



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-547

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

RESINACIÓN POR EL MÉTODO DE PICA DE CORTEZA EN EL MUP N° 192 FUENTERREBOLLO (SEGOVIA)

AMBROSIO TORRIJOS, Y.¹, MARTÍN LOBO, J.¹, MUÑOZ IGLESIAS, C.J.² y VIGNOTE, S.¹

¹ ETSI Montes, Forestal y Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid.

² Autónomo.

Resumen

Se ha seguido el trabajo realizado por un resinero autónomo en una campaña con 3905 pies en tercera y cuarta entalladura por el método de pica de corteza en el M.U.P. N°192 Fuenterrebollo (Segovia). Se han obtenido los rendimientos y la rentabilidad del trabajo realizado.

Se ha realizado el seguimiento del recorrido realizado por el resinero obteniendo una velocidad de desplazamiento de entre 0,9 y 1,44 km/h en la pica y de 1,5 km/h en la remasa.

La miera exudada ha sido de 4,46 kg/pie, se ha valorado la producción en los potes recogidos y los datos reales proporcionados por el resinero.

El rendimiento en tercera entalladura ha sido de 4,05 pies/h y en cuarta entalladura de 3,63 pies/h.

Palabras clave

Resina, *Pinus pinaster*, pica de corteza, autónomo.

1. Introducción

El aprovechamiento de la resina en la provincia de Segovia fue, en el siglo XX, una actividad de importancia económica, sin embargo en la década de los 80 empezó a decaer hasta hace unos Años que ha vuelto a resurgir y es la forma de vida en bastantes municipios de la provincia.

En Fuenterrebollo, en 2010 comenzaron a resinar los pinares del pueblo. Existen varios trabajos relacionados con los objetivos de este estudio (Blanco 2010, Ambrosio *et al.* 2013, Amhad, 2014) donde se estudian tiempos de diferentes métodos de resinación.

También hay diferentes estudios de investigación llevados a cabo por Cesefor (Centro de servicios, Promoción forestal y su Industria en Castilla y León) que tienen como objetivo que la resinación sea un aprovechamiento rentable, ayude al empleo rural y conserve y prevenga de incendios los pinares (CESEFOR, 2009, SUST-Forest).

2. Objetivos

El objetivo del trabajo es la descripción del método de resinación por el método de pica de corteza ascendente en el Monte de Utilidad Pública N° 192 en Fuenterrebollo (Segovia), se calculan los rendimientos de cada una de las fases de trabajo y se determina el rendimiento y el coste para un resinero autónomo.

3. Metodología

La zona objeto de estudio en el Monte de Utilidad Pública n°192 Bodones y Pinar del sur". El monte se encuentra en Fuenterrebollo (Segovia) y es propiedad del Ayuntamiento.

El monte tiene una masa de *Pinus pinaster* Ait. Es uno de los montes que supera el siglo ordenado con producción múltiple y principal de madera y resina.

La zona objeto de aprovechamiento se corresponde con dos lotes en los rodales 7 y 8. La densidad de la masa es de en torno a 100 pies/ha y con un diámetro medio similar. Las características de los rodales del lote aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de los rodales objeto de aprovechamiento de resina

RODAL	LOTE	Nº PIES	ENTALLADURA
7	1	1771	TERCERA (3ª)
8	2	2134	CUARTA (4ª)

El precio de la subasta de pinos para resinar fue de 0,4531 €/pie en el año 2014. El pliego exige que la altura de cada entalladura sea de 55 cm y la anchura de la cara de 11,5 cm y que se realice el trazado de la cara.

El resinero objeto de estudio es un autónomo de 30 años con tres años de experiencia, que en el año de estudio llevaba una mata de 3905 pies en tercera y cuarta entalladura.

La metodología empleada en el estudio es el control de tiempos mediante cronometraje discontinuo. Se fija el tiempo de control en un minuto, se emplea un cronómetro pitador y un estadillo de control con las operaciones elementales realizadas por el resinero. En el momento en que pita el cronómetro se registra la operación que realiza el resinero.

El calendario y la organización de este resinero supone que en el mes de marzo se realiza primero el desroñe, y pasados en torno a 20 días la clavadura.

La pica se comienza a mediados de abril y finalizará el 30 de octubre como fija el pliego de condiciones con la pica en blanco. Este resinero da un total de 16 picas y realiza 6 remasas, una cada tres picas, salvo en septiembre y octubre que solo da dos picas antes de la remasa.

El resumen del tiempo cronometrado en cada una de las fases de trabajo aparece en la Tabla 2.

Tabla 2. Fechas y tiempos de control de tiempos

ENTALLADURA	TERCERA		CUARTA	
	FECHAS	HORAS	FECHAS	HORAS
DESROÑE	7/03	4,25	07/03	4,33
CLAVADURA	26/03	3	-	-
PICAS	11 picas entre el 03/05 al 20/10	27,3	7 picas entre el 21/07 al 10/10	15,58
PICA EN BLANCO	30/10	1,5	24/10	1,5
REMASAS	5 remasas entre el 30/06-10/11	16,76	4 remasas entre 22/07 al 10/11	9,66
TOTAL		52,81		31,07

Las actividades controladas al resinero han sido las siguientes (Ambrosio et al. 2013):

- La preparación del pino (se inicia la tarea en los meses de marzo y abril) consiste en realizar dos operaciones y se describen a continuación:
 - o El desroñe consiste en retirar la corteza del pino correspondiente a la cara y entalladura en la que se está trabajando con una herramienta denominada barrasco. Se deja en torno a 1 cm de espesor de corteza intentando no llegar al cambium. Se pretende facilitar la realización posterior de la pica.

- La clavadura consiste en colocar una chapa en forma de V en el árbol para conducir la miera hacia el pote, para ello se realiza una hendidura en el árbol con una herramienta en forma de V, llamada media luna, se clava la chapa, se clava un pequeño clavo para poner el pote encima entre la chapa y el clavo.
- La pica consiste en realizar una herida eliminando, con un apero llamado escoda, una franja de floema de aproximadamente 3 cm de alto por 11,5-12 cm de ancho y aplicar un cordón de pasta ácida en la parte superior de la herida.
- Pica en blanco, es exactamente igual que la pica pero sin aplicar pasta y además se retira resina adherida a la cara (raedera).
- La remasa consiste en la recogida de miera contenida en los potes en cada pino y su trasvase a la lata que se transporta sobre una carretilla; cuando esta se llena se vacía en una cuba situada en una posición central en el área de trabajo.

Estas actividades y sus operaciones elementales que aparecen descritas en la Tabla 3.

Tabla 3: Descripción de operaciones elementales en que se han dividido cada actividad que realiza el resinero.

Preparación del pino	Desroñe	Desplazamiento. Desroñe. Trazado. Otras actividades productivas.
	Clavadura	Desplazamiento. Marcado. Clavado.
Pica	Desplazamiento. Pica. Aplicación de pasta. Cambio de Pote. Otros tiempos productivos	
Pica en blanco	Desplazamiento. Pica. Raedera Otros tiempos productivos	
Remasa	Desplazamiento. Remasa. Vacía. Otros tiempos productivos.	

La metodología empleada para determinar la producción de miera fue registrar el número de pies en que trabaja, el número de potes que manipulaba, el estado de llenado de los potes, el número de latas y el número de cubas que llenaba.

Para determinar la cantidad de miera recogida durante la remasa se estimó la altura del pote llena de miera a 1/3, 2/3 o 3/3. El peso del pote por estado de llenado se muestreó en más de realizando pesadas para saber la cantidad que contenían. Las latas contienen 25 kg de miera y las cubas 195 kg.

Se ha valorado, además, la producción de miera de 30 pinos al azar en las dos entalladuras y por último el resinero proporcionó sus datos de fábrica.

En la fábrica Resinas Naturales de Cuellar el precio del kilogramo de resina fue de 1 €/kg. La fábrica se encargó del transporte de las cubas y de proporcionar la pasta al resinero

En el cálculo de costes se incluye el de los equipos y mantenimiento (los precios de compra y periodo de amortización se preguntaron al resinero). El coste de mano de obra se consideró de 7,12 €/htrabajo en base al convenio colectivo de Castilla y León para actividades forestales (12 marzo de 2012).

4. Resultados

El tiempo productivo medio empleado en el desroñe del árbol es de 2,1 min en tercera entalladura y 2,6 min en cuarta entalladura. No existen diferencias significativas entre el tiempo empleado en tercera y cuarta entalladura. En la clavadura empleó en tercera entalladura 1,51 min.

Los tiempos de cada operación elemental del tiempo productivo de desroñe y clavadura aparecen en la Tabla 4, Figura 1.

Tabla 4. Tiempos por entalladura del desroñe y la clavadura.
(Ttotal: tiempo total de cronometraje; Tu: Tiempo unitario de desroñe)

ACTIVIDAD	DESROÑE		CLAVADURA	
	3ª	4ª		3ª
Desplazamiento, Desp1 (min/pie)	0,27	0,55	Desplazamiento, Desp2 (min/pie)	0,21
Desroñe (min/pie)	1,62	1,69	Marca (min/pie)	0,41
Trazado (min/pie)	0,18	0,33	Clava (min/pie)	0,33
			Busca pote (min/pie)	0,55
Tu (min/pie)	2,07	2,57	Tu (min/pie)	1,49
Ttotal (min)	230	224	Ttotal (min)	164
Nº de pies	111	87	Nº de pies	110

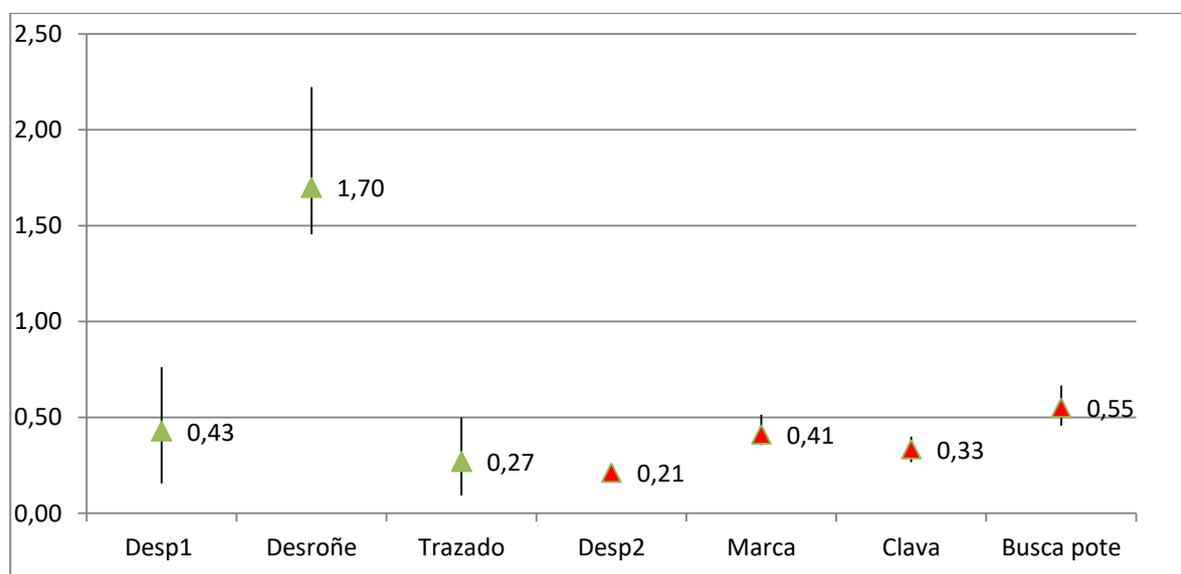


Figura 1: Tiempos medios empleados en la preparación del árbol para resinación. (Verde tiempo medio de desroñe para tercera y cuarta entalladura. Rojo tiempo de clavadura para tercera entalladura).

En la operación de desroñe es en la que prácticamente se empleó el mismo tiempo (un 4% más en la 4ª que en la tercera), en el trazado invirtió un 19% más de tiempo.

Los tiempos medios empleados en la preparación del pino son de 3,56 min en tercera entalladura y 4,06 min en cuarta entalladura.

El porcentaje de tiempo empleado en cada una de las operaciones elementales de la preparación del pino aparece en la Figura 2.

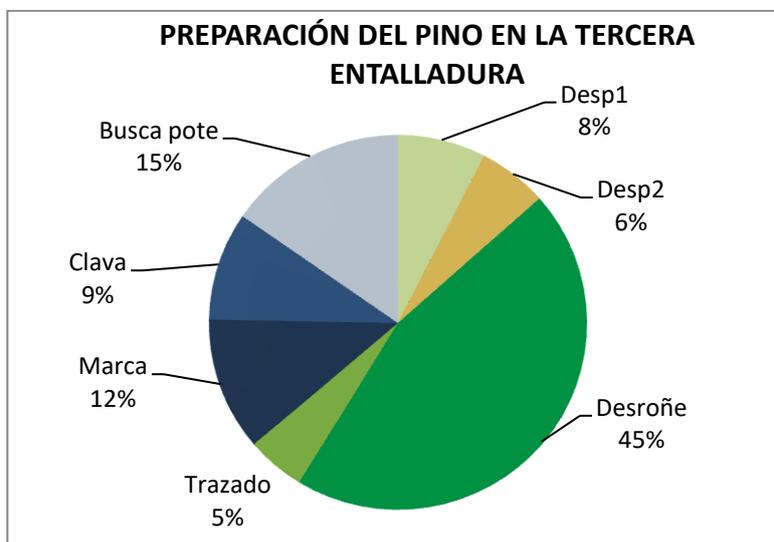


Figura 2: Porcentaje de tiempos empleados en la preparación del pino (Desroñe tonos verdes, clavadura tonos azules, Desp1- Desplazamiento en desroñe, Desp2- Desplazamiento en clavadura).

El resinero daba un total de 16 picas. El tiempo medio por árbol empleado en la pica de la tercera entalladura fue de 0,45 min y 0,58 min/pie en cuarta. Sí existen diferencias significativas en las picas dadas entre la tercera y cuarta entalladura.

La pica en blanco se realizó el 30 de octubre y supuso unos 0,58 o 0,88 min/pie en tercera y cuarta entalladura respectivamente.

En esta fase se emplea cerca del 50% del tiempo en realizar la pica y un 20% del tiempo en aplicar la pasta. Los tiempos medios de cada operación elemental aparecen en la Tabla 5.

Tabla 5: Tiempos de las operaciones elementales de la pica y pica en blanco en 3ª y 4ª entalladura. (Ttotal: tiempo total de cronometraje; Tu: Tiempo unitario de desroñe)

ACTIVIDAD	PICA				PICA EN BLANCO			
	3ª	%	4ª	%	3ª	%	4ª	%
Desplazamiento (min/pie)	