLam y mixto madera-hormigón MCLam BS).

7. Caracterización y normalización de la madera MC estructural en árbol en pie y en tabla aserrada, asignando una clase resistente T (tracción) que permita su uso en productos laminados estructurales.

8. Aplicación de los productos MCLAM y MCLam BS en construcciones que permitan evaluar la tecnología propuesta a nivel real y servir de ejemplos demostrativos para su futura prescripción y expansión en el mercado.

9. Valoración de los beneficios ambientales aportados por el proyecto en todos sus ámbitos en la zona de actuación, la Vega de Granada.

10. Creación de IBEROLAM Timber&Technology.

Nace en el año 2023 como empresa andaluza de madera técnica estructural ubicada en Granada. La compañía tiene como objetivo ser un instrumento eficaz para afrontar los enormes retos ambientales de la sociedad y el Planeta, la construcción sostenible industrializada y la lucha contra la despoblación rural en Andalucía, a través de la puesta en valor de la madera local de las choperas y montes de Andalucía.

Participada por numerosos inversores, Iberolam es una herramienta clave para impulsar un ecosistema industrial basado en la madera local, precursora de un cambio de paradigma en los sectores forestal y de la construcción de Andalucía.

Tomando como plataforma de lanzamiento el proyecto europeo LIFE Wood for Future y las choperas (Agrupación MARJAL) y montes públicos y privados (Asociación FORET) como espacios verdes indispensables para la sostenibilidad de nuestro territorio, Iberolam es portadora de un DECÁLOGO ricos valores ambientales, económicos y sociales.

#### **II.4.G. Utilización de los álamos y los sauces como fuente de energía renovable (bioenergía)**

Dentro del marco de diferentes proyectos y convenios, el ICIFOR-INIA, CSIC, ha abordado la utilización de las plantaciones de chopo en corta rotación para la producción de biomasa, tanto con fines bioenergéticos como para la generación de bioproductos, como se detalla en el apartado de bosques plantados (II.4.B).

#### Comunidad Autónoma de Castilla y León

Actualmente en Castilla y León la madera de las especies de género *Populus* son las segundas en importancia cuantitativa después de las especies del género *Pinus*. Es utilizada tanto para la producción de energía térmica como eléctrica. La procedencia de la madera utilizada para la producción de energías renovable es variada, pero en un alto porcentaje proviene de restos de los aprovechamientos de choperas de producción, en segundo lugar, de limpiezas que se realizan

próximas a cursos de aguas cuya madera no se puede utilizar para tablero y en tercer lugar de astilla industrial (subproducto de la fabricación de tablero contrachapado).

En Castilla y León no existen plantaciones de chopo para la producción de madera con destino biomasa ya que no existe una rentabilidad económica que lo permita.

## **II.5. Servicios ambientales y ecosistémicos**

Las plantaciones de chopo van más allá de simplemente proporcionar materia prima; desde una perspectiva multiobjetivo, se pueden evaluar una amplia gama de servicios ecosistémicos y ambientales asociados con su establecimiento. Estas plantaciones no solo incrementan la biodiversidad en el paisaje donde se sitúan al proporcionar nuevos hábitats para diversas especies de flora y fauna, sino que también ofrecen una serie de servicios ecosistémicos clave. Entre estos servicios se incluye la captura de carbono, la mejora de la salud del suelo, el aire y el agua, así como la mitigación de la erosión, entre otros muchos.

Desde el ICIFOR-INIA, CSIC, se ha realizado un esfuerzo en estudiar no solo la producción de las plantaciones, sino también los servicios ecosistémicos asociados a la implementación de estos cultivos en el paisaje agrícola. Se han llevado a cabo diversos estudios sobre la evaluación de la biodiversidad y la capacidad de captación de carbono en la biomasa que, por el rápido crecimiento del chopo, especialmente en sus primeros años, se postula como una herramienta de mitigación de gran relevancia. A pesar de esto, las políticas nacionales actuales exigen para el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub> un periodo de permanencia del cultivo mínimo de 30 años y excluyen los árboles forestales de cultivo de ciclo corto (considerando a efectos de inscripción en el registro de proyectos de absorción aquellos cultivos cuya duración sea inferior a 8 años). Como se ha evidenciado en el estudio realizado por Fuertes et al. (2023), las plantaciones con turnos de corta duración (entre 3 o 4 años), pero ciclos de rotaciones sucesivas (comúnmente hasta 4 rotaciones sucesivas con las mismas cepas, garantizando la permanencia exigida de 30 años con dos ciclos sucesivos), son potentes captadores de carbono, lo que sugiere la necesidad de considerar su potencialidad y plantear la necesidad de reformular o flexibilizar los requisitos exigidos para el registro de proyectos de absorción. De hecho, los pagos por captura de carbono podrían representar ingresos adicionales que influirían en la viabilidad económica de las plantaciones de chopo en corta rotación y podrían aumentar su atractivo para propietarios de tierras e inversores, promoviendo su establecimiento. Este estudio también resalta la importancia de que estas políticas de compensación de créditos de carbono estén ligadas a la obligación de una gestión sostenible de las plantaciones, que incluya prácticas respetuosas con el medio ambiente, como la reintegración de nutrientes al suelo mediante la descomposición in situ de las raíces, en lugar de promover el aprovechamiento de la fracción subterránea meramente por cuestiones económicas.

Otro de los servicios ecosistémicos que se está estudiando en profundidad es la capacidad de estas plantaciones de actuar como filtros verdes, convirtiendo una de las principales debilidades de estos cultivos bajo condiciones mediterráneas, como es la necesidad de riego durante los meses de verano, en una oportunidad de filtrar aguas residuales a la vez que se produce biomasa y se fija carbono.

### **II.5.A. Mejora de la zona y del paisaje**

#### Comunidad Autónoma de Castilla y León

En Castilla y León, desde la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Junta de Castilla y León, y a través de Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León SOMACYL, se realizan restauraciones hidrológicas mediante técnicas de bioingeniería tipo empalizadas, muro krainer, estaquillados..., utilizando preferentemente especies autóctonas de *Populus* y *Salix*.

#### Comunidad Autónoma de La Rioja

Anualmente la Dirección General de Medio Natural y Paisaje de La Rioja restaura de media 15 ha de ribera empleando principalmente especies de *Populus nigra*, *Populus alba* y diferentes especies autóctonas de *Salix*.

