



2022  
Lleida

27 · 1  
junio · juny  
julio · juliol

Cataluña  
Catalunya

## 8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a  
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**

8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

**Cataluña | Catalunya · 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022**

**ISBN 978-84-941695-6-4**

© Sociedad Española de Ciencias Forestales



Organiza

## Estado y potencialidad en el aprovechamiento de la resina en España. Aplicación del Inventario Forestal Nacional

ADAME, P.<sup>1</sup>, CAÑELLAS, I.<sup>1</sup>, HERNANDEZ, L.<sup>1</sup> MORENO-FERNÁNDEZ, D. <sup>1,2</sup>, LERNER, M.<sup>4</sup>, JIMENEZ MONTALVO, A.J.<sup>4</sup>, SANDOVAL, V.<sup>5</sup>, ROBLA, E.<sup>5</sup>, y ALBERDI, I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC). Centro de Investigación Forestal (CIFOR)

<sup>2</sup> Universidad de Alcalá de Henares, Grupo de Ecología y Restauración Forestal (FORECO), Departamento de Ciencias de la Vida

<sup>3</sup> TRAGSATEC

<sup>5</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

### Resumen

Los productos forestales no maderables (PFNM), en los que se incluye la resina, son de gran importancia para el desarrollo rural como potenciales generadores de empleo y otros bienes y servicios. Sin embargo, al igual que en otros países europeos, la información existente sobre la producción de resina en España es escasa.

Con el objetivo de obtener información nacional, robusta y continúa del estado actual de la producción de resina de *Pinus pinaster* Ait. y su potencialidad, se ha establecido un nuevo protocolo de campo específico en las parcelas del Cuarto Inventario Forestal Nacional Español. Esta toma de datos se centra en: i) datos relativos a la parcela (accesibilidad/movilidad para valorar la posible explotación, información sobre explotación actual o previa); ii) datos específicos de resinación (métodos de resinación, distancia entre caras, número y anchura de entalladuras resinadas, etc.); y iii) datos relativos al árbol individual de *P. pinaster* (diámetro normal, espesor de corteza, etc.).

Este trabajo presenta los primeros resultados de esta toma adicional de datos sobre resinación en las parcelas del IFN4 para la comunidad autónoma de Castilla y León. El análisis de estos datos muestra el estado actual y potencial de resinación en Castilla y León, así como cifras relativas al número de pies resinados y los métodos de resinación usados.

### Palabras clave

Multifuncionalidad, sostenibilidad, seguimiento, *Pinus pinaster*, pino resinero.

### 1. Introducción

La producción actual de colofonia en Europa, producto de gran valor añadido que se obtiene de la miera, representa el 4% de la producción mundial, concentrándose principalmente en Portugal, España y Grecia. Esta producción solo representa un 10% del consumo europeo, cuyas necesidades llegan hasta las 300.000 t de resina, por lo que gran parte de la demanda se cubre con importaciones de China, Brasil e Indonesia (<http://www.cefic.org>).

En España, la miera proviene fundamentalmente del pino negral o resinero (*Pinus pinaster* Ait.), principalmente de la subespecie *hamiltonii* ubicada en la región mediterránea, ocupando 816943 ha según el Anuario de Estadística Forestal (MITECO, 2019) (Figura 1). La máxima producción anual de resina en España fue en 1961 con más de 55.000 t, pero la aparición de países productores con menores costes de producción y la pérdida de competitividad llevó prácticamente al abandono de su explotación en 1990 (Perez et al., 2013; Picardo and Pinillos, 2013). Desde el año 2011 la industria nacional se reactiva, llegando a un máximo de 13780 t en 2017 y 10769 t en 2019 (MITECO, 2019). La Asociación Nacional de Resineros estima que actualmente existen un total de 1.500 profesionales de la resinación en toda España (Ramos Truchero, 2019)

