

## **Producto: Manual de implantación de masas resineras de alta producción.**

### **Actividad: Sistema para la implantación de una selvicultura resinera de alta producción.**

#### **Entregables:**

- Manual para la implantación de masas resineras de alta producción.
- Seminario sobre criterios de implantación de masas resineras de alta producción para gestores y propietarios forestales.



[www.sust-forest.eu](http://www.sust-forest.eu)

SOCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS



Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo

# Proyecto Sust Forest Plus

“Estrategia y redes de colaboración para la multifuncionalidad, la conservación y el empleo en el territorio del sur de Europa a través de la extracción de la resina”

Producto 1.8- Manual de implantación de masas resineras de alta producción

Actividad 1.26. Sistema para la implantación de una selvicultura resinera de alta producción

Entregable 1.27.1. Manual de implantación de masas resineras de alta producción

Autor/Responsable: CETEMAS, INIA

Fecha entrega: 31/12/2020

**Interreg**  
**Sudoe**

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



SUST  
FOREST  
PLUS

SOE2/P5/E0598

[www.sust-forest.eu](http://www.sust-forest.eu)

SÓCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS



Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional

## Índice

1. **Introducción**
2. **Revisión de propuestas selvícolas de Pinus pinaster para aprovechamiento de madera y resina en la Península Ibérica**
  - 2.1 **Modelos selvícolas masas con aprovechamiento de madera**
  - 2.2 **Modelos selvícolas masas de Pinus pinaster con aprovechamiento resinero**
  - 2.3 **Revisión de modelos de productividad de resina para distintas especies forestales y ajuste de un modelo para Pinus pinaster con los datos disponibles**
  - 2.4 **Simulación y propuesta de distintos escenarios para aprovechamiento de madera y resina**
3. **Elección del sitio**
4. **Conclusiones**
5. **Bibliografía**



## Manual de implantación de masas resineras de alta producción

### 1. Introducción

En los pinares resineros de *Pinus pinaster* del ecotipo continental se ha llevado a cabo una silvicultura tradicional orientada únicamente a la producción de resina que se caracteriza por la existencia de masas regulares con densidades bajas para conseguir el diámetro mínimo necesario para llevar a cabo la resinación lo antes posible. Esta silvicultura generalmente establecía la realización de una clara aproximadamente a los 25 años donde se reducía la densidad a 150-200 pies/ha (Rodríguez et al., 2008b) con el objetivo de favorecer el desarrollo de la copa y asegurar el crecimiento en diámetro cuya relación con la producción de resina está ampliamente demostrada (Gajšek et al., 2018; Rodríguez-García et al., 2014). Sin embargo, esta gestión llevada a cabo durante muchos años hace que este tipo de masas de baja densidad no puedan ser empleadas para la producción de madera. La densidad de plantación de las masas debería ser un factor clave que puede permitir establecer distintas estrategias de gestión selvícolas en función de la calidad de estación y otras variables destacables. En la actualidad se realizan siempre las mismas prácticas selvícolas sin tenerse en cuenta su impacto en la producción de resina y/o madera. Por lo tanto, es esencial evaluar cómo la gestión selvícola puede afectar a la productividad de resina y de madera de pino que podría compensar los costes asociados con el aprovechamiento de la resina mejorando su rentabilidad.

Las recomendaciones selvícolas propuestas para estas masas referidas a repoblaciones pueden basarse en la realización de varias claras, más suaves que las tradicionales, incrementando la densidad de las masas al final del turno dentro de unos límites apropiados. Esto justificaría que, aunque la producción de resina por árbol fuera algo inferior, ya que esta depende fundamentalmente del tamaño del árbol, se compensaría o incluso podría incrementarse a nivel de masa al ser mayor la densidad además de optimizar simultáneamente la producción de madera.

En la actualidad, se dispone de información del crecimiento de las masas de *Pinus pinaster* de influencia continental destinadas a la producción de madera en referencia a la calidad de estación (Bravo-Oviedo et al., 2004; Montero et al., 2004 Del Río et al., 2006). Sin embargo, aunque no existan experiencias que lo abalen, algunos autores consideran que esta información no es aplicable a las masas resineras ya que su crecimiento es inferior y presentan además una estructura diferente con una menor densidad (Lizarralde et al., 2005). Esto hace necesaria la propuesta de una gestión selvícola adaptada a este tipo de masas forestales y la realización de experiencias piloto que permitan validar los resultados de la misma en el área de distribución de este tipo de plantaciones.

Para la selección de estrategias de silvicultura en masas resineras de *Pinus pinaster* de influencia continental se ha realizado una revisión de los modelos selvícolas de gestión existentes en *Pinus pinaster* en España en masas destinadas a la producción de madera, resina o un uso mixto.

## 2. Revisión de propuestas selvícolas de *Pinus pinaster* para aprovechamiento de madera y resina en la Península Ibérica

### 2.1 Modelos selvícolas masas con aprovechamiento de madera

En el norte de España para *Pinus pinaster* con influencia atlántica, concretamente en Asturias, la selvicultura actual está orientada al aprovechamiento de madera. Los escenarios disponibles que proponen tratamientos selvícolas están centrados fundamentalmente en la producción de madera y/o biomasa considerando la calidad del sitio. Se tienen en cuenta también las características de los montes ya que debido a la orografía en ocasiones se hace inviable la realización de tratamientos intermedios en las masas forestales. En la siguiente tabla pueden verse 2 de los escenarios selvícolas propuestos por el Gobierno del Principado de Asturias (2015) orientados a la producción de madera de calidad.

Tabla 1. Modelos selvícolas para producción de madera para *Pinus pinaster* con influencia atlántica (Gobierno del Principado de Asturias, 2015).

Escenario	PP3	PP4
Densidad inicial	1100-1300 pies/ha	1100-1300 pies/ha
Tratamientos	H0=7-11 m (15 años) Poda baja 2,5 m, con o sin clareo y roza. 800-1000 pies/ha  H0=11-15 m (20 años) 1ª clara 600-700 pies/ha  0 en clareo inicial bajar a esa densidad	H0=7-11 m (15 años) Poda baja 2,5 m, con clareo y roza 800 -1000 pies/ha  H0=11-15 m (20 años) 1ª clara 600-700 pies/ha  H0=15-20 m (25 años) 2ª clara 400-500 pies/ha Posibilidad poda alta 200-250 pies porvenir/ha (tras 1ª o 2ª clara)
Densidad final	600-700 pies/ha	400-500 pies/ha
Turno	35-50 años	40-50 (60) años
Observaciones	Calidad media-buena	Calidad buena

Dichos itinerarios selvícolas incluyen en el caso del escenario PP3 una poda baja a los 15 años con o sin clareo y una clara en torno a los 20 años con densidades finales de 600-700 pies/ha para calidades medias. En el caso de calidades de estación altas (escenario PP4) se incorpora una segunda clara a los 25 años dejando una densidad final de 400-500 pies/ha.

En el caso de Galicia, en la actualidad se pretende reducir el número de claras, aplicando una selvicultura multiproducto buscando obtener madera de calidad (Rodríguez et al., 2008a). Las

densidades iniciales van de 1300 a 1600 pies/ha con la primera clara a los 15-20 años con relación a la calidad de estación. Posteriormente se realizan una o dos claras más, de tipo mixto y moderadamente fuertes (30-45% de la densidad), con rotación de 5 años. Entre la última clara y las cortas finales se deja pasar unos 10 años (Rodríguez et al., 2008a).

Por otra parte, en el caso de masas *Pinus pinaster* con influencia continental Río et al., (2005) establecieron unos esquemas selvícolas para repoblaciones de la especie diferenciando dos itinerarios donde el número de tratamientos oscila entre un clareo y 3 y 4 caras de acuerdo con la calidad de estación y el objetivo de la plantación

Tabla 2. Regímenes de clara en función de las calidades y objetivos de gestión para *Pinus pinaster* con influencia continental (Del Río et al., 2005).

Calidades de estación altas				Calidades de estación bajas			
Edad	Densidad (n.º/ha)	Claros		Edad	Densidad (n.º/ha)	Claros	
		Peso PG% (PN%)	Tipo			Peso PG% (PN%)	Tipo
0-20	1.500		Clareo si N > 1.500 *Poda baja	0-25	1.500		Clareo si N > 1.500 * Poda baja
20	850-900	30 (40)	Clara semisistemática * Poda alta de 500-600 pies/ha en mejores estaciones	25-30	1.000	25 (35)	Clara semisistemática o clara baja
30	550-600	25-30 (30-35)	Clara baja	40-45	600	25 (30)	Clara baja
40	350-400	25-30	Clara baja	55-60	400-450	25 (30)	Clara baja
50	250-300	25 (25-30)	Clara baja	80			Corta regeneración
60-70			Corta regeneración				

Según el esquema para repoblaciones con calidades de estación altas para la producción de madera la densidad final es de 250-300 pies/ha. Se aplican 4 claras, con necesidad de un clareo previo cuando la densidad inicial es superior a los 1500 pies/ha. En las mejores calidades de estación las claras pueden ir acompañadas de podas altas en los mejores 500-600 pies/ha. En algunos casos se puede postergar la primera clara a los 30 o 40 años para mantener una densidad alta que de sombra al matorral. Las claras posteriores se realizarían cada vez que la altura dominante creciera 3 m, lo que se traduce en intervalos de 6 a 7 años en las mejores calidades.

En masas con peor calidad de estación y repoblaciones cuyo objetivo es protector el régimen de claras es menos intenso. La finalidad de las claras es mantener el vigor y la estabilidad de la masa, aplicándose 3 claras bajas moderadas con intervalos de 10 a 12 años (3 m de altura dominante).