## **II.5.B. Fitorrecuperación de suelos y aguas contaminadas**

Desde el ICIFOR-INIA, tanto a través del proyecto BIOARBIO, como a través del convenio establecido con el Instituto IMDEA-Agua, se ha impulsado en los últimos años la investigación sobre de la capacidad de los chopos para la fitorremediación de aguas residuales. Esta investigación ha incluido varios ensayos, tanto en invernadero bajo condiciones controladas como en campo, con el objetivo de evaluar la eficacia de la filtración de distintos tipos de aguas residuales de la industria agroalimentaria, así como la selección clonal de los genotipos más idóneos para este fin. Este enfoque multidisciplinario busca desarrollar soluciones innovadoras para el tratamiento sostenible de aguas residuales mediante el uso de bioingeniería vegetal.

De hecho, el proyecto BIOARBIO “Generando Biomasa con Aguas Regeneradas: Oportunidad para la Bioeconomía Circular” fue galardonado con el primer premio AEIPRO a la Excelencia de Proyectos en la categoría de Investigación Aplicada en 2022. En el proyecto intervienen el Instituto IMDEA Agua, el Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) y la empresa EULEN y se trata de un proyecto pionero para depurar aguas residuales de una industria cervecera.

### Comunidad Autónoma de Andalucía

#### **PP.PEI.IDF2019.002: Estudio de las principales fuentes de contaminación y Evaluación de medidas para la corrección de impactos ambientales derivados del uso de fertilizantes nitrogenados en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en Andalucía.**

PEI - PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y DEMANDA INSTITUCIONAL IFAPA

20/03/2020.....31/12/2023

1.025.988,50 €

Investigadora Principal: Elisa Suárez Rey (IFAPA Granada).

El objetivo de este proyecto ha sido el desarrollo de programas piloto demostrativos, de riego y fertilización en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en Andalucía, específicamente adaptados a los cultivos predominantes y a las distintas condiciones edafoclimáticas a lo largo de la región.

En los ensayos clonales de chopo del proyecto anterior (tres estrategias de riego: R1 sin limitaciones hídricas, R2 con limitaciones hídricas moderadas y R3 con limitaciones hídricas severas) se han recogido muestras de suelo para su análisis en el laboratorio de IFAPA Centro Camino de Purchil, determinando Nitratos, Nitritos, Amonio y Fosforo. Las épocas de muestreo han sido mayo, junio, julio, septiembre, octubre y noviembre. Con un muestreador de suelos se toman muestras a 30, 60 y 90 cm de profundidad.

Además se recogen muestras a 30, 60 y 90 cm de profundidad en zonas colindantes a cada uno de los sectores en los que no llega el agua de los riegos (SA) y en zonas de cada sector donde si llega el agua pero no hay chopos (CA).

En total se han analizado 882 muestras de suelo/año (2021 y 2022).

En cuanto al contenido en Nitrato en el suelo, se observa como en los sectores más regados (R1 y R2) , la concentración de Nitratos es menor que el encontrado en el sector que menos se riega (R3). La cantidad de Nitratos potencialmente lixiviables y que pueden ser aprovechados por los chopos en su crecimiento se mantiene en el 76% en los sectores más regados mientras que en el que menos agua recibe está cercano al 51%.

El análisis de los datos recogidos nos permite adelantar los siguientes resultados:

1. En el caso de choperas con riego, como las de Granada, el agua contribuye a aumentar la disponibilidad de los nutrientes a la vez que aumenta su concentración, evitando que sean lixiviados hacia horizontes profundos e incluso su llegada a los acuíferos.
2. Esta disponibilidad de nutrientes se traduce en crecimientos anuales superiores a las choperas del Norte de España, lo que permite acortar los turnos de corta en la Vega de Granada.

### **III. DATOS DE CARÁCTER GENERAL**

#### **III.1. Administración y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo**

La composición y el funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo de España están regulados por la Orden PRE/1874/2005, de 17 de junio, que fue modificada parcialmente por la Orden PCM/71/2023, de 25 de enero (BOE 30/01/2023). Se encuentra adscrita en la actualidad a la Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación, del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Está constituida por un Presidente, dos Vicepresidentes, varios Vocales (según el número de Comunidades Autónomas participantes) y un Comité Técnico compuesto por asesores especialistas y técnicos de investigación cuyo número puede variar, además de los colaboradores extraordinarios que el Presidente, previo acuerdo de la Comisión, considere oportuno. La Comisión funciona a través de una Secretaría permanente, con sede en la:

Subdirección General de Política Forestal y L.D.  
C/ Gran Vía de San Francisco. 4-6  
28005-Madrid  
Teléfono: +34913916461/+34913916455  
e-mail: [bnz-sgpf@miteco.es](mailto:bnz-sgpf@miteco.es)

La Presidencia le corresponde a la Directora General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación y las Vicepresidencias, una a la Directora del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y la otra, a la Directora General de Producciones y Mercados Agrarios, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Los vocales se nombran por el cargo que desempeñan y los asesores especialistas y los técnicos de investigación a propuesta de los centros directivos. El Secretario pertenece a la Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación de la Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación

#### **III.1.A. Modificaciones**

La composición actual de la Comisión nacional del Chopo de acuerdo con la Orden PCM/71/2023, de 25 de enero, por la que se modifica la Orden PRE/1874/2005, de 17 de junio, por la que se regula la composición y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo es la siguiente:

##### **Presidenta**

**M<sup>a</sup> Jesús Rodríguez de Sancho**

Directora General Biodiversidad, Bosques y Desertificación  
Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

[Bzn-dgbbd@miteco.es](mailto:Bzn-dgbbd@miteco.es)

### **Vicepresidentas**

#### **Esther Esteban Rodrigo**

Directora del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria  
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades  
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), CSIC  
[direccion.general@inia.csic.es](mailto:direccion.general@inia.csic.es)

#### **Ana Rodríguez Castaño**

Directora General de Producciones y Mercados Agrarios  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Secretaría General de Agricultura y Alimentación  
[dgpma@mapa.es](mailto:dgpma@mapa.es)

### **Vocales**

#### **Elsa Enríquez Alcalde**

Subdirectora General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación  
Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación  
Ministerio para la Transición tecnológica y Reto Demográfico  
[enriquez@miteco.es](mailto:enriquez@miteco.es)

#### **Fernando Magdaleno Mas**

Subdirector General de Biodiversidad Terrestre y Marina  
Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación  
Ministerio para la Transición tecnológica y Reto Demográfico  
[fmagdaleno@miteco.es](mailto:fmagdaleno@miteco.es)

#### **Ana Álvarez Linarejos**

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios  
[aalinarejos@mapa.es](mailto:aalinarejos@mapa.es)