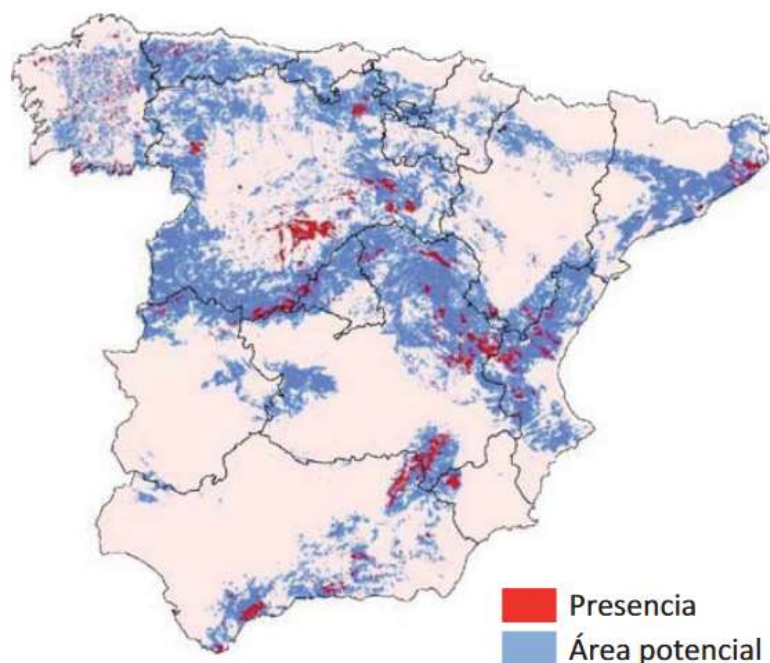


Figura 1. Presencia y área potencial de *Pinus pinaster* Ait. en España (MAGRAMA, 2006).

Con una producción media que se sitúa entre 3,2 y 3,5 kg de miera por pino y campaña (Picardo and Pinillos, 2013), existen varios factores que influyen en la producción de miera de cada pie (Rodríguez-García et al., 2015, 2014): características genéticas del individuo, calidad de estación, grado de competencia interespecífica (selvicultura), clima, método de resinación, estimulantes químicos usados, orientación de la cara trabajada y posición de la entalladura en la cara.

Dado el creciente interés que actualmente se está dando a la explotación de la resina y la importancia que tiene dentro de la economía rural y estabilización del empleo (Moreno-Fernández et al., 2021; Perez et al., 2013; Soliño et al., 2018), es importante conocer el estado de las masas de pino desde el punto de vista de la explotación de la resina y poder estimar tanto la producción actual como potencial de resina en el ámbito nacional y regional.

Tanto en el Segundo como en el Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN2-IFN3) se recogieron datos relacionados con la producción de resina procedente de pies mayores y de árboles tipo: método de resinación, estado de aprovechamiento (en uso/abandonado) y número total de entalladuras. Estos datos son insuficientes para conocer y analizar el estado de la explotación de resina en España. Así, con este objetivo, en el Cuarto Inventario Forestal Nacional (IFN4) (2008-actualidad) se establece un nuevo protocolo que aumenta las variables recogidas relativas a la explotación de resina en los pinares españoles.

En el presente trabajo, se describe el protocolo de toma de datos de la resina en el IFN4 y se muestran los resultados de su aplicación en las provincias pertenecientes a la comunidad autónoma de Castilla y León, región donde se concentra la mayor producción de resina de España.

## 2. Protocolo de toma de datos de resina en el IFN4

### 2.1. Objetivos específicos del protocolo

El protocolo de toma de datos de resina en el IFN4 tiene los siguientes objetivos específicos:

- Estado actual de las masas de pinares desde un punto de vista de la explotación de la resina.
- Estimar la producción nacional y regional de la resina.

- Estimar la producción potencial nacional y regional de la resina.
- Clasificación de las masas en función de la producción y facilidad en la explotación con el fin de priorizar áreas que pidieran ser gestionadas para este fin.

## 2.2. Toma de datos

El protocolo de toma de datos se divide en tres bloques. En el primero se identifican y se toman datos de acceso y movilidad en la parcela, en el segundo se toman datos específicos de resinación del pie más cercano al centro de la parcela y el tercer bloque se toman datos de resinación de todos los pies de *P. pinaster* incluidos en la subparcela de 15 m de radio de la parcela IFN.

### I. Identificación de la parcela

1. **Provincia:** Número de provincia.
2. **Nº Estadillo:** Número de estadillo (según manual clásico del IFN4).
3. **Clase** (según manual clásico del IFN4)
4. **Subclase** (según manual clásico del IFN4)
5. **Tipo** (según manual clásico del IFN4)
6. **Acceso** (según manual clásico del IFN4)
7. **Movilidad:** Grado de movilidad dentro de la parcela, calificando la mayor o menor dificultad que conllevaría llevar a cabo la explotación de los pies para la resina (pendiente, matorral, rocosidad, etc...): Fácil (código 1), Normal (código 2) y Difícil (código 3)

### II. Datos específicos del pie en resinación más cercano al centro de la parcela (vivo y mayor o igual a 22,5cm de diámetro normal)

8. **Nº Orden IFN4:** Número de pie asignado en el IFN4 (según manual clásico del IFN4).
9. **Distancia entre caras (mm).** Distancia en mm entre caras resinadas. La medición se realiza entre el final de la última entalladura realizada (determinado por el borde de la chapa) y la cara anterior (Figura 2).
10. **Anchura/altura de la última entalladura terminada:** La anchura de la última entalladura se realiza en la zona más próxima al corte de recogida de la miera o pote. La altura de la última entalladura se mide desde el suelo hasta donde se encuentra el corte de recogida de la miera o pote (Figura 2).