Un valor aproximado de los parámetros de la masa a los 60 años (final del turno para las calidades altas) si se aplican claras de moderadas a fuertes en función de la calidad del sitio es la siguiente:

Tabla 3. Variables de rodal estimadas para los escenarios propuestos en masas de distinta calidad de *Pinus pinaster* con influencia continental (Del Río et al., 2005).

Calidades	$H_0$ (m) 60 años	dg (cm) 60 años	Turno (años)	Densidad final (pies/ha)	CC 80 años (m <sup>3</sup> /ha año)
Baja	12	25	80	400-450	3,6
Media	18	36,5			6,9
Alta	24	45,4	60-70	250-300	11,2

Finalmente, para establecer la calidad de las masas existen curvas de calidad de estación ajustadas para masas de *Pinus pinaster* de influencia continental sin resinar. Estas curvas se corresponden a índices de sitio de 9, 12, 15, 18, 21 y 24 m de altura dominante para la edad de referencia de 50 años en repoblaciones (Del Río et al., 2006), las cuales presentan mayores crecimientos y 80 años para masas naturales y todo el área de distribución de la especie (Bravo-Oviedo et al., 2004).

## 2.2 Modelos selvícolas masas de *Pinus pinaster* con aprovechamiento resinero

En el caso de las masas de *Pinus pinaster* resinadas, como ya se indicó anteriormente el crecimiento es menor que en masas no resinadas. Lizarralde et al., (2005) determinó que la reducción en el crecimiento debido a la resinación es más evidente en árboles dominantes y en las mejores calidades de estación (25-33%), mientras que en los pies dominados las diferencias son mínimas. Si estos pies dominados están en buenas calidades de estación, puede llegarse al caso en que los árboles resinados tienen un crecimiento ligeramente superior a los no resinados. Por otra parte, en los pinares resineros de los arenales castellanos los crecimientos son muy bajos debido a los suelos pobres y una gestión muy agresiva con densidades muy bajas. En estas masas se considera que existe hasta un 60% la pérdida de crecimiento (Pardos y Solís, 1977).

Los estudios de García Abejón y Gómez Loranca (1989) determinaron unos crecimientos estimados para *Pinus pinaster* con influencia continental en el sistema central a los 80 años de turno son de 11-13 m<sup>3</sup>/ha año para la calidad I, 7 m<sup>3</sup>/ha año para la calidad II y 4,5 m<sup>3</sup>/ha año para la calidad III. En la siguiente tabla se muestran valores de diámetro media cuadrático y volumen para estas calidades:

Tabla 4. Diámetro medio cuadrático (cm) y Volumen unitario medio por árbol (m<sup>3</sup>) para las distintas calidades de estación de acuerdo con el turno de corta (García Abejón y Gómez Loranca, 1989).

Edad	Claras moderadas				Claras fuertes		
	80	90	100		80	90	100
Cal I	41,1 (1,6)	43,7 (1,9)	46,2 (2,3)	Cal I	44,3 (1,9)	47,1 (2,3)	49,8 (2,7)
Cal II	36,1 (1,0)	38,4 (1,2)	40,5 (1,4)	Cal II	47 (1,2)	41,3 (1,4)	43,4 (1,7)
Cal III	31,6 (0,6)	33,6 (0,8)	35,4 (0,9)	Cal III	33,6 (0,7)	35,9 (0,9)	37,8 (1,0)

En la actualidad las propuestas de tratamientos selvícolas para las masas resineras encontradas en distintas referencias son las siguientes:

### Opción 1

Esta estrategia fue establecida en una propuesta disponible online (<https://cutt.ly/DveGG41>) siendo una experiencia académica para el ámbito de los pinares castellanos. En ella se puede observar que a los 25 años se dispone en la masa del triple de densidad de la que se tendría en el sistema tradicional donde se realiza una clara a esta edad para conseguir 150-200 pies/ha que sería la densidad final de la masa.

Tabla 5. Selvicultura para la gestión de la masa orientada a una producción de resina. Fuente: <https://sites.google.com/site/gestiondelospinares/modelo-i-masas-para-produccion-de-resina>

Edad (años)	Tratamiento	N <sub>final</sub> (pies/ha)	Dg (cm)	Observaciones
20	Clareo	600-1000	14	1 de cada 3 pies
25	1ª Clara	400-600	17	30 % G
30	2ª Clara	300-400	20	30 % G
35	3ª Clara	200-300	22	25% G
40	4ª Clara	125-200	25	Eliminación árboles sin resinar

### Opción 2

Otras estrategias selvícolas para las masas resinadas de *Pinus pinaster* de ámbito continental recomiendan un clareo de hasta 600 - 1000 pies/ha y poda hasta 1,50 - 1,80 m de altura seguido por 1ª Clara (300 - 400 pies/ha), donde se aumenta la altura de la poda, una 2ª Clara (125 - 200 pies/ha) y poda y finalmente eliminar algún pie y poda en altura (Rodríguez et al., 2008b).

La resinación comenzaría entre los 41 y 60 años hasta que los pinos son resinados a muerte cuando se abren todas las caras de resinación. Durante este periodo cada 4 - 5 años se abre una nueva cara de resinación en función del número de entalladuras que se abran. Una vez que los pies se han resinado a muerte se cortan para comenzar con la regeneración y tras 20 - 25 años se comienzan a realizar las primeras intervenciones cerrando el ciclo.

El turno en los pinares de resinación va de 80 a 120 años, siendo el más frecuente en el área de estudio en torno a 100 años (Suárez et al., 1999) y acortándose cuando se destinan a la producción de madera donde es en este caso 60-80 años (Río et al., 2005).

### Opción 3

Finalmente, Martínez et al., (2019) realizó una Propuesta de modelo selvícola combinando producción de madera y resina para pinares atlánticos de *Pinus pinaster*. En dicha propuesta los tratamientos seguían el siguiente esquema:



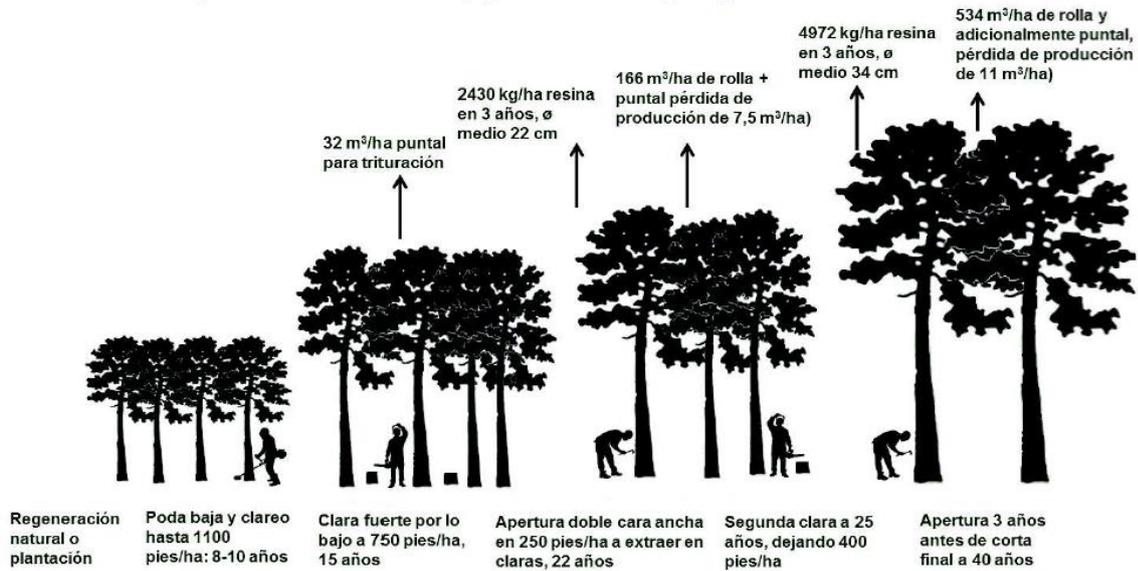


Figura 1. Esquema de intervenciones y productividades para pinares de alta calidad de estación. Fuente: Martínez et al., (2019), Propuesta de modelo selvícola combinando producción de madera y resina para pinares atlánticos de *Pinus pinaster*.

### 2.3 Revisión de modelos de productividad de resina para distintas especies forestales y ajuste de un modelo para *Pinus pinaster* con los datos disponibles

En la actualidad no existen muchos modelos forestales en Europa que permitan determinar la producción de resina. La escasez de datos disponibles junto a los problemas para modelizar estos productos forestales no maderables (PFNM) como la variación intra e interanual o espacial en la producción, la variabilidad de producción entre individuos, así como los procesos complejos y poco conocidos (Calama et al., 2010) dificultan la construcción de modelos selvícolas.

En relación con los modelos empíricos de producción de resina se puede citar el modelo de Spanos et al., (2010) ajustado en Grecia para *Pinus halepensis* o los modelos de Gajšek et al., (2018) para *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris* en Eslovenia. Estos modelos que reconocen una elevada variabilidad entre árboles, probablemente debido a factores genéticos, obtienen unos ajustes con correlaciones débiles ( $R^2$  entre 0,0079 y 0,315) lo que demuestra la dificultad del ajuste de este tipo de ecuaciones. En ambos casos son ecuaciones lineales con el diámetro como variable predictora ya que es la que mejor explica la producción de resina.