#### **Juan Francisco Arrazola Herreros**

Director de Programa  
Subdirección general de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos  
Dirección General del Agua  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
[jfarrazola@miteco.es](mailto:jfarrazola@miteco.es)

#### **Mónica Aparicio Martín**

Jefa de Área de la Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos.  
Dirección General del Agua  
Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico  
[maparicio@miteco.es](mailto:maparicio@miteco.es)

#### **Roberto Sanz Díez**

Jefe de Servicio de Coordinación Fitosanitaria  
Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal  
Dirección General de la Sanidad de la Producción Agrícola  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
[rsdiez@mapa.es](mailto:rsdiez@mapa.es)

#### **Maria Teresa Cervera Goy**

Directora del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR- INIA,CSIC)  
Dirección General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA, CSIC))  
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades  
[direccion.icifor@inia.csic.es](mailto:direccion.icifor@inia.csic.es)

**Fernando Montes Pita**

Jefe del Departamento de Dinámica y Gestión Forestal del (ICIFOR- INIA,CSIC)  
Dirección General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria  
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades(INIA, CSIC)  
[fmontes@inia.csic.es](mailto:fmontes@inia.csic.es)

**M<sup>a</sup> Dolores Gotarredona Carrasco**

Junta de Andalucía  
Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente  
y Economía Azul  
Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad  
[dolores.gotarredona@juntadeandalucia.es](mailto:dolores.gotarredona@juntadeandalucia.es)

**Francisco Javier Cano-Manuel León**

Junta de Andalucía  
Vocal suplente  
Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente  
y Economía Azul  
Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad  
[franciscoj.canomanuel@juntadeandalucia.es](mailto:franciscoj.canomanuel@juntadeandalucia.es)

**Lorenzo Serrano Zuñeda**

Gobierno de Aragón  
Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal  
Servicio de Planificación y Gestión Forestal  
[lserrano@aragon.es](mailto:lserrano@aragon.es)

**Juan Carlos Ortega Cruz**

Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad  
Consejería de Desarrollo Sostenible  
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha  
[jcortega@jccm.es](mailto:jcortega@jccm.es)

**David Villada Rojo**

D. G. de Patrimonio Natural y Política Forestal  
Jefe del Servicio de Promoción Forestal  
Junta de Castilla y León  
[david.villada@jcyl.es](mailto:david.villada@jcyl.es)

**Rafael Monjo Calderón**

Dirección General de Política Forestal  
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio  
Junta de Extremadura  
[rafael.monjo@juntaex.es](mailto:rafael.monjo@juntaex.es)

**Gonzalo González Fernández**

Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de la Rioja  
[dg.biodiversidad@larioja.org](mailto:dg.biodiversidad@larioja.org)

**Pedro Pablo Matute Lozano (Vocal suplente)**

Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de la Rioja  
[dg.biodiversidad@larioja.org](mailto:dg.biodiversidad@larioja.org)

**Ignacio García Hernández**

Unión Empresarial de la Madera y el Mueble de España (UNEMADERA)  
[igarcia@aefcon.org](mailto:igarcia@aefcon.org)

**Patricia Gómez Agrela**

COSE  
Confederación de Organizaciones de Selvicultores de España  
[patricia.gomez@selvicultor.net](mailto:patricia.gomez@selvicultor.net)

**Olga González Raposo (reserva suplente de COSE)**

FAFCYLE  
Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León  
[olgagonzalez@fafcyle.es](mailto:olgagonzalez@fafcyle.es)

**David Erice Rodríguez**

Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos  
UPA  
[derice@upa.es](mailto:derice@upa.es)

**Francisco Javier García Mielgo**

Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos  
COAG  
[montesino1973@gmail.com](mailto:montesino1973@gmail.com)

**Asesor especialista Comité Técnico**

**Nerea de Oliveira Rodríguez**

Dirección General del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria  
(INIA, CSIC)  
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades  
[oliveira.nerea@inia.csic.es](mailto:oliveira.nerea@inia.csic.es)

**Elena Robla González**

Jefe de Área de Inventario y Estadísticas Forestales  
Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación  
Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación  
Ministerio para la Transición tecnológica y Reto Demográfico  
[erobla@miteco.es](mailto:erobla@miteco.es)

**Guillermo Fernández Centeno**

Jefe de Área  
Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación  
Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación  
Ministerio para la Transición tecnológica y Reto Demográfico  
[gfccenteno@miteco.es](mailto:gfccenteno@miteco.es)

**Felipe Pérez Martín**

Jefe de Área de Material Genético  
Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación  
Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación  
Ministerio para la Transición tecnológica y Reto Demográfico  
[fperez@miteco.es](mailto:fperez@miteco.es)

**Juan Francisco Romero Gómez**

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir  
Ministerio para la Transición ecológica y el Reto Demográfico  
[jfromero@chguadalquivir.es](mailto:jfromero@chguadalquivir.es)

**Inmaculada Fernández Fernández**

Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
[iffernandez@mapa.es](mailto:iffernandez@mapa.es)

**María Angeles Ripoll Morales**

Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural  
Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentación y de la Producción Ecológica  
[mariaa.ripoll@juntadeandalucia.es](mailto:mariaa.ripoll@juntadeandalucia.es)

**Ignacio Sáenz de Urturi Sánchez**

Jefe de Área de Proyectos de Investigación e Innovación Agroalimentaria (CIDA)  
Dirección General de Agricultura y Ganadería (CIDA)  
Gobierno de la Rioja  
[isaenzu@larioja.org](mailto:isaenzu@larioja.org)

**Eduardo Notivol Paino**

Investigador  
Gobierno de Aragón  
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)  
[enotivol@cita-aragon.es](mailto:enotivol@cita-aragon.es)

**Sara Álvarez Martín**

Técnica Forestal  
Junta de Castilla y León  
Instituto Tecnológico Agrario  
[alvmarsa@itacyl.es](mailto:alvmarsa@itacyl.es)

**Francesc Camps Sague**

Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias  
Generalitat de Catalunya  
[francesc.camps@irta.cat](mailto:francesc.camps@irta.cat)

**Flor Álvarez Taboada**

Universidad de León  
Campus de Ponferrada  
[flor.alvarez@unileon.es](mailto:flor.alvarez@unileon.es)

## **Secretario**

### **Gregorio Chamorro García**

Jefe de Área de Programas Forestales

Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación

Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación

Ministerio para la Transición tecnológica y Reto Demográfico

[gchamorro@miteco.es](mailto:gchamorro@miteco.es)