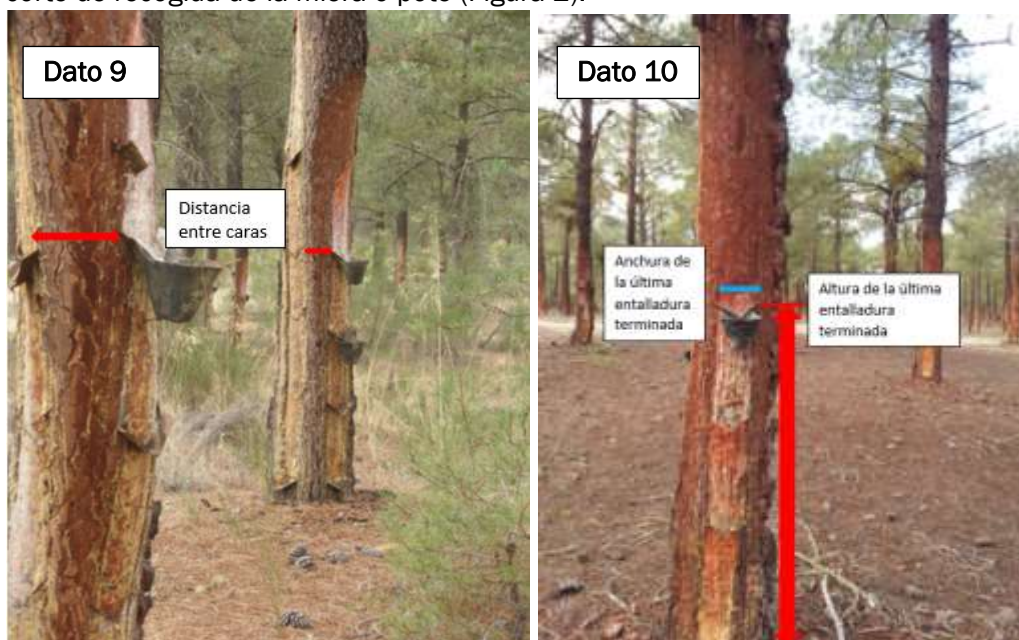


Figura 2. Toma de datos del pie en resinación más cercano al centro de la parcela: distancia entre caras (Dato 9) y anchura/altura de la última entalladura terminada (Dato 10).



**III. Datos de resinación de todos los pies mayores o igual a 7,5 cm de diámetro normal de *Pinus pinaster* en la subparcela de 15m**

11. **Nº Orden IFN3:** Número de pie asignado en el IFN3 (según manual clásico del IFN4).
12. **Nº Orden IFN4:** Número de pie asignado en el IFN4 (según manual clásico del IFN4).
13. **Resinación:** Indica si el pie no se ha resinado nunca (código 0), si ha sido resinado anteriormente pero no actualmente (código 1), o si está actualmente en resinación (código 2).
14. **Método de resinación:** Método de resinación (según manual clásico del IFN4), añadiendo el método de rayón (código 20) y de espina de pescado (código 29). Si en un pie aparece más de un método se anota el más reciente, indicando en observaciones la existencia del resto de los métodos. Se añade A (Ascendente) o D (Descendente) después del código para indicar la dirección de resinación (Ej: 22A significa método de pica de corteza ascendente) (Figura 3).



Figura 3. Métodos de resinación: A. Método Hugues (21); B. Método pica de corteza (22); C. Método de rayón (20); D. Método de espina de pescado (29).