En España se dispone de un modelo geoestadístico (Nanos et al., 2001) para *Pinus pinaster* en la meseta Castellana. Este estudio determina que existe una gran variabilidad en la producción de resina tanto dentro de las masas forestales como entre diferentes masas y que dicha variabilidad depende fundamentalmente de factores genéticos y de las condiciones del sitio. Dicho modelo ha permitido detectar áreas con mayor producción de resina a nivel espacial.

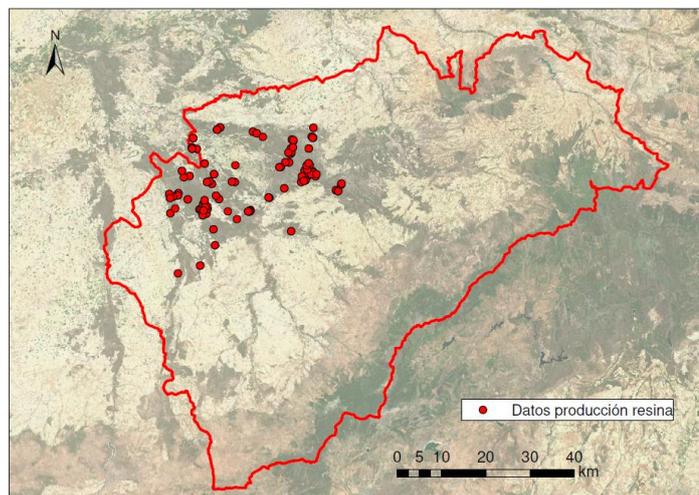
En este trabajo se ha procedido a ajustar un modelo de producción de resina con los datos disponibles proporcionados por CIFOR-INIA.

### Área de estudio y datos disponibles

Para la realización de este modelo se parte de una base de datos de la Junta de Castilla y León y de grandes productores de la provincia de Segovia. Dichos datos pertenecen a un total de 100 masas de *Pinus pinaster* de extracción de resina cuya altitud varía entre los 700 y los 950 m. Su edad oscila entre los 40 y los 110 años. Se desconocen los tratamientos selvícolas realizados previamente lo que sería de utilidad para analizar posibles estrategias de gestión en estas masas.

En la siguiente figura se puede observar la localización de las masas forestales sobre las que se dispone información de la producción de resina en la provincia de Segovia.

Figura 2. Área de estudio y distribución de parcelas de datos de producción.



Las variables disponibles de los inventarios en las masas de pino resinero fueron las siguientes:

*Narb*- Número de árboles evaluado

*Prod*- Producción media resina (kg/árbol)

*D* - Diámetro normal del árbol medio (cm)

*H*-Altura total del árbol medio (m)

*Hcopa*- Altura de copa media (m)

*Lcopa* – calculada como  $Ht-Hcopa$  (m)

*Dcopa*- Diámetro de copa medio (m)

*N*- Densidad de la masa (pies/ha)

*NCaras*-Número medio de caras de resinación en el árbol

En la siguiente tabla se muestran los principales estadísticos de las variables dasométricas inventariadas donde se observa una elevada variabilidad entre masas en la producción media anual de resina por árbol que osciló entre 1,22 y 11,57 kg.

Tabla 6. Estadísticos de la base de datos de masas de *Pinus pinaster* de extracción resinera.

	<i>Narb</i>	<i>Prod</i>	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>Hcopa</i>	<i>Lcopa</i>	<i>Dcopa</i>	<i>N</i>	<i>NCaras</i>
<b><i>N</i></b>	218	219	102	215	215	<b>215</b>	102	102	98
<b><i>Min</i></b>	3,00	<b>1,22</b>	33,43	8,00	2,50	<b>3,00</b>	4,32	41,00	2,30
<b><i>Max</i></b>	10,00	<b>11,57</b>	60,00	19,83	12,50	<b>12,00</b>	10,27	420,76	5,80
<b><i>Media</i></b>	6,59	<b>4,17</b>	45,63	13,64	6,64	<b>7,01</b>	6,72	135,52	4,50
<b><i>Desv,tp</i></b>	3,07	<b>1,54</b>	6,33	2,62	1,87	<b>1,61</b>	1,46	71,16	0,72

*Variabes: Narb*- Número de árboles evaluado, *Prod*- Producción media resina (kg/árbol), *D* - Diámetro normal del árbol medio (cm), *H*-Altura total del árbol medio (m), *Hcopa*- Altura de copa media (m), *Lcopa* - calculada como  $Ht-Hcopa$  (m), *Dcopa*- Diámetro de copa medio (m), *N*- Densidad de la masa (pies/ha), *NCaras*-Número medio de caras de resinación en el árbol.

De estos datos de partida se seleccionaron 50 localizaciones finalmente aquellas masas donde se habían evaluado más de 5 árboles y estaban disponibles para ese rodal ciertas variables cuya relación con la producción de resina ha sido previamente demostrada (Gajšek et al., 2018; Susilowati & Rachmat, 2018; Rodríguez-García et al., 2014; Spanos et al., 2009) como el diámetro, variables específicas de la copa debido a la absorción de luz para realizar la fotosíntesis y otros procesos fisiológicos o el número de caras de resinación abiertas.

### Análisis de los datos y resultados

En las 50 localizaciones seleccionadas se había monitorizado la producción en dos años consecutivos, 1998 y 1999. La siguiente figura muestra la producción de resina en las distintas masas con los datos considerados para este periodo.

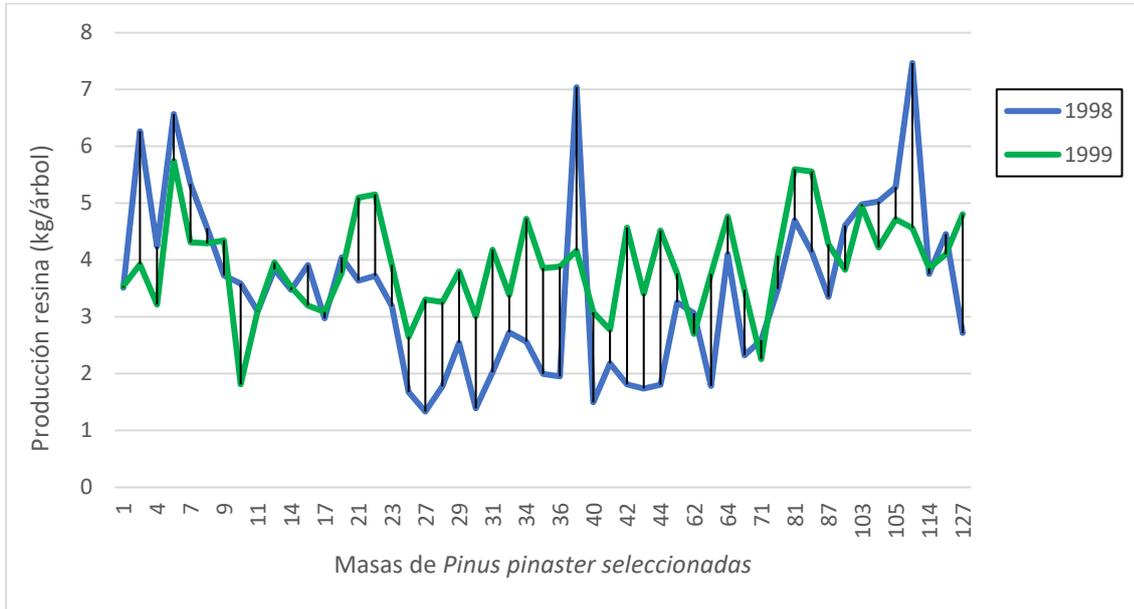


Figura 3. Variaciones de producción medias anuales de resina en las parcelas de seguimiento durante los años 1998 y 1999.

Se realizó un análisis de correlación para explorar las relaciones existentes entre las distintas variables con el objetivo de encontrar relaciones significativas de las mismas con la producción. El análisis se hizo conjunto y luego por años separadamente (Figura 4).

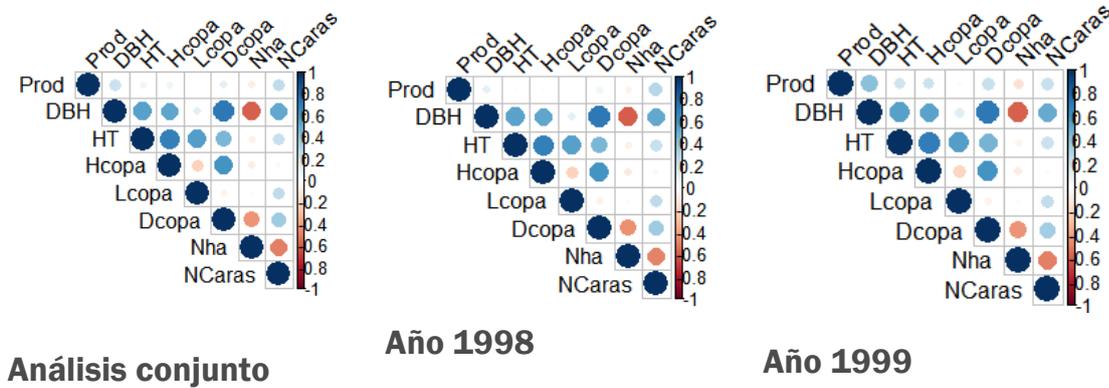


Figura 4. Correlación entre variables de producción y dendrométricas.