### **III.1.B. Reuniones**

En el periodo que abarca el informe se han celebrado dos reuniones anuales ordinarias. La primera reunión de la Comisión Nacional del Chopo se celebró el 25 de junio de 2020. Fue presidida por el S. G. de Política Forestal y asistieron representantes de las administraciones central y autonómica, de centros de investigación, de las organizaciones profesionales agrarias, de los propietarios forestales y de la industria. Los temas tratados más importantes fueron:

1. Posibles alegaciones a plantear a los Esquemas de Temas Importantes (EpTI) de las demarcaciones de las Confederaciones Hidrográficas (CCHH) por las limitaciones a las plantaciones y cortas en el Dominio Público Hidráulico (DPH)
2. Situación de los trabajos del Mapa Forestal de Choperas
3. Avances del Grupo de Trabajo del Chopo
4. Actividad de la Comisión Internacional del Álamo

La última reunión anual de la Comisión Nacional del Chopo se celebró el 3 de junio de 2021. Fue presidida por el S. G. de Política Forestal y asistieron representantes de las administraciones central y autonómica, de centros de investigación, de las organizaciones profesionales agrarias, de los propietarios forestales y de la industria. Los temas tratados más importantes fueron: Presentación del Mapa Forestal de Choperas MFE\_CH20, actividad de la Comisión Internacional del Álamo, modificación Orden de Composición y Funcionamiento y actualización nombramientos y recopilación información situación normativa CCAA (autorizaciones, naturaleza terrenos,...)

Está en proceso de elaboración el Inventario Nacional de Choperas, habiéndose completado en el 2020/21 la primera fase que se correspondía con el Mapa Forestal de Choperas, y se prevé iniciar la segunda fase en el año 2024/2025 en caso de disponer de presupuestos adecuados (diseño del muestreo, cartografía, toma de datos de campo, proceso de datos,...)

### **III.1.C. Dificultades encontradas por la Comisión**

Hay que reiterar lo expuesto en el último informe, en concreto lo que hace referencia a la estructura administrativa española, que asigna a los gobiernos de las Comunidades Autónomas las competencias de la gestión sobre el cultivo y la utilización de los chopos y los sauces y que entraña una gran dificultad a la hora de recabar datos estadísticos globales sobre las superficies ocupadas por estas especies, los aprovechamientos realizados, las producciones de plantas y estaquillas en los distintos viveros, los problemas fitosanitarios detectados, los precios concurrentes en los mercados de madera, etc.

Además, el adecuado funcionamiento de la Comisión está limitado por la falta de un presupuesto económico que permita la realización de trabajos específicos para solventar los problemas que se presentan y facilitar las reuniones de los Grupos de Trabajo dependientes de la Comisión. Cierta disponibilidad económica permitiría también la presencia de representantes de la Comisión Nacional del Chopo en las reuniones de la Comisión Internacional del Álamo y en otros foros donde se toman decisiones o se distribuye información sobre el estado y la evolución de los chopos y los sauces en todos sus aspectos.

## III.2. Literatura

### Revistas indexadas

Castedo-Dorado, F., Rodríguez-González, P., González-Ferreiro, E., Ramos-González, G., Álvarez-Esteban, R., & Álvarez-Taboada, F. (2023). A user-driven, reduced whole-stand growth model for major hybrid poplar clones in Spain. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 38(5), 329–343. <https://doi.org/10.1080/02827581.2023.2225870>

Castedo Dorado, F., Garnica González, J., & Álvarez Taboada, M. F. (2022). Chopo 4D: herramienta on-line y gratuita para estimar el volumen de choperas. *Navarra forestal: revista de la Asociación Forestal de Navarra*, 50, 6-8.

Fuertes, A., Oliveira, N., Pérez-Cruzado, C., Cañellas, I., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R. (2024) Adapting 3-PG foliar variables to deciduous trees in response to water restriction: poplar short rotation plantations under Mediterranean conditions. *Forestry* DOI: 10.1016/j.foreco.2022.120405

Fuertes, A., Oliveira, N., Cañellas, I., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R., Hanewinkel, M., Sperlich, D. (2023) Assessing the potential of poplar short rotation plantations to contribute to a low-carbon bioeconomy under water-limited conditions. *Journal of Environmental Management*. 347. DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.119062

Pradana, R., González, I., Oliveira, N., González-González, B.D., de Bustamante, I., Sixto, H. (2023) Suitability of *Salicaceae* genotypes to produce biomass using industrial wastewater. *Biomass and Bioenergy*. 175 - 2023. DOI: 10.1016/j.biombioe.2023.106874

Ibarra, D., García-Fuentevilla, L., Rubio-Valle, J. F., Martín-Sampedro, R., Valencia, C., & Eugenio, M. E. (2023). Kraft lignins from different poplar genotypes obtained by selective acid precipitation and their use for the production of electrospun nanostructures. *Reactive and Functional Polymers*, 191, 105685. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2023.105685

Menéndez-Miguélez, M., Madrigal, G., Sixto, H., Oliveira, N., Calama, R. (2023) Terrestrial laser scanning for non-destructive estimation of aboveground biomass in short-rotation poplar coppices. *Remote sensing*. 15 – 1942. DOI: 10.1093/forestry/cpad022

González, I., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R., Cañellas, I., Fuertes, A., Oliveira, N. (2022) How can leaf-litter of different species growing in short rotation coppice contribute to the soil nutrient pool? *Forest Ecology and Management*. 520, 120405. DOI: 10.1016/j.foreco.2022.120405

Fuertes, A., Sixto, H., González, I., Pérez-Cruzado, C., Cañellas, I., Rodríguez-Soalleiro, R., Oliveira, N. (2022) Time-course foliar dynamics of poplar short rotation plantations under Mediterranean conditions. Responses to different water scenarios. *Biomass and Bioenergy*. 159, 106391. DOI: 10.1016/j.biombioe.2022.106391

Ibarra, D., Martín-Sampedro, R., Wicklein, B., Fillat, U., Eugenio, M.E. (2021) Production of Microfibrillated Cellulose from Fast-Growing Poplar and Olive Tree Pruning by Physical Pretreatment. *Applied Science*, 11, 6445. DOI: 10.2290/app11146445

Eugenio, M. E., Ruiz-Montoya, M., Martín-Sampedro, R., Ibarra, D., Díaz, M. J. (2021). Influence of cellulose characteristics on pyrolysis suitability. *Processes*, 9(9), 1584. DOI: 10.3390/pr9091584

Ibarra, D., Martín-Sampedro, R., Wicklein, B., Borrero-López, A. M., Valencia, C., Valdehíta, A., Navas, J.M, Eugenio, M. E. (2021). *Populus alba* L., an autochthonous species of Spain: A source for cellulose nanofibers by chemical pretreatment. *Polymers*, 14(1), 68. DOI: 10.3390/polym14010068