15. **Corteza (mm):** Espesor de corteza en el diámetro normal medido en la zona más próxima al rejón y siempre en zona no perturbada por el desroñe. En el caso de que esté desroñado en la zona más próxima al rejón, se selecciona el punto más cercano sin desroñe. Debido a limitaciones técnicas, el máximo valor es 50mm.
16. **Altura de la base de copa (m):** Medición con Vertex de la altura donde aparece la primera rama viva en el fuste, teniendo en cuenta que el punto de inserción de la primera rama viva no debe estar separada por 2 o más ramas muertas del resto de la copa. Se mide en metros con precisión en décimetros.
17. **Poda a 2,5 m:** Indicar si se ha realizado poda temprana, anotando si se aprecian nudos visibles hasta los 2,5 m (código 1) o no (código 0).
18. **Nº de caras/entalladuras resinadas:** Número de caras abiertas y entalladuras en cada una de ellas (mínimo de 0 y máximo generalmente de 5). Indica el nº total de entalladuras por caras, como por ejemplo (5, 5, 2, 0, 0). Deberá consignarse como completa (código c) si se considera que se ha explotado la totalidad de la cara hasta los 2,5 m (Por ejemplo, si con solo 4 entalladuras se ha completado la cara, se consignará 4c). El orden de las caras se da desde la cara más antigua a la más moderna. En el caso de que no se pudiera distinguir la antigüedad de las caras, empezar desde la cara ubicada en rumbo 100 (Este) y continuar en dirección 200 (Sur).

### 3. Aplicación del protocolo en Castilla y León

La comunidad autónoma de Castilla y León representa la región con mayor producción de resina en España (Figura 4), recogiendo 9.126 t de un total nacional de 10.769 t en el año 2019 (un 87%, sin incluir producciones de Madrid y Andalucía) (MITECO, 2019).



Figura 4. Toneladas de resina extraídas por provincia en 2019 (MITECO, 2019).

En Castilla y León, de las 9921 parcelas inventariadas en el IFN4, se aplicó el protocolo de recogida de datos de resinación en 1566 parcelas con presencia de pies de *P. pinaster* (15,8%) (Tabla 1). Un 83,3% de las parcelas de resinación tienen un acceso y movilidad normal o fácil. El mayor número de parcelas muestreadas pertenecen a la formación de pinares de *P. pinaster*, con 1126 parcelas que representa un 71,9% del total de parcelas muestreadas.

Los datos recogidos muestran que la mayor parte de las formaciones forestales con presencia de *P. pinaster*, a excepción de las formaciones de *P. pinaster* y *P. pinea*, no muestran signos de haber sido nunca resinadas (69,4% de las 1566 parcelas) (Tabla 2). En el caso de las formaciones de pino resinero y piñonero, menos del 40% de las mismas muestran signos de haber sido resinados en la actualidad o en el pasado.

Tabla 1 Parcelas de IFN4 totales y con presencia de pies mayores de *P. pinaster* en Castilla y León por formación forestal.

Estrato	Formación Castilla y León	Superficie (x1000 ha)	Parcelas IFN4	Parcelas con <i>P. pinaster</i>
03	Pinares de pino albar ( <i>Pinus sylvestris</i> )	329,7	1457	130
04	Pinares de pino pinaster ( <i>Pinus pinaster</i> )	316,0	1658	1126
06	Pinares de pino piñonero ( <i>Pinus pinea</i> )	123,0	539	28
08	Pinares de pino salgareño ( <i>Pinus nigra</i> )	107,5	409	33
01,02,07,10,12,13,14,16	Resto de formaciones	1892,6	5858	249
<b>Total</b>		<b>2768,9</b>	<b>9921</b>	<b>1566</b>

Tabla 2. Estado de resinación de las parcelas evaluadas en Castilla y León por formación forestal (N=1566).

Estrato	Formación Castilla y León	Nunca resinado %	Resinado en el pasado %	Resinado en la actualidad %
03	Pinares de pino albar ( <i>Pinus sylvestris</i> )	98,5	0,0	1,5
04	Pinares de pino pinaster ( <i>Pinus pinaster</i> )	61,1	19,4	19,4
06	Pinares de pino piñonero ( <i>Pinus pinea</i> )	64,3	21,4	14,3
08	Pinares de pino salgareño ( <i>Pinus nigra</i> )	97,0	0,0	3,0
01,02,07,10,12,13,14,16	Resto de formaciones	88,0	8,0	4,0
<b>Total</b>		<b>69,4</b>	<b>15,6</b>	<b>15,1</b>

Se evaluaron un total de 14408 árboles, de los cuales un 80,5% (11593 árboles) no muestran signos de resinación (Tabla 3). En los pinares de pino resinero, el porcentaje de árboles resinados en el pasado y actualmente representan un 9,9% y un 13,5% respectivamente.

Tabla 3. Resinación de los árboles evaluados en Castilla y León por formación forestal.