Los resultados para el análisis conjunto muestran que el número de caras de resinación (NCaras) y el diámetro normal (DBH) son las variables que más correlación presentan con la producción de resina



media del árbol con un coeficiente R de 0,25 y 0,22 respectivamente ( $p < 0,05$ ). Si por otra parte este análisis se hace de manera separada para cada una de las campañas la relación entre las variables cambia siendo la campaña de 1999 la que presenta una mejor correlación entre las variables dendrométricas y la producción siendo el diámetro la variable que mayor correlación presenta ( $R = 0,42$ ,  $p < 0,001$ ).

En este trabajo se ha procedido a ajustar un modelo de producción de resina con los datos seleccionados correspondientes a la campaña de 1999 que es la que presenta unas mejores correlaciones. Se ha evaluado la inclusión de otras variables como las de copa sin embargo no se mejora la precisión del ajuste ni los parámetros resultan significativos.

El modelo resultante es el siguiente:

$$Prod = 1,406 + 0,055 * D \quad R^2 = 0,1743$$

$$REMC = 0,770$$

2

Siendo:

*Prod* - Producción media resina (kg/árbol)

*D* - Diámetro normal del árbol medio (cm)

$R^2$  - Coeficiente de determinación

*REMC* - Raíz del Error Medio Cuadrático (kg/árbol)

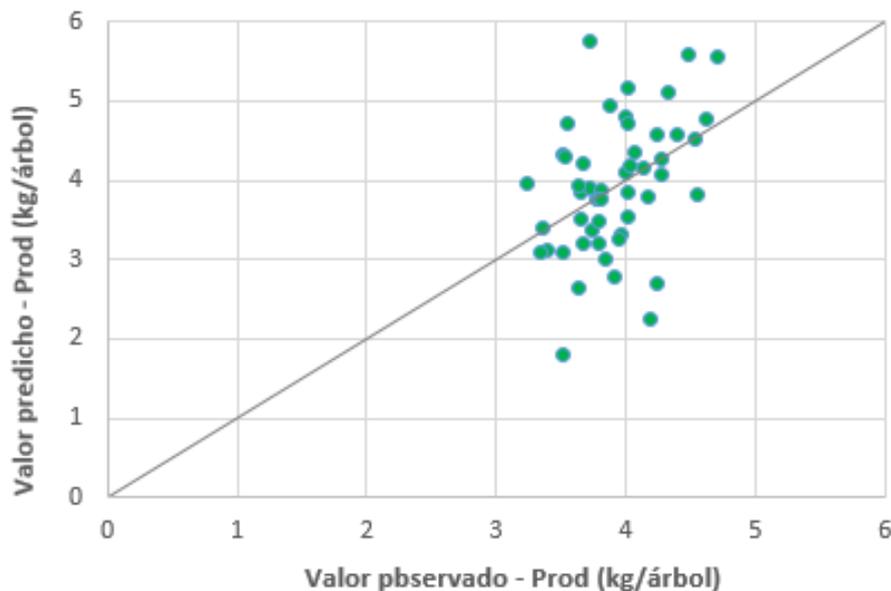


Figura 5. Valores observados frente a predichos del modelo producción de resina.

Este modelo presenta un  $R^2$  de 0,1743 que, aunque se considere una baja precisión si lo comparamos con modelos forestales de producción de madera es del mismo orden que otros modelos citados anteriormente desarrollados en Europa para producción de resina en otras especies de pino (Gajšek et al., 2018; Spanos et al., 2010), lo que determina la dificultad del ajuste en este tipo de productos. Hay que tener en cuenta que es un modelo preliminar que debe ser mejorado cuando se disponga de fuentes de datos adicionales que permitan mejorar el ajuste con la posibilidad de incluir otras variables de interés relacionadas con la producción de resina.

Debido a la escasez de información y los problemas encontrados en el ajuste de modelos se pueden realizar algunas propuestas que permitirían el desarrollo de modelos forestales de producción de resina más precisos para la posterior implementación de herramientas de toma de decisiones en la gestión forestal de las masas y la optimización en la producción. Esta propuesta comenzaría por una serie de recomendaciones.

En la actualidad se desconoce la calidad de estación de las masas evaluadas, o en el caso de otros trabajos es un índice que no resulta preciso. La edad por su parte es una variable que puede jugar un papel esencial en la estrategia de optimización de la producción, sin embargo, en este caso no se dispone de información en la mayor parte de las parcelas y las edades disponibles no están adecuadamente representadas para cubrir la variabilidad existente en la región.

Además, como se ha citado anteriormente el uso de variables dendrométricas por sí solas no consigue predecir con exactitud la producción de resina ya que la producción de esta depende de otros factores como el clima, el suelo y procesos complejos. La variación intra e interanual en la producción de resina es uno de los factores que dificultan su modelización y se ha encontrado que esta variación está relacionada con las variables climáticas (Gajšek et al., 2018; Rodríguez-García et al., 2014). Para abordar este tipo de ajustes se necesita información de producción de resina en distintos años en masas forestales, así como las variables edáficas (textura, humedad del suelo...) y climáticas (temperatura, precipitación, radiación solar...) que permitan explicar dicha relación.

Por ello para el ajuste de herramientas más precisas es necesario obtener bases de datos que incluyan series temporales largas para poder considerar la variación intra e interanual en la producción de resina, así como datos climáticos y edáficos que permitan mejorar la predicción de la producción.

## 2.4 Simulación y propuesta de distintos escenarios para aprovechamiento de madera y resina

### Datos de inicialización

Para la realización de las simulaciones se ha partido de distintas fuentes de datos de masas proporcionadas por CIFOR-INIA e iuFOR.

Tabla 7. Datos de inicialización de las simulaciones.

Datos	Tipo: Repoblación Especie: <i>Pinus pinaster</i> Localización: Palencia Parcela IFN Densidad: 1793 pies/ha Edad: 25 años H0: 28,19 m IS: 22,57 m (Calidad estación: 1)
	Tipo: Masa natural Especie: <i>Pinus pinaster</i> Localización: Soria Parcela permanente-1000 m2 Densidad: 980 pies/ha Edad: 18 años H0: 8,16 m IS: 20,19 m (Calidad estación: 2)

### Modelo de crecimiento, herramienta de simulación y estimación de producción de resina.

Para este trabajo se consideró como la opción más adecuada el uso del modelo IBERO. Este modelo desarrollado para *Pinus pinaster* Ait. Subsp. *mesogeensis* en el ámbito geográfico del Sistema Ibérico Meridional es un modelo de crecimiento de árbol individual independiente de la distancia para masas puras y regulares (Lizarralde et al., 2010). El modelo incluye distintos módulos y ecuaciones agregadas permitiendo el cálculo de diferentes componentes y salidas como ecuaciones de copa, calidad de estación o mortalidad. Hay que destacar que los intervalos de proyección del modelo son de 5 años lo que condiciona la salida de los outputs.

Por otra parte, hay que considerar las limitaciones del uso de este modelo indicadas ya anteriormente en este documento ya que está pensado para su utilización en el mismo ámbito geográfico de su desarrollo (Sistema Ibérico Meridional), sobre masas puras y regulares tanto resinadas como no resinadas y aunque se puede utilizar en otras zonas limítrofes y de similares características hay que asumir que pueden existir ciertas diferencias (Lizarralde et al., 2010).

El modelo IBERO está implementado en la web de SIMANFOR que es una plataforma que integra distintos módulos permitiendo simular distintas alternativas de gestión selvícola a partir de datos inicializadores del rodal (Bravo et al., 2012). Esta plataforma tiene disponible una nueva versión desde abril de 2021.

Por otra parte, como ya se comentó anteriormente la producción de resina depende de múltiples factores y presenta una alta variabilidad por lo que es difícil encontrar modelos con alta precisión que puedan emplearse para su estimación. En este trabajo la producción de resina fue calculada a partir

del modelo ajustado previamente que emplea el diámetro normal del árbol medio como variable independiente y nos proporciona una aproximación de la producción a pesar de la elevada variabilidad de esta variable.

Finalmente, el valor de producción del árbol fue calculado a nivel de rodal considerando sólo aquellos árboles resinables ( $d > 25$  cm) obtenidos en las salidas de la simulación.

Para el cálculo de la producción total de resina a lo largo del turno se evaluaron dos alternativas diferentes:

- La producción de resina durante 20 años considerando una media de cuatro caras, a cinco entalladuras por cara.
- La producción de resina durante los 5 años anteriores a la clara o a la corta final.

### Escenarios selvícolas

De entre las múltiples alternativas disponibles en la bibliografía y/o propuestas por expertos en gestión forestal de *Pinus pinaster* se tomó la decisión de seleccionar distintos itinerarios selvícolas para la realización de simulaciones y observar los resultados obtenidos para la toma de decisiones en relación al aprovechamiento de resina y madera (Tabla 8).

Hay que destacar que la selección de un diámetro normal mínimo de 25 cm para resinación es un criterio clave para la determinación de los escenarios. La estimación de producción de resina tuvo en cuenta el diámetro medio del rodal de los árboles que alcanzaban los 25 cm así como su densidad en el rodal.

Por otra parte, como ya se comentó anteriormente, aunque algunos autores consideran que puede existir una reducción del crecimiento (Lizarralde et al., 2010) o en otras ocasiones una pérdida en la calidad de la madera de las masas resinadas, no hay estudios como tal que puedan cuantificarlo. Por ello, en este trabajo no se ha tenido en cuenta este factor que podría considerarse en el futuro si se realizaran pilotos experimentales en masas resinadas y sin resinar.

A continuación, en la tabla 8 se muestran los distintos escenarios evaluados.