Eimil-Fraga, C., Oliveira, N., Ortíz-Torres, Rodríguez-Somoza, J.L., Rodríguez-Soalleiro, R. (2021) Growing poplar in acid soils: Biomass yield and ash behavior. *Forests*. 12, 960, pp. 1-13. DOI: 10.3390/f12070960

Fuertes, A., Oliveira, N., Cañellas, I., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R. (2021) An economic overview of *Populus* spp. in Short Rotation Coppice systems under Mediterranean conditions: An assessment tool for decision-making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.151, pp.1-13. DOI: 10.1016/j.rser.2021.111577

Oliveira, N., Pérez-Cruzado, C., Cañellas, I., Rodríguez-Soalleiro, R., Sixto, H. (2020) Poplar short rotation coppice plantations under mediterranean conditions: The case of Spain (Review). *Forests*. 11(12):1352, pp. 1-43. DOI: 10.3390/f11121352.

Jiménez-López, L., Martín-Sampedro, R. Eugenio M.E., Santos, J.I., Sixto, H., Cañellas, I., Ibarra, D. (2020) Co-production of soluble sugars and lignin from short rotation white poplar and black locust crops *Wood Science and Technology* 54(6):1617-1643 DOI: 10.1007/s00226-020-01217-x

González, I., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R., Oliveira, N. (2020) Nutrient contribution of litterfall in a short rotation plantation of pure or mixed plots of *Populus alba* L. and *Robinia pseudoacacia* L. *Forests*. 11(11):1133, pp. 1-19. DOI: 10.3390/f11111133

#### **Revistas no indexadas:**

Hernando C., Gea G., Guijarro M., Mutke S., Oliveira N., Villar J.C. 2020. Los bosques ante el cambio global. *Foresta*, 76, 36-37.

#### **Congresos nacionales e internacionales:**

Álvarez Taboada, F. Castedo Dorado, E. González Ferreiro, P. Rodríguez González, J. Garnica López. POPULUS4D: an on-line tool for non-expert users to estimate growth and yield in poplar plantations. 26th Session of the International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment. Discussion group 7: Land-use and production. Working Party 4 - Sustainable Livelihoods, Land-use, Products and Bioenergy. Rome. 5-8 October 2021.

Álvarez Taboada, F. Castedo Dorado, E. González Ferreiro, P. Rodríguez González, J. Garnica López. Poplar4D: monitoring and forecasting wood & CO<sub>2</sub> sequestration in poplar plantations using 3D laser data. Eureka Pro Conference on Responsible Production and Consumption, 06.10.2021. <https://www.eurecapro.eu/eureka-pro-conference-on-responsible-production-and-consumption/>

Álvarez Taboada, F. Castedo Dorado, E. González Ferreiro, P. Rodríguez González, J. Garnica López. Modelos de estimación de existencias en las plantaciones con clones de *Populus* × *euroamericana* y *P.* × *interamericana* empleando datos de escáner láser terrestre. In: *Proceedings of Workshop sobre Teledetección Próxima Terrestre para Aplicaciones Forestales*. 1-3 September, 2021. Universidad de Santiago de Compostela. Lugo, Spain. P. 59-60. ISBN: 978-84-09-37465-6

Álvarez Taboada, J. Garnica, F. Castedo, G. D'Amico, S. Francini. Sistemas de detección y seguimiento del estado sanitario de choperas. ChopoAlert. In: *Proceedings of Populus 360*. 21-22 September 2021. Universidad de León, Ponferrada, Spain.  
Link: [https://drive.google.com/file/d/15UWRL-8dGhq1YP7mTY2\\_2SoGH8hj27iE/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/15UWRL-8dGhq1YP7mTY2_2SoGH8hj27iE/view?usp=sharing)

Arhrib, Francini, D'Amico, Castedo-Dorado, Garnica-López, & Álvarez-Taboada. (2023). Web Application Based on Sentinel-2 Satellite Imagery for Water Stress Detection and Monitoring in Poplar Plantations. En *Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences: Vol. Part F639* (pp. 335-342). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25840-4\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25840-4_38)

Arévalo-González, R., Gómez, C. C., López, J. G., Dorado, F. C., Cuevas, C. Á., & Álvarez-Taboada, F. (2023). Is handheld mobile scanner data operational for the evaluation of field performance of poplar clones? 2023 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry, MetroAgriFor 2023 - Proceedings, 618-623. <https://doi.org/10.1109/METROAGRIFOR58484.2023.10424331>

Castedo Dorado, J. Garnica López., P. Rodríguez González, E. González Ferreiro, G. Ramos, M. F. Álvarez Taboada, Chopo4D: una herramienta on-line para usuarios no expertos para estimar

existencias y crecimientos en choperas. In: Proceedings of Populus 360. 21-22 September 2021. Universidad de León, Ponferrada, Spain.

Link: <https://drive.google.com/file/d/1u21Uron2hG8c5y0VHDm0IgdMEiLZiCyj/view?usp=sharing>

Díez Reguera, Benítez-Andrades, Castedo-Dorado, Rodríguez-González, Arévalo González, Díez-Presa, Garnica-López, y Álvarez-Taboada. «AppPopuli: Web Application for Real-Time Damage Report in Poplar Plantations Using Citizen Science». En Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences, Part F639:318-26. Springer Nature, 2023. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25840-4\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25840-4_36).

Garnica López. M. F. Álvarez Taboada. We are so wood!! 3D Data for poplar monitoring. Eureka Pro Talks. Universidad de León. 6 July 2021. León, Spain. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=Rnx6Co-wFNY> (12:45 to 13:00). [https://www.eurecapro.eu/wp-content/uploads/2021/06/EURECA-PRO\\_programme\\_ULE\\_final.pdf](https://www.eurecapro.eu/wp-content/uploads/2021/06/EURECA-PRO_programme_ULE_final.pdf)

Garnica López. Retos de investigación y oportunidades detectadas para un desarrollo sostenible. Eureka Pro Talks. Universidad de León. 6 July 2021. León, Spain. [https://www.eurecapro.eu/wp-content/uploads/2021/06/EURECA-PRO\\_programme\\_ULE\\_final.pdf](https://www.eurecapro.eu/wp-content/uploads/2021/06/EURECA-PRO_programme_ULE_final.pdf)

Sixto, H. El papel sanador de los chopos: diferentes variedades para misiones distintas. Seminario El chopo: un manantial de beneficios ambientales y culturales. Octubre 2023 (Spain) (Ponencia invitada)