Estrato	Formación Castilla y León	Nunca resinado	Resinado en el pasado	Resinado en la actualidad
03	Pinares de pino albar ( <i>Pinus sylvestris</i> )	1237	0	22
04	Pinares de pino pinaster ( <i>Pinus pinaster</i> )	8741	1134	1537
06	Pinares de pino piñonero ( <i>Pinus pinea</i> )	24	7	5
08	Pinares de pino salgareño ( <i>Pinus nigra</i> )	157	0	5
01,02,07,10,12,13,14,16	Resto de formaciones	1434	64	41
<b>Total</b>		<b>11593</b>	<b>1205</b>	<b>1610</b>

Los métodos de resinación usados actualmente (Figura 5) son el método de pica de corteza y rayón, estando el método Hughes prácticamente en desuso. En el pasado, el método más abundante era también el de pica de corteza, pero en este caso seguido del de Hughes y en tercer lugar el de rayón, destacando un porcentaje apreciable de pies explotados en el que no es identificable el método de resinación. La mayoría de los pies con resinación en el pasado son de hace al menos 30 años, por lo que puede ser difícil de distinguir el método.

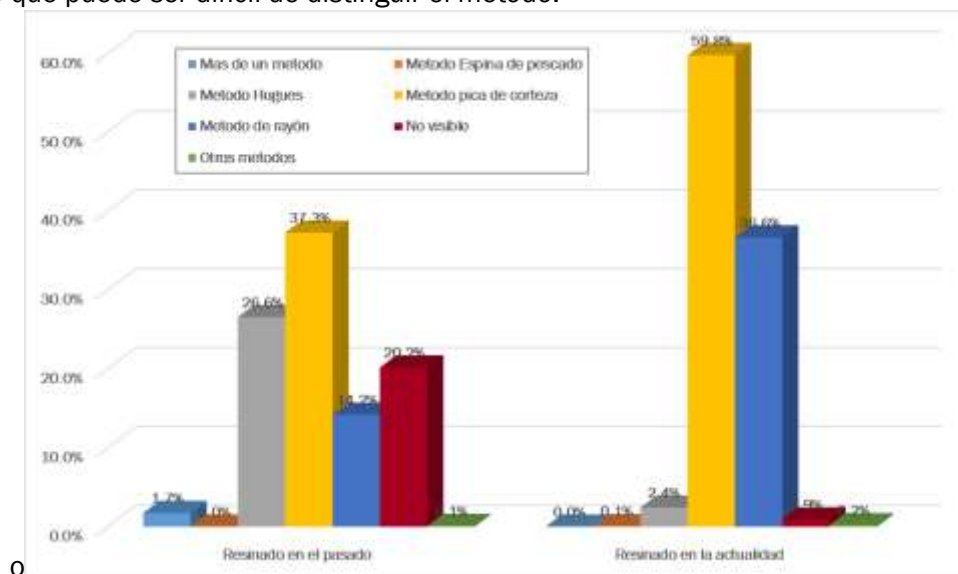


Figura 5. Métodos de resinación en Castilla y León en el pasado y en el presente.

El porcentaje de pies podados es muy alto en todos los métodos de resinación, siempre por encima del 90%, tanto en la actualidad como en el pasado. El porcentaje de pies con poda realizada que no hayan sido nunca resinados es también elevado, aunque disminuyendo hasta el 71%.

Por último, el número de caras y entalladuras en el pasado (Tabla 4) muestra un número relativamente medio de caras (2,2 por árbol, de un máximo generalmente de 5) pero un más bajo número de entalladuras por árbol (9,3 de un máximo teórico de 25), lo que lleva a una relación entre el número de entalladuras por cara de 4,2. Estas cifras son parecidas en la resinación realizada en la actualidad (Tabla 5).

Tabla 4. Número de caras y entalladuras de los árboles evaluados en Castilla y León en el pasado.

Métodos de resinación	arb	total caras	total ent	caras/arb	ent/arb	ent/cara
Método Hugues	295	784	3378	2.7	11.5	4.3
Método pica de corteza	386	1039	4402	2.7	11.4	4.2
Método rayón	164	322	1290	2.0	7.9	4.0
Más de un método	16	42	189	2.6	11.8	4.5
No visible	214	196	765	0.9	3.6	3.9
<b>Total general</b>	<b>1075</b>	<b>2383</b>	<b>10024</b>	<b>2.2</b>	<b>9.3</b>	<b>4.2</b>

arb: número de árboles

ent: número de entalladuras

Tabla 5. Número de caras y entalladuras de los árboles evaluados en Castilla y León en la actualidad.