En el escenario 1 se incluye el modelo tradicional empleado en los pinares castellanos donde se empiezan a hacer tratamientos a los 40 años que es cuando se realiza una única clara reduciendo la densidad a valores entre 350-150 pies/ha. Esta densidad será la densidad final hasta el momento de la corta. La resinación comienza también a los 40 años en aquellos pies que alcanzan los 25 cm y continua durante 20 años, hasta los 60 años de la masa, resinando 4 caras con un periodo de tiempo de 5 años por cada cara.

El escenario 2 presenta una propuesta selvícola que implica adelantar la realización de la clara y mantener una densidad más alta, adelantando también el inicio de la resinación con el objetivo de

obtener un retorno económico más rápido favoreciendo la producción de resina y reduciendo el turno de corta.

Finalmente, el escenario 3 incorpora un modelo selvícola que incluye 2 tratamientos de clara con el objetivo de favorecer la producción de madera de calidad con un aprovechamiento mixto de resina. El aprovechamiento de resina se realiza unos años antes de la segunda clara en los árboles a extraer y en todos los pies antes de la corta final siempre que se cumplan los tamaños mínimos para resinar.

Tabla 8. Escenarios evaluados en las distintas simulaciones.

Escenario	Edad (años)	N (pies/ha)	Tratamientos	Aprovechamiento resina
0	25	----	Corta final	
	60	----		
1	25	----	Clara Corta final	Inicio resinación Fin resinación
	40	200		
	60	200		
2	25	300	Clara  Corta final	Inicio resinación Fin resinación
	35			
	55			
3	25	550	Clara Clara Corta final	5 años antes de la clara en los pies a eliminar 5 años antes de la corta
	45	300		
	50	300		

## Resultados

En la siguiente tabla se puede ver un resumen de los resultados obtenidos en las distintas simulaciones. El listado completo de los resultados de las variables obtenidas en las simulaciones se incluye en el *Anexo I. Resultados de las simulaciones en los escenarios evaluados*.

Tabla 9. Resultados escenarios evaluados en las distintas simulaciones.

IS (m)	Escenario	Edad (años)	N (pies/ha)	Vsc (m <sup>3</sup> /ha)	Producción resina (t/ha)
24	1	60	197	140.75	13.24
	2	55	301	181.88	18.49
	3	60	300	191.09	7.87
21	1	63	201	90.99	12.66
	2	58	297	118.87	17.90
	3	63	298	124.66	4.86

Para masas de calidad 1 (IS= 24 m) el escenario 1, que representa al modelo de resinación empleado tradicionalmente, se obtienen a los 60 años una estimación de 13 t resina/ha y 141 m<sup>3</sup>/ha de madera sin corteza. Por otra parte, en el escenario 2 donde se adelanta la clara y el momento inicial de extracción de resina se obtiene a los 55 años, 5 años antes que el escenario anterior, una producción de madera sin corteza de 182 m<sup>3</sup>/ha y 18 t/ha de resina.

Por otra parte, para las masas de calidad 2 (IS= 21 m) los escenarios 1 y 2 siguen la misma tendencia que en la mejor calidad de estación para las mismas edades de referencia, reduciendo su producción como es lógico. Estos escenarios alcanzaron en el turno final unos totales de 13 y 18 t resina/ha y 91 y 119 m<sup>3</sup>/ha de madera para los escenarios 1 y 2 respectivamente.

En los siguientes gráficos se puede observar cómo se incrementa la proporción de árboles donde puede llevarse a cabo la resinación ( $d > 25$  cm) con la evolución de la masa en los distintos escenarios. Las figuras muestran cómo, aunque en los escenarios 1 y 2 se alcanza el 100 % de los pies a la misma edad, entorno a los 45 años, en el escenario 2 el incremento es mayor en los años anteriores alcanzándose el 75% a los 35 años que contrasta con el 25 % del escenario 1 a la misma edad donde no se realizó la clara. Este hecho implica obtener un retorno económico derivado de la producción de resina antes, así como conseguir acortar el turno de corta.

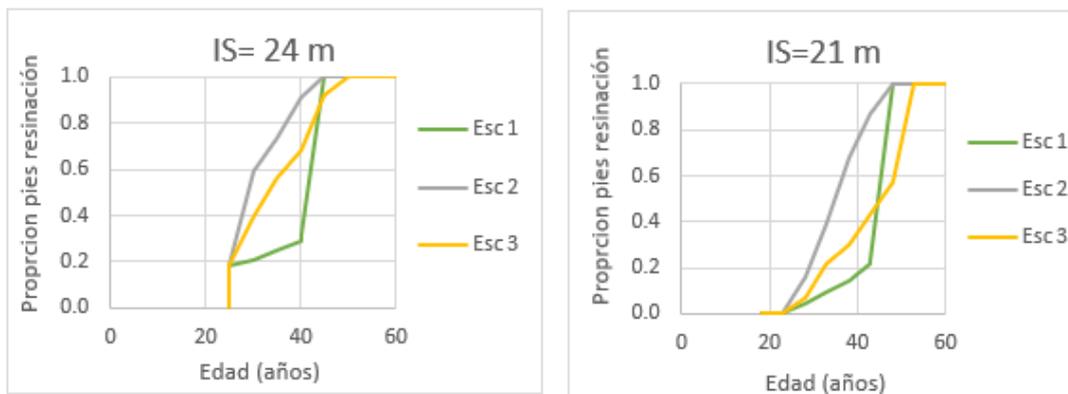


Figura 6. Proporción de árboles a resinar ( $d > 25$  cm).

En el escenario 3, con un aprovechamiento mixto de madera y resina, pero centrado en la producción de madera se obtendrían en total 191 y 126 m<sup>3</sup>/ha de madera para las calidades 1 y 2 respectivamente entorno a los 60 años de edad. Estos datos equivalen a 166 y 91 m<sup>3</sup>/ha de madera de sierra respectivamente con 36 y 34 cm de diámetro medio.

En cuanto a la producción de resina para el escenario 3, en las masas de mejor calidad se obtienen en total 8 t/ha de resina, donde el 34% se obtiene de los pies de la clara que se realiza a los 45 años, resinándolos 5 años antes de esta y el 66% de producción restante, aproximadamente 5 t/ha, de los pies de la corta final cuya resinación está planificada también 5 años antes del turno.

Para el escenario 3 y la calidad 2 (IS=21 m) se realizaron varias pruebas de simulación ya que con los parámetros descritos para el escenario no se alcanzaban los diámetros mínimos de resinación en ninguno de los árboles de la clara. Finalmente se retrasó la clara hasta los 48 años donde podría resinarse sólo en un 8% de los pies, lo que equivale a una producción de 0.3 t/ha, que no se justificaría económicamente. Por ello en este escenario para la calidad 2 la resinación sólo se realizaría antes del turno lo que generaría una producción estimada de 5 t/ha de resina.

Por otra parte, hay que destacar que las producciones de resina estimadas en este estudio podrían incrementarse entre el 10 y 20% por árbol cuando se establezcan plantaciones empleando materiales genéticos mejorados (comunicación personal: Alía, 2021) lo que aumentaría considerablemente la producción.

### 3. Elección del Sitio

Un aspecto esencial en el establecimiento de las plantaciones resineras es la elección del sitio. Como se ha visto en los entregables relacionados con el producto 1.3, Modelos de producción de resina, la variación entre distintas zonas en la producción de resina, debido a características ambientales de los sitios puede dar lugar a producciones hasta 4 veces respecto a los peores sitios. Por tanto, esta silvicultura orientada a la producción de resina debería enfocarse a estos sitios altamente productivos en los que la combinación de materiales mejorados y una gestión selvícola adecuada maximice la producción de resina. Para ello se pueden utilizar dos aproximaciones:

- Utilizar el modelo predictivo de la producción de resina en la zona prevista (Entregable 1.16.1 Modelo de producción de resina basado en variables dasométricas y ambientales para el espacio SUDOE)
- Realizar una estimación previa utilizando un sistema de evaluación precoz (entregable 1.22.1. Guía metodológica para la evaluación precoz de la producción de resina en Pinus pinaster)

## 4. Conclusiones

Los resultados alcanzados para los distintos itinerarios selvícolas en la obtención de madera y resina acentúan el interés de proponer nuevos escenarios alternativos a los actuales que permitan optimizar la producción de estas masas. Se propone por lo tanto la realización de parcelas experimentales que permitan contrastar los resultados obtenidos de forma teórica en este trabajo.

Las propuestas de modelo selvícolas para masas de *Pinus pinaster* con aprovechamiento de resina y madera se centrarán preferiblemente en masas regulares procedentes de repoblación seleccionadas en función de la calidad de estación. Las masas susceptibles de emplear este tipo de estrategias deberán ser masas de calidad de estación buena o muy buena que justifique la obtención de madera de sierra. Si acudimos a las referencias disponibles se refiere principalmente de índices de sitio de 24 y 21 m de altura dominante para la edad de referencia de 50 años que en la actualidad están disponibles sólo para masas sin resinar (Del Río et al., 2006). Por otra parte, el uso de materiales genéticos mejorados, lo que implica un incremento en la productividad, sería una posibilidad de gran interés en este tipo de plantaciones.

El inicio de los tratamientos en las masas y el turno final va a venir determinado por el momento en que los árboles alcanzan el diámetro adecuado para la resinación (25 cm) y para su posterior aprovechamiento maderero. Todo ello a su vez depende de la calidad, la densidad y los tratamientos selvícolas que se realicen en la masa.

Un escenario que adelante la realización de la clara y mantenga una densidad árboles más alta de lo habitual, adelantando también el inicio de la resinación puede tener interés desde el punto de vista de acelerar el retorno económico mediante la resina y acortar el turno para la obtención de madera.

Por otra parte, la realización de varios tratamientos selvícolas en la masa para obtener madera de calidad y el aprovechamiento de resina como objetivo secundario puede ser un escenario a considerar sólo en aquellas masas con alta calidad de estación y realizando el aprovechamiento de resina unos años antes de los tratamientos en los pies a extraer y del aprovechamiento.

Los escenarios propuestos deben ser posteriormente contrastados con la instalación de parcelas piloto en masas de pinaster de la región de calidades seleccionadas que permitan validar los resultados obtenidos. Esto mostrará la respuesta real a los tratamientos aplicados obteniendo unas clases diamétricas concretas en los árboles y su evolución en el tiempo lo que permitirá decidir el momento más apropiado para llevar a cabo la resinación, así como un turno óptimo de corta que permita obtener la máxima rentabilidad de los productos obtenidos, madera y resina.

## 5. Referencias bibliográficas

- Alía, R., 2021. Mejora en la productividad de los pinares resinados de *Pinus pinaster* mediante el uso de materiales mejorados genéticamente. Comunicación personal.
- Bravo F., Ordoñez C., 2020. SiManFor: Sistema de apoyo para la simulación de alternativas de manejo forestal sostenible. Disponible en <http://simanfor.corex.chat/models>
- Bravo, F., Rodríguez, F., Ordóñez, C., 2012. A web-based application to simulate alternatives for sustainable forest management: SIMANFOR. *Forest systems*, 21(1), 4-8.
- Bravo-Oviedo A., Del Río M., Montero G., 2004. Site index curves and growth model for Mediterranean maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) in Spain. *For. Ec. Manage.*, 201, 187-197.
- Calama R., Tome, M., Sánchez-González, M., Miina, J., Spanos, K., Palahi, M., 2010. Modelling non-wood forest products in Europe: a review. *Forest systems*, 19, 69-85.
- del Río, M., López, E., Montero G., 2006. Manual de gestión para masas procedentes de repoblación de *Pinus pinaster* Ait., *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arn. en Castilla y León. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente.
- del Río M., Ruíz-Peinado R., López E., 2005. Modelo silvícola para repoblaciones de las principales especies del género *Pinus*. 4º Congreso Forestal español "La ciencia forestal: respuesta para la sostenibilidad" mesa 3, Zaragoza, septiembre 2005.
- Gajšek, D., Breclj, M., Jarni, K., Brus, R., 2018. Resin yield of *Pinus nigra* and *Pinus sylvestris* in the Slovenian Karst. *Acta Silvae et Ligni*, (115), 21-28.
- Gobierno del Principado de Asturias, 2015. Catálogo de modelos selvícolas del Principado de Asturias y referente técnico de buenas prácticas forestales aprobadas por resolución de 9 de diciembre de 2015, BOPA núm. 295 DE 22-XII-2015.
- Lizarralde I., Bravo F., Sanz L., 2005. Evaluación del efecto de la resinación sobre la altura y el crecimiento diamétrico en masas naturales de *Pinus pinaster* Ait. en el sistema ibérico meridional. *Actas del IV Congreso Forestal Nacional*. Zaragoza.
- Lizarralde, I., Ordóñez, A.C., Bravo-Oviedo, A., Bravo, F., 2010. IBEROPT: Modelo de dinámica de rodales de *Pinus pinaster* Ait. en el sistema ibérico meridional.
- Martínez, E., Riesco, G., García, A., Gómez, E., Rodríguez, R., 2019. Propuesta de modelo selvícola combinando producción de madera y resina para pinares atlánticos de *Pinus pinaster* Ait. Comunicación XII Congreso de Economía Agraria (AEEA 2019). Libro de actas. p.709-712
- Nanos, N., Tadesse, W., Montero, G., Gil, L., Alía, R., 2000. Modelling resin production distributions for *Pinus pinaster* Ait using two probability functions. *Annals of forest science*, 57(4), 379-377.



- Nanos, N., Tadesse, W., Montero, G., Gil, L., Alia, R., 2001. Spatial stochastic modeling of resin yield from pine stands. *Canadian journal of forest research*, 31(7), 1140-1147.
- Pardos J.A., Solís W., 1977. Influencia del sistema de resinación sobre la formación decanales resiníferos, verticales y sobre el crecimiento radial del xilema de *Pinus pinaster* Ait. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Producción vegetal*, 7, 183-210.
- 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. *Forest Ecology and Management*, 313, 47-54.
- Rodríguez, R. J., Collazo, A. M., 2008a. Selvicultura de *Pinus pinaster* Ait. subsp. Atlántica. Compendio de selvicultura aplicada en España. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 399-430.
- Rodríguez, R. J., Serrada, R., Lucas, J. A., Alejano, R., Del Río, M., Torres, E., Cantero, A., 2008b. Selvicultura de *Pinus pinaster* Ait. subsp. *Mesogeensis fieschi & gaussen*. Compendio de selvicultura aplicada en España. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 399-430.
- Spanos, K., Gaitanis, D., Spanos, I., 2010. Resin production in natural Aleppo pine stands in northern Evia, Greece. *Web Ecology*, 10(1), 38-43.
- Suárez C., Ceballos J., Huertas D., Allué M., 1999. Un siglo de ordenación y selvicultura en la Tierra de Pinares segoviana. En: *Ciencias y técnicas forestales. 150 años de aportaciones de los Ingenieros de Montes* (Madrigal A., coord). Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid.
- Susilowati, A., Rachmat, H. H., 2018. Growth and Resin Production Structure of *Pinus merkusii* Under Different Environment Condition (Case study in Perum Perhutani Seedling Seed Orchard). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 209, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.

# Proyecto Sust Forest Plus

“Estrategia y redes de colaboración para la multifuncionalidad, la conservación y el empleo en el territorio del sur de Europa a través de la extracción de la resina”

Entregable 1.27.2-Seminario sobre criterios de implantación de masas resineras de alta producción para gestores y propietarios forestales

Producto 1.8. Manual de implantación de masas resineras

Actividad 1.26. Sistema para la implantación de una selvicultura resinera de alta producción

Autor/Responsable: INIA

Fecha entrega: 28/10/2021

**Interreg**  
**Sudoe**

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



SUST  
FOREST  
PLUS

SOE2/P5/E0598

[www.sust-forest.eu](http://www.sust-forest.eu)

SÓCIOS | PATERNAIRES | PARCEIROS | PARTNERS



Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional

## Índice

1. Introducción
  2. Objetivos
  3. Desarrollo del Seminario
  4. Inscritos
  5. Conclusiones
- Anexo 1. Resumen fotográfico
- Anexo 2. Lista de firmas
- Anexo 3. Resumen del chat



## 1. Introducción

El Producto 1.8. Manual de implantación de masas resineras incluye una actividad: Actividad 1.26. Sistema para la implantación de una selvicultura resinera de alta producción con dos entregables, uno de los cuales corresponde al Seminario sobre criterios de implantación de masas resineras de alta producción para gestores y propietarios forestales.

## 2. Objetivos

Este seminario se plantea para presentar avances en los trabajos de mejora (genética y selvícola) de Pinus pinaster y analizar propuestas de actividades que mejoran la coordinación y avance en los programas de evaluación, selección y gestión de las masas productoras de resina. Estos avances han dado lugar a una propuesta de actuación para las masas resineras, contemplando las dos líneas de actuación: mejora y selvicultura, realizados dentro del proyecto SUSTforest +, complementado con actuaciones realizadas en un proyecto relacionado (ACREMA) que es un grupo operativo supra-autonómico desarrollado en el noroeste de España.

## 3. Desarrollo del Seminario.

El seminario se ha realizado el 26 de Octubre de 202, en dos sesiones: 11 a 13 horas, y de 15.30 a 17.30 horas.

Se realizó presencialmente en la sede de la Misión Biológica de Galicia (CSIC, Pontevedra) que son coorganizadores de la reunión junto al INIA-CSIC, y por videoconferencia a través de la plataforma: <https://conectaha.csic.es/b/ped-bd0-sum-fah>.

El programa ha sido el siguiente.

Sesión 1. 11:00 a 13:00 horas

### **Mejora genética para la producción de resina**

- Estrategia de mejora. R. Alia (INIA-CSIC).
- Materiales seleccionados en CYL. J. Tranque (JCYL)
- Evaluación de genotipos. R. Zas, L. Sampedro (MBG-CSIC)
- Selección precoz de nuevos estimulantes en la actividad resinera. R. Lopez (UPM)
- Plan Nacional de mejora. F. Pérez (MITECO)

Discusión sobre prioridades y coordinación de actuaciones. 1 hora (moderador: J. Majada-CETEMAS) Temas propuestos: Objetivos y zonas de mejora, métodos de selección y evaluación, propagación y obtención de material de reproducción, coordinación de actuaciones.

Sesión 2. 15:30 a 17:30 horas

**Mejora selvícola para la producción de resina**

- Variación temporal y espacial en la producción. A. Rodríguez (CESEFOR)
- Factores relacionados con la producción. R. Zas, L. Sampedro (MBG-CSIC)
- Métodos de extracción. J. Majada (CETEMAS)
- implantación de masas resineras de alta producción. R. Alia (INIA-CSIC)
- Discusión sobre prioridades y coordinación de actuaciones. 1 hora (moderador: S. Mutke-INIA\_CSIC).

Temas propuestos: Métodos de extracción, monitorización de la producción resinera, modelos selvícolas para masas productoras de resina.

## 4. Inscritos

Se han realizado 53 inscripciones, 25 de ellas presenciales y el resto por video conferencia de asistentes españoles y portugueses.

El listado es el siguiente:

Orden	Nombre	Apellidos	Centro	Pais	email	Tipo
1	Ricardo	Alia	INIA-CSIC	ES	alia@inia.es	Presencial
2	Kevin	Bermúdez Corrales	K&G RECURSOS NATURALES S.L.	ES	kgrecursosnaturales@gmail.com	Presencial
3	Gloria	Bustingorri		ES	gbustingorri@gmail.com	Presencial
4	Javier	de Dios	CESEFOR	ES	javier.dedios@cesefor.com	Presencial
5	David	Feijóo	Foresin	ES	davidfa@foresin.es	Presencial
6	Santiago	Gil Camiña		ES	santgilca@hotmail.com	Presencial
7	Esteban	Gomez Garcia	CIF Lourizan	ES	esteban.gomez.garcia@xunta.es	Presencial
8	Andreia	Gonçalves	ICNF	PT	Andreia.Goncalves@icnf.pt	Presencial
9	Maria	Goretti Santos	ICFN	PT	gorttisd@gmail.com	Presencial
10	Francisco Jose	Lario	TRAGSA	ES	flario@tragsa.es	Presencial
11	Juan	Majada	CETEMAS	ES	jmajada@cetemas.es	Presencial
12	Erika	Martínez	Foresin	ES	erikamc@foresin.es	Presencial
13	Sven	Mutke	INIA-CSIC	ES	mutke@inia.es	Presencial
14	Felipe	Perez	MITECO	ES	fperez@miteco.es	Presencial
15	Rui	Pombo	ICNF	PT	Rui.Pombo@icnf.pt	Presencial
16	Ricardo	Quiroga	MBG-CSIC	ES	ricardoqg18@gmail.com	Presencial
17	Alexandra	Ricardo	ICNF	PT	Alexandra.Ricardo@icnf.pt	Presencial
18	Aida	Rodriguez	CESEFOR	ES	aida.rodriguez@cesefor.com	Presencial
19	Asier	Rodríguez Larrinaga	MBG-CSIC	ES	asierrl@gmail.com	Presencial
20	Luis	Sampedro	MBG-CSIC	ES	lusampedro@gmail.com	Presencial
21	Cristina	Santos	ICNF	PT	Cristina.Santos@icnf.pt	Presencial
22	Roberto	Touza		ES	robertotouza@yahoo.es	Presencial

Orden	Nombre	Apellidos	Centro	Pais	email	Tipo
23	Javier	Tranque	JCYL	ES	TraPasFr@jcyll.es	Presencial
24	Agustín	Val Iriarte	K&G RECURSOS NATURALES S.L.	ES	kgrecursosnaturales@gmail.com	Presencial
25	Rafael	Zas	MBG-CSIC	ES	rzas@mbg.csic.es	Presencial
26	Silvia	Aguilar	JCYL	ES	silvia.aguilar@jcyll.es	Online
27	Estela	Alonso Adeva	JCYL	ES	estela.alonso@jcyll.es	Online
28	Cruz	Anegon	MITECO	ES	CAnegon@miteco.es	Online
29	Mara	Arrojo	CETEMAS	ES	marrojo@cetemas.es	Online
30	Maria	Bragado Jambrina	JCYL	ES	maria.bragado@jcyll.es	Online
31	Isabel	Carrasquinho	INIAV	PT	isabel.carrasquinho@iniav.pt	Online
32	Miguel Angel	Copete	UCLM	ES	miguel.copete@uclm.es	Online
33	Estefania	Couñago	Univ Vigo	ES	e.blanco@uvigo.es	Online
34	Francisco Javier	Ezquerria	JCYL	ES	fjavier.ezquerria@jcyll.es	Online
35	Alberto	Garcia Meijome	CIF Lourizan	ES	alberto.garcia.meijome@xunta.gal	Online
36	Carmen	Garcia Moneo	JCYL	ES	carmen.garciamoneo@jcyll.es	Online
37	Alejandro	Garcia Ordoñez	Pinaster servicios medioambie ntales soc coop.	ES	roman_paladino22@hotmail.com	Online
38	Marta	Gonzalez	CETEMAS	ES	mgonzalez@cetemas.es	Online
39	Francisco Javier	Gordo	JCYL	ES	fjavier.gordo@jcyll.es	Online
40	Nieves	Herrero	MITECO	ES	nherrero@miteco.es	Online
41	David	Leon Carbonero	MITECO	ES	DLCarbonero@miteco.es	Online
42	Rosana	Lopez		ES	rosana.lopez@upm.es	Online
43	Laura	Luquero	TRAGSA	ES	lluquero@tragsa.es	Online
44	Jose Alberto	Monreal	JCYL	ES	jalberto.monreal@jcyll.es	Online
45	Jesus	Mota	JCYL	ES	jesus.mota@jcyll.es>	Online
46	Jesus	Mota	JCYL	ES	jesus.mota@jcyll.es	Online
47	Luis	Ocaña	TRAGSA	ES	locana@tragsa.es	Online
48	Ana	Palacios		ES	anapalaciosv@gmail.com	Online
49	Amelia	Palma	INIAV	PT	amelia.palma@iniav.pt	Online
50	Norma Beatriz	Ramos			nromis@hotmail.com	Online
51	Maria Emilia	Silva	UTAD	PT	emil_ms@utad.pt	Online
52	Pedro	Teixeira	Centro Pinus	PT	pedroteixeira@centropinus.org	Online
53	Elena	Valera	JCYL	ES	ext.elena.valera@jcyll.es	Online



## 5. Conclusiones

Durante la reunión se presentaron los avances realizados para la implantación de masas resineras de alta producción, y se discutieron distintos aspectos relacionados con las aproximaciones seguidas y su relación con el futuro del sector resinero.

En los anexos se incluyen las hojas de firmas escaneadas, un resumen fotográfico, y el resumen del chat de la reunión.



## Anexo 1. Resumen fotográfico





## Anexo 2. Lista de firmas

Asistencia al Seminario:

Mejora para la producción de resina en Pinus pinaster Aiton. MBG- CSIC. Pontevedra 26/10/2021

Orden	Nombre	Apellidos	Centro	email	Firma
1	Ricardo	Alia	INIA- CSIC	alia@inia.es	
2	Kevin	Bermudez Corrales	K&G RECURSOS NATURALES S.L.	kgrecursosnaturales@gmail.com	
3	Gloria	Bustingorri		gbustingorri@gmail.com	
4	Javier	de Dios	CESEFOR	javier.dedios@ceseфор.com	
5	David	Feijóo	Foresin	davidf@foresin.es	
6	Santiago	Gil Camiña		santigilca@hotmail.com	
7	Esteban	Gomez Garcia	CF Lourizan	esteban.gomezgarcia@xunha.es	
8	Andrela	Gonzalves	ICNF	Andrela.Gonzalves@icnf.pt	
9	María	Gorriti Santos	ICFN	gorritisd@gmail.com	
10	Francisco Jose	Lario	TRAGSA	flario@tragsa.es	
11	Juan	Majada	CETEMAS	jmajada@cetemas.es	

12	Erka	Martinez	Foresin	erikamc@foresin.es	
13	Sven	Mutke	INA-CSIC	mutke@inia.es	
14	Felipe	Perez	MITTECO	fperez@mitteco.es	
15	Rui	Pombo	ICNF	Rui.Pombo@icnf.pt	
16	Ricardo	Quiroga	MBG-CSIC	ricardog18@gmail.com	
17	Alexandra	Ricardo	ICNF	Alexandra.Ricardo@icnf.pt	
18	Aida	Rodriguez	CESEFOR	aida.rodriguez@cesefor.com	
19	Asier	Larrinaga	MBG-CSIC	asierl@gmail.com	
20	Luis	Sampedro	MBG-CSIC	luisampedro@gmail.com	
21	Cristina	Santos	ICNF	Cristina.Santos@icnf.pt	
22	Roberto	Touza		robertotouza@yahoo.es	
23	Javier	Tranque	JCYL	Trapastr@jcy.es	
24	Agustin	Val Iriarte	K&G RECURSOS NATURALES S.L.	kgrecursosnaturales@gmail.com	
25	Rafael	Zas	MBG-CSIC	rzas@mbg.csic.es	

*26 Paula* *Ornelho* *ICNF* *Paula.Ornelho@icnf.pt*

Asistencia al Seminario:

Mejora para la producción de resina en Pinus pinaster Alton. MBG-CSIC. Pontevedra 26/10/2021

Orden	Nombre	Apellidos	Centro	email	Firma
1	Ricardo	Allia	INIA-CSIC	alia@inia.es	
2	Kevin	Bermúdez Corrales	K&G RECURSOS NATURALES S.L.	kgrecursosnaturales@gmail.com	
3	Gloria	Bustingorri		gbustingorri@gmail.com	
4	Javier	de Dios	CESEFOR	javier.dedios@cesefor.com	
5	David	Feijó	Foresin	davidfa@foresin.es	
6	Santiago	Gil Camiña		santigila@hotmail.com	
7	Esteban	Gomez Garcia	CIF Lourizan	esteban.gomez.garcia@xunta.es	
8	Andreia	Gonçalves	ICNF	Andreia.Goncalves@icnf.pt	
9	María	Goretti Santos	ICFN	gortisd@gmail.com	
10	Francisco Jose	Lario	TRAGSA	flario@tragsa.es	
11	Juan	Majada	CETEMAS	jmajada@cetemas.es	

12	Erika	Martinez	Foresin	erikamc@foresin.es	
13	Sven	Mutke	INIA-CSIC	mutke@inia.es	
14	Felipe	Perez	MITECO	fperez@miteco.es	
15	Rui	Pombo	ICNF	Rui.Pombo@icnf.pt	
16	Ricardo	Quitroga	MBG-CSIC	ricardodqg18@gmail.com	
17	Alexandra	Ricardo	ICNF	Alexandra.Ricardo@icnf.pt	
18	Aida	Rodriguez	CESEFOR	aida.rodriguez@cese-for.com	
19	Asier	Larrinaga	MBG-CSIC	asierrl@gmail.com	
20	Luis	Sampedro	MBG-CSIC	luisampedro@gmail.com	
21	Cristina	Santos	ICNF	Cristina.Santos@icnf.pt	
22	Roberto	Touza	EXPERIA ASINA	robertotouza@yahoo.es	
23	Javier	Tranque	JCYL	TrPaFr@jcvl.es	
24	Agustin	Val Iriarte	K&G RECURSOS NATURALES S.L.	kgrecursosnaturales@gmail.com	
25	Rafael	Zas	MBG-CSIC	rzas@mbg.csic.es	

## Anexo 3. Resumen del Chat

[10:59] Monre : Buenos días

[11:01] Amelia González Arrojo : Buenos días

[12:13] María Bragado Jambrina : ¿Vais a colgar los vídeos en algún sitio?

[12:13] Luis Sampedro : si si, al finalizar los subiremos. os mantendremos informados

[12:14] María Bragado Jambrina : Gracias.

[12:23] Luis Sampedro : Tienen prioridad en la ronda de preguntas los oyentes online

[12:23] Luis Sampedro : Alguna pregunta?

[12:26] Luis Ocaña Bueno : Lo que me ha sorprendido de las presentaciones es que precisamente la procedencia de Segovia parece que se queda por debajo de otras de Gredos, Soria-Burgos y Castilla la Mancha, me ha parecido ver

[12:29] Monre2 : ¿cómo podría afectar el cambio climático a la producción de resina? ¿se ha realizado algún estudio?

[12:29] Luis Ocaña Bueno : Creo que vamos a tener que hacer mucho trabajo de evaluación de materiales para las cuestiones de tolerancia a enfermedades, plagas y cambio climático. Al igual que se está haciendo con la red de Galicia Interior, que se está utilizando para analizar muchos factores, se puede hacer un uso múltiple del trabajo que se haga en este sentido

[12:30] Javier Ezquerra : Sí quería trasladaros que mi percepción con este tema es ilusionante y creo que avanzar en ello es necesario no ya para mejorar, sino para mantener la producción de resina en España; eso sí, creo también que ese impulso debe ir unido a otros en ámbitos conexos, como los métodos de extracción, el perfil del resinero o incluso el tipo de plantaciones

[12:31] Luis Sampedro : SI Laura, gracias.

[12:32] Luis Sampedro : Transmito la pregunta sobre los efectos del cambio climático sobre la producción de resina

[12:32] Luis Sampedro : Ahora hablando Juan Majada

[12:34] Luis Sampedro : Esta comentando Juan Majada sobre las posibilidades de selección masal



[12:36] Luis Sampedro : Interviniendo Ricardo Alía sobre la evaluación y desarrollo de materiales mejorados

[12:40] Luis Sampedro : Interviniendo Aida sobre sus dudas sobre si el establecimiento de materiales mejorados podría aportar a los beneficios de la resinación en cuanto a fijación de población

[12:42] Luis Sampedro : Intervención de Juan Majada sobre la mejora de la calidad del producto

[12:43] Javier Ezquerro : buenas, no se si puedo intervenir con audio o ha de ser por el chat

[12:44] Luis Sampedro : Interviene Javier Tranque

[12:44] Luis Sampedro : Si si Javier, puedes intervenir por audio.

Presentate por favor al empezar

[12:44] Luis Sampedro : Te doy paso ahora

[12:44] Javier Ezquerro : ok cuando termine Jtranque

[12:44] Luis Sampedro : Activa tu microfono

[12:47] Luis Sampedro : Javier haz tu pregunta

[12:47] Luis Sampedro : te oimos perfectamente

[12:56] Javier Ezquerro : Se me quedó pendiente un comentario sobre algo muy interesante que comentó Ricardo, sobre que tenemos que saber cual es el objetivo más en concreto de la mejora. Y creo que puede haber varios objetivos. Por ejemplo un objetivo 1 de incrementar el porcentaje de genotipos plus en masas naturales de montes públicos multiobjetivo, siempre que no conlleven otros atributos indeseables. Y un objetivo 2 de dotar plantaciones intensivas específicamente orientadas a producción resinera, con turnos cortos y principalmente en predios particulares. Ambos casos requieren estrategias diferenciadas, pero yo estimo que sería bueno pensar en ambos, aunque sea de forma diferenciada.

[13:12] Luis Sampedro : alguna pregunta o algun comentario para Rosana o para culaquier ponente por favor participad. intervenid con audio, funciona bien

[13:16] Luis Sampedro : Intervencion de Juan Majada sobre la mejora de las tecnicas de produccion acompañada de la mejora selvícola

[13:20] Luis Sampedro : Interviene Erica Martínez

[13:22] Luis Sampedro : Interviene Aida Rodriguez sobre el hecho de que superar el umbral de la rentabilidad economica debe ser el objetivo de cualquier actuación

[13:22] Monre2 : Ahora mismo en CYL tenemos una ayuda FEADER para subvencionar el piñonero injertado para producción de piña, ¿veis factible meter el pinaster con ese objetivo productor? ¿Podríamos tener existencia de planta mejorada de aquí a 2-3 años que empieza un nuevo programa de desarrollo rural(PEPAC)?

[13:24] Luis Sampedro : Gracias MONRE2

[13:25] Luis Sampedro : Debemos salir a comer en unos minutos.

Retomaremos tu pregunta en la sesión de la tarde.

[13:25] Monre2 : Gracias

[13:25] Luis Ocaña Bueno : Yo creo que los incentivos son básicos, tanto para facilitar la puesta en producción, como para poder compensar factores limitantes. Con la disponibilidad actual de información forestal, creo que esto sería posible de poner en marcha, compensando limitaciones, e incentivando por ejemplo la utilización de los materiales adecuados.

[13:27] Luis Sampedro : Quedan estos comentarios y cualquier otro que

podais hacer para la tared

[15:47] Luis Sampedro : si, vai ao principio

[15:55] Luis Sampedro : Charla de Aida Rodriguez sobre

[15:56] Luis Sampedro : Charla de Aida Rodriguez sobre la variación espacial y temporal en la produccion de resina

[16:01] Luis Sampedro : Charla de Rafa Zas sobre "Factores relacionados con la produccion de resina"

[16:11] Luis Sampedro : Ricardo Quiroga presenta su trabajo fin de master

[16:14] Monre : ¿Qué tipo de modelo se ha usado?

[16:15] Monre : Gracias

[16:15] Luis Sampedro : Juan Majada presenta su charla sobre Metodos de extraccion

[16:43] Amelia Palma : estamos sem som, mas a imagem foi bonita

[16:45] Luis Sampedro : Pasamos a la ultima charla de la sesion de la tarde por Ricardo Alía sobre la Implantacion de masas resineras de alta producción

[16:46] Luis Sampedro : Versou sobre o emprego de metodos de avaliación da resinacion de baixo esforzo

[16:47] Amelia Palma : sim , eu já o tinha visto

[16:47] Luis Sampedro : Empezamos de novo, desculpas

[16:48] Amelia Palma : ok

[16:48] Laura Luquero : muchas gracias

[16:56] Amelia Palma : sim, muito bom

[17:00] Luis Sampedro : Se escucharon los comentarios que acabo de hacer

[17:00] Laura Luquero : Si, pero ahora se perdió el sonido de las respuestas

[17:01] Laura Luquero : Ahora se escucha

[17:01] Luis Sampedro : ahora empezamos las respuestas

[17:04] Luis Sampedro : interviene Paco Lario - TRAGSA

[17:15] Luis Sampedro : Interviene Roberto Touza, resinero en Galicia

[17:15] Laura Luquero : Tengo que abandonar la reunión. Muchas gracias por la jornada y enhorabuena por el trabajo.

[17:15] Laura Luquero : Un saludo a todos

[17:15] Luis Sampedro : Muchas gracias Laura! Sentimos los problemas tecnicos

[17:17] Laura Luquero : Yo he podido seguir la reunión casi sin

problemas. De nuevo gracias!!

[17:27] Faustino Rubio : Tengo que abandonar la reunión. Felicidades a todos los ponentes por su trabajo, Muchas gracias por la jornada y enhorabuena por el trabajo.

Un saludo a todos

[17:29] Luis Sampedro : gracias Faustino!!

[17:33] María Bragado Jambrina : Si se hubieran continuado con los trabajos de mejora genética del año 98, con repoblaciones con grandes productores, ahora tendríamos masas de 20 años que nos darían mucha información en la actualidad.

[17:33] Amelia Palma : ha propostas para esse apoio em Portugal ,apresentadas no ambito do SFPlus

[17:35] Amelia Palma : refiro-me a apoios aos resineiros

[17:40] María Bragado Jambrina : Siiiiii

[17:40] Luis Ocaña Bueno : Eso! Hay que seguir construyendo.

[17:40] Luis Ocaña Bueno : Un abrazo a todos

[17:41] Amelia Palma : obrigada por este encontro

[17:41] Monre : Saludos y gracias

[17:41] Elena Valera : gracias, un saludo

[17:42] Luis Sampedro : Muchas gracias a todos. Damos por finalizada la reunion.