González, D., Calama, R., Cañellas, I., del Río, M., Guijarro, M., Sixto, H., Bachiller, A., de la Cruz, A.C., Díez, C., de la Iglesia, J.P., López-Senespleda, E., Madrigal, G., Oliveira, N., Rodríguez-Alonso, J., Ruiz-Peinado, R., Viscasillas, E., Pardos, M. (2023) Necesidad de información forestal para una silvicultura adaptativa: Red de parcelas permanentes del ICIFOR-INIA. VI reunión del grupo de trabajo de Silvicultura de la SECF. 26-27 Octubre 2023 (Spain) (Comunicación oral)

Fuertes, A., Oliveira, N., Pérez-Cruzado, C., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R. (2022) Adapting 3-pg parameters to deciduous trees: poplar short rotation plantations under mediterranean conditions. 8<sup>th</sup> International Poplar Symposium: Poplars and Willows in the Era of Global Change: Agroforestry, Environmental Improvement, and Ecosystem Services to Enhance Livelihoods (IPS). Organizado por IUFRO. 4-6 Octubre 2022. (Serbia-online) (Comunicación oral)

Pradana, R., González, I., Oliveira, N., Cañellas, I., González, B., Bustamante, I., Sixto, H. (2022) Looking for *Salicaceae* plant material suitable for cultivation with industrial wastewater: towards multipurpose plantations. 8<sup>th</sup> International Poplar Symposium: Poplars and Willows in the Era of Global Change: Agroforestry, Environmental Improvement, and Ecosystem Services to Enhance Livelihoods (IPS). Organizado por IUFRO. 4-6 Octubre 2022. (Serbia-online) (Comunicación oral)

Oliveira, N. (2022) The multi-faceted potential of poplar in the drive towards a circular bioeconomy. 8<sup>th</sup> International Poplar Symposium: Poplars and Willows in the Era of Global Change: Agroforestry, Env. Improvement, and Ecosystem Services to Enhance Livelihoods (IPS). Organizado por IUFRO. 4-6 Octubre 2022. (Serbia-online) (Ponencia invitada)

González González, I., Oliveira, N., de la Iglesia, J.P., Parras, A., Rodríguez- Soalleiro, R., Sixto, H. (2022) Micronutrientes procedentes de la hojarasca en una plantación mixta de *Populus alba* L. y *Robinia pseudoacacia* L. a turno corto. 8º Congreso Forestal Español. La Ciencia forestal y su contribución a los objetivos de desarrollo sostenible. 27-1- Julio 2022 (Lleida-España). (Póster)

Grisales-Sanchez, Arthus-Bacovich, Castedo-Dorado, Garnica-López, & Álvarez-Taboada. (2023). Near-Real Time Forest Health Monitoring Using Ecophysiological Sensors and the Internet of Things (IoT). A Study Case for Water Stress in Sustainable Poplar Plantations. En Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences: Vol. Part F639 (pp. 358-366). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25840-4\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25840-4_41)

Fuertes, A., Sixto, H., González, I., Pérez-Cruzado, C., Rodríguez-Soalleiro, R., Oliveira, N. (2022) How important is the root in the role of carbón sink in short rotation coppice plantations. EUBCE

2022. 30th European Biomass Conference and Exhibition. 9-12 Mayo 2022. (Florencia, Italia- online) (Comunicación oral)

Oliveira, N. (2021) Un árbol para casi todo. Plantaciones de turno corto para biomasa. POPULUS 360: Innovación y colaboración. Retos en el sector del chopo. Universidad de León. 2021. (Ponferrada, España). (Ponencia invitada)

Oliveira, N., Adler, A., Alexandru, A.M., Allasia, E., Benke, A., Bergante, S., Bobeva, A., Bordács, S., Borovics, A., Božič, G., De Clercq, W., Facciotto, G., González, I., Karacic, A., Meiresonne, L., Mihai, G., Mirancea, I., Molnár, G., Némethné Kisgyörgy, B., Nervo, G., Paligorov, Y., Pandeva, D., Peñuelas, J.L., Pignatti, G., Pintér, B., Pontuale, G., Sixto, H., Steenackers, M., Takács, R., Verani, S. (2021) Exploring new poplar plant materials to contribute to the bioeconomy in Europe. 26th Session of the The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC). 6-7 Octubre 2021 (Roma, Italia -online). (Comunicación oral)

Eimil, C., Oliveira, N., Fuertes, A., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R. (2021) Growth of a mixed biomass-timber poplar plantation after the first coppice. Comunicación en formato poster. 26th Session of the The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC). 6-7 Octubre 2021 (Roma, Italia -online). (Póster)

Eimil, C., Oliveira, N., González, I., Fuertes, A., Sixto, H., Rodríguez-Soalleiro, R. (2021) Determination of lignocellulosic composition of poplar and miscanthus biomass and thermogravimetric analysis. 26th Session of the The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC). 6-7 Octubre 2021 (Roma, Italia -online). (Póster)

González, I., Oliveira, N., de la Iglesia, J.P., Fuertes, A., Otero, J.M., Rodríguez-Soalleiro, R., Cañellas, I., Sixto, H. (2021) Effects on soil conditions of different land use: poplar plantation versus agricultural crops. 26th Session of the The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC). 6-7 Octubre 2021 (Roma, Italia -online). (Póster)

Fuertes, A., Pérez-Cruzado C., Sixto, H., González, I., Rodríguez-Soalleiro, R., Oliveira, N. (2021) Uncertainty analysis of different methods to estimate the Leaf Area Index of poplar Short Rotation Coppice systems. 26th Session of the The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC). 6-7 Octubre 2021 (Roma, Italia -online). (Póster)

Oliveira, N., Fuertes, A., González, I., de la Iglesia, J.P., Cañellas, I., Rodríguez-Soalleiro, R., Sixto, H. (2020) Cultivo de chopo para la producción de biomasa: Estrategia de mitigación mediante la acumulación de carbono en las diferentes fracciones. VII Remedía Workshop: "Economía circular como catalizador de la sostenibilidad medioambiental del sector primario español". 22-23 Septiembre 2020 (Elche, España). (Comunicación oral)

Oliveira, N. (2020) European Regional Update: What has been done in Spain on poplar short rotation coppice? Advances in modelling. 5<sup>th</sup> Short Rotation Woody Crops Regional Update meeting. Organizado por la Universidad de Minnesota. EEUU. (Ponencia invitada)

Oliveira, N. (2020) ¿Qué papel tienen las Plantaciones Forestales frente al cambio climático? Mesa redonda sobre la adaptación de los bosques al cambio climático. 25<sup>o</sup> Conferencia sobre el cambio climático de las Naciones Unidas (COP25). Organizado por Chile y Madrid. España. (Ponencia invitada)

Sánchez, I. C. G., Bacovich, R. A., López, J. G., Cuevas, C. Á., Coccozza, C., & Álvarez-Taboada, F. (2023). Development and Application of an Automated System for Early Detection of Stress and Damage in Poplar Clone Plantations Using Eco-Physiological Sensors and IoT. 2023 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry, MetroAgriFor 2023 - Proceedings, 624-628. <https://doi.org/10.1109/METROAGRIFOR58484.2023.10424391>

### **Tesis doctoral:**

Alicia Fuertes (2023). Assessing the potential of short-rotation poplar plantations for a low-carbon bioeconomy: modelling sustainable lignocellulosic biomass and carbon stocks under water-limited conditions. Tesis realizada en el Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) y la Universidad de Santiago de Compostela (Campus de Lugo).

### **Trabajos Fin de Grado y Trabajos Fin de Máster**

Rodrigo Arévalo González. 2023. Ajuste y validación de un sistema operativo para inventario y cubicación de madera en pie en plantaciones comerciales de populus x pp. basado en datos 3d tomados con escáner láser móvil. Universidad de León.

Alexey Valero Jorge. 2023. Detección y seguimiento de daños bióticos y abióticos en plantaciones de *Populus spp.* empleando modelos de transferencia radiativa, imágenes sentinel-2 y planet scope. Universidad de León.

Dana Minguez Bermejo. 2023. Evaluación en campo de potenciales compuestos cainomales para el control de typhloeus spp. en plantaciones de populus spp. Universidad de León.

Cristina Grisales Sánchez. 2022. Ajuste y automatización de un sistema de seguimiento de daños en plantaciones de clones de chopo (*populus spp.*) empleando sensores ecofisiológicos e internet de las cosas (iot). aplicabilidad como sistema de alerta temprana. Universidad de León.

### **III.3. Relación con otros países**

El Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) y el MITECO-Centro El Seranillo, han colaborando con catorce instituciones europeas (INBO, INRA, CRA, Universidad de Tuscia, FAO, Slovenian Forestry Institute, entre otras) bajo la coordinación de ASP-Bayern (Alemania) en la constitución de una Red de ensayos multi-ambiente de Selección de material genético, facilitado por los obtentores correspondientes a los diferentes albergantes de ensayos. Desde el ICIFOR-INIA, CSIC, se ha liderado la puesta en común y la publicación de resultados de este ensayo multiambiente.

Alicia Fuertes del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) realizó una estancia de tres meses de duración en 2022 en la Cátedra de Economía y Planificación Forestal de la Universidad de Friburgo (Alemania) bajo la supervisión del Prof. Dr. Marc Hanewinkel, analizando la rentabilidad de estas plantaciones durante un ciclo de 12 años, considerando condiciones óptimas y restrictivas de riego, así como las implicaciones económicas del pago por la captura de carbono y el potencial de mitigación según los usos finales de la biomasa.

Hortensia Sixto y Nerea Oliveira del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) han colaborado en la elaboración del informe D4.6 - Performance models for poplar clonal FRM and deployment guidelines (M40). Development of poplar clone performance models including growth, wood quality and resistance to biotic/abiotic stresses, and adapted forest practices for different industrial purposes. Informe para el proyecto B4EST: Adaptive BREEDING for productive, sustainable and resilient FORESTS under climate change (2022) Publicado en: <https://b4est.eu/resources/deliverables>.

### **III.4. Innovaciones que no han sido mencionadas en otras secciones**

Nerea Oliveira del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) fue nombrada coordinadora adjunta de la unidad 2.08.04: Poplars and willows de IUFRO en 2022 continuando con dichas funciones en la actualidad.

El Décimo Simposio Internacional del Chopo (IPS-X), programado para el año 2030, será organizado por España tras haber sido aprobada la propuesta realizada desde el Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (iuFor) que es una unidad de investigación y desarrollo de carácter mixto entre el INIA y la Universidad de Valladolid. Además de iuFor, colaborarán en la organización de este Simposio el Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC), la Junta de Castilla y León, CESEFOR y la Universidad de León.

Nerea Oliveira del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR-INIA, CSIC) forma parte de la organización de la sesión titulada “Fast-Growing Trees for a Greener Future: Global Applications of Nature-Based Solutions” del Congreso Mundial de IUFRO 2024, que está liderada por Ronald Zalesny Jr., Elizabeth Rogers y Ryan Vinhal del USDA Forest Service (USA).

Aplicación web AppPopuli+

“Aplicación web para el registro e identificación de plagas y enfermedades en choperas mediante fotografías e inteligencia artificial”.

Desarrollada por: Álvarez Taboada, M.F.; Castedo Dorado, F.; Rodríguez González, A. Santiago Díez Reguera, Benítez Andrades, J.A., Sánchez, J., González, R., Arévalo, R., Álvarez Cuevas, C., Garnica, J. (Universidad de León)

Hasta este momento en España no existe una base de datos general que recopile información fotográfica y alfanumérica sobre chopos dañados por plagas y enfermedades, ni una herramienta que permita identificar los agentes causantes de forma automática a través de un dispositivo móvil. AppPopuli+ permite enviar, en tiempo real, alertas sobre el estado de salud de chopos, en base a los síntomas observados en campo, además de identificar, a partir de las fotografías subidas por el usuario y mediante algoritmos de inteligencia artificial, la plaga o enfermedad causante del daño. Permite, tanto a las empresas del sector de la madera como a la administración forestal y a los pequeños propietarios, gestionar sus plantaciones de chopos de forma mucho más eficiente, localizando e identificando los posibles daños encontrados en los árboles. Además, esta aplicación puede ser empleada por la población en general, mediante el envío de alertas y de fotografías de los daños encontrados en el campo. De esta forma se recoge mucha más información, muy útil para las sucesivas mejoras de los algoritmos de inteligencia artificial en los que se basa la aplicación. La aplicación está operativa desde julio de 2023 y tiene numerosos registros: <https://test.apppopuli.es/#/es>.

Aplicación web Chopo4D

Desarrollada por: Álvarez Taboada, M.F.; Castedo Dorado, F.; Rodríguez González, P.; Ferreiro González, E. (Universidad de León)

La aplicación web Chopo4D, disponible de forma gratuita en <https://www.chopo4d.es/> que permite estimar, de forma precisa y operativa, el crecimiento y las existencias de volumen de madera y diámetro en las plantaciones con clones de chopo con más interés comercial. La aplicación fue presentada en el Congreso “Populus 360. Innovación, colaboración y retos en el sector del chopo”, celebrado en octubre de 2021. Actualmente está siendo utilizada de forma generalizada por propietarios y empresas forestales relacionadas con la populicultura en toda España.

## PATENTES Y PRODUCTOS CON REGISTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.

1. TÍTULO: GrowChopo

INVENTORES: Álvarez Taboada, M.F.; Castedo Dorado, F.; Rodríguez González, P.; Ferreiro González, E.

DESCRIPCIÓN BREVE DE SU CONTENIDO Y OBJETIVOS (800): Se trata de un software inscrito en el Registro Central de la propiedad intelectual. Es un programa informático que permite predecir el crecimiento y la producción de masas de los 5 clones híbridos de chopo más importantes en España: ‘Beaupre’, ‘I-214’, ‘MC’, ‘Raspalje’ y ‘Unal’.

NUMERO DE PATENTE: 00/2021/3042; N° de solicitud: LE-56-21

FECHA DE CONCESIÓN: 05/05/2021

ENTIDAD TITULAR: Universidad de León

2. TÍTULO: PopAlert

INVENTORES: Álvarez Taboada, M.F.; Castedo Dorado, F.; Rodríguez González, P.

NUMERO DE PATENTE: ; N° de solicitud: IPR.PO.220606 (código de expediente)

DESCRIPCIÓN BREVE DE SU CONTENIDO Y OBJETIVOS (800): PopAlert es una interfaz gráfica de usuario en Python, con base en Google Earth Engine y datos del sensor satelital Sentinel-2 MSI. PopAlert permite al usuario, previa localización de sus parcelas forestales, conocer en tiempo casi real si se ha producido un daño biótico o abiótico en las mismas. La resolución espacial con la que trabaja es de 10 x 10 metros, de tal forma que permite clasificar cada uno de esos píxeles como “sin daño”, “con daño probable” o “con daño seguro”. Esta información clasificada se muestra georeferenciada en un mapa con una escala de color, de tal forma que es descargable por el usuario como tabla, fichero vectorial o imagen. El objetivo es que los propietarios forestales puedan conocer de forma temprana, y sin necesidad de ir a campo, daños en sus parcelas.

FECHA DE CONCESIÓN: 05/06/2022

ENTIDAD TITULAR: Universidad de León

3. TÍTULO: AppPopuli

INVENTORES: Benítez Andrades, J.A.; Álvarez Taboada, M.F.; Castedo Dorado, F.; Rodríguez González, A. Santiago Díez Reguera

DESCRIPCIÓN BREVE DE SU CONTENIDO Y OBJETIVOS (800): Se trata de una aplicación multiplataforma (para PC, tablet o smartphone) que permite tanto a los propietarios de choperas como al ciudadano de a pie informar, en tiempo real, sobre los daños causados por plagas o enfermedades en plantaciones de chopos híbridos (*Populus spp.*). El usuario rellena el informe de daños a través de un formulario que permite adquirir información relacionada con el daño observado, como el nombre del agente causante (si se conoce), el nivel de ataque, la ubicación geográfica, fotografías de los síntomas, etc. Todos estos datos se almacenan en una base de datos, que permite monitorear el estado de las plantaciones a gran escala y proporcionar retroalimentación a los usuarios. Se puede acceder a la aplicación a través de la web <https://test.appopuli.es/#/>

FECHA DE CONCESIÓN: 14/12/2023

ENTIDAD TITULAR: Universidad de León

*Comunidad Autónoma de Castilla y León*

Actualizaciones del portal del Chopo de CyL <http://www.populuscyl.es/>

**Congresos y reuniones**

Seminario "El chopo: un manantial de beneficios ambientales y culturales". 9 Octubre 2023. Organizado por Universidad de Granada. LIFE Wood for Future. <https://life-woodforfuture.eu/seminario-y-exposicion-fotografica-el-chopo-un-manantial-de-beneficios-ambientales-y-culturales-en-guadix/>

Jornada Treeconomics, Madera y Economía Sostenible. Organizado por ProPopulus. 22 junio 2022.

Jornadas técnicas de aprovechamiento, transformación industrial y nuevos usos de la madera de Andalucía. Organizada por LIFE Wood for future. 30 septiembre 2022.

Jornadas sobre Plantaciones Forestales y sus Productos. Abril 2021. Organizada por Universidad de Huelva.

Jornadas Internacionales “Populus 360. Innovación, colaboración y retos en el sector del chopo”. 21-22 octubre 2021. Organizado por la Universidad de León.  
(<https://sites.google.com/view/populus-360/presentaci%C3%B3n>)

Jornada “Choperas Digitales” de transferencia de resultados a los populicultores.

*Comisión Nacional del Chopo*

20/06/2022. Valencia de Don Juan (León).

La Universidad de León, Bosques y Ríos y la asociación forestal de León (ASFOLE) organizaron, con la colaboración del Ayuntamiento de Valencia de Don Juan, la jornada de formación 'CHOPERAS DIGITALES. Herramientas del S. XXI para el árbol del S. XXI', que se celebró en la Casa de la Cultura. Valencia de Don Juan (León) el lunes, 20 de junio de 2022. En esta jornada se presentaron los resultados del proyecto "Choperas Digitales", que tenía como objetivo generar herramientas digitales de utilidad en la gestión de las choperas. Fue desarrollado por los investigadores de la Escuela de Ingeniería Agraria y Forestal del Campus de Ponferrada de la Universidad de León con la empresa Bosques y Ríos, y reflejó la transferencia real de conocimiento entre la universidad y la empresa, y el esfuerzo conjunto por impulsar la cadena de valor del chopo. Durante la jornada se presentó a los populicultores y a los gestores la aplicación Chopo4D, que permitía estimar desde el móvil, con mediciones muy sencillas de realizar en campo, la cantidad de madera existente ahora en la plantación y la que se tendría en el futuro. Además, se mostró la aplicación ChopoAlert, que permitía saber desde el móvil y en tiempo casi real si había algún daño en la chopera, utilizando para ello únicamente imágenes de satélite gratuitas y sin necesidad de conocimientos previos de esta tecnología. La jornada finalizó con una demostración práctica del uso de estas herramientas digitales en una chopera en Valencia de Don Juan. Participaron más de 50 populicultores.

#### **IV. RESUMEN DE ESTADÍSTICAS**

Ver cuestionario adjunto, que resume las estadísticas claves en el cultivo, la producción, la utilización y la comercialización de los álamos y los sauces, así como las tendencias futuras.