Métodos de resinación	arb	total caras	total ent	caras/arb	ent/arb	ent/cara
Método Hugues	19	67	295	3.5	15.5	4.4
Método pica de corteza	729	1698	6583	2.3	9.0	3.9
Método rayón	507	1059	3862	2.1	7.6	3.6
Más de un método	-	-	-	-	-	-



No visible	13	34	106	2.6	8.2	3.1
<b>Total general</b>	<b>1268</b>	<b>2858</b>	<b>10846</b>	<b>2.3</b>	<b>8.6</b>	<b>3.8</b>

arb: número de árboles

ent: número de entalladuras

Comparando estos datos con los datos recogidos en el IFN3, existe un evidente incremento de la explotación de la resina en Castilla y León. Un 72,1% de un total de 3401 parcelas del IFN3 con presencia de *P. pinaster* no había sido nunca resinadas, encontrándose indicios de explotación presente en ese momento en tan solo un 4,4% de las parcelas, frente al 69,4% y 15,1% en el IFN4, respectivamente. Un 24,7% de las parcelas en IFN3, frente a un 15,6% en IFN4, mostraban señales de explotación de la resina en el pasado.

#### 4. Conclusiones

La mejora continua del Inventario Forestal Nacional ha permitido a lo largo de los diferentes ciclos añadir nuevos protocolos que nos permiten el estudio y el análisis del estado de los bosques y de la potencialidad de sus múltiples recursos. El nuevo protocolo de toma de datos de resinación implementado en el IFN4 soluciona las carencias detectadas en inventarios anteriores, siendo una potente herramienta capaz de proporcionar información robusta y relevante para gestores y políticos forestales.

En Castilla y León, los datos recogidos con este protocolo muestran que más del 70% de las parcelas con pies de *P. pinaster* resinado están en formaciones de pinar de pino resinero, y más del 80% de las parcelas de esa formación no están siendo resinadas en la actualidad. Estos resultados, junto con el promedio de número de caras y entalladuras abiertas, reflejan que existe un amplio margen de mejora en la explotación del recurso de la resina en esta comunidad autónoma. Comparado con la explotación que se daba en el IFN3, existe un evidente incremento, pasando de un 4,4% de las parcelas en resinación a un 15,1% en la actualidad.

#### 5. Agradecimientos

Los autores de este artículo quieren mostrar su agradecimiento a los equipos de campo de Tragsatec.

#### 6. Bibliografía

MITECO, 2019. Anuario de estadística forestal. Madrid.

Moreno-Fernández, D., Zavala, M.A., Madrigal-González, J., Seijo, F., 2021. Resilience as a moving target: An evaluation of last century management strategies in a dry-edge maritime pine ecosystem. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f12091151>

Perez, S.O., Robredo, F.G., Tellez, E.A., Belda, C.F., 2013. Effects of the crisis in the resin sector on the demography of rural municipalities in Spain. *For. Syst.* <https://doi.org/10.5424/fs/2013221-02403>

Picardo, A., Pinillos, F., 2013. La resinación en España y en el mundo en 2013: Situación y perspectivas, in: *II International Symposium on Natural Resins*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, pp. 30–53.

Ramos Truchero, G., 2019. El perfil sociológico y cuestiones sociales del trabajador resinero, in: *Aprovechamiento Resinero, Desarrollo Territorial y Reto Demográfico*. Fundación Cesefor, Soria.

Rodríguez-García, A., López, R., Martín, J.A., Pinillos, F., Gil, L., 2014. Resin yield in *Pinus pinaster* is related to tree dendrometry, stand density and tapping-induced systemic changes in xylem anatomy. *For. Ecol. Manage.* 313, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.10.038>

Rodríguez-García, A., Martín, J.A., López, R., Mutke, S., Pinillos, F., Gil, L., 2015. Influence of climate variables on resin yield and secretory structures in tapped *Pinus pinaster* Ait. in central Spain. *Agric. For. Meteorol.* 202, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.023>

Soliño, M., Yu, T., Alía, R., Auñón, F., Bravo-Oviedo, A., Chambel, M.R., de Miguel, J., del Río, M., Justes, A., Martínez-Jauregui, M., Montero, G., Mutke, S., Ruiz-Peinado, R., García del Barrio, J.M., 2018. Resin-tapped pine forests in Spain: Ecological diversity and economic valuation. *Sci. Total Environ.* <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.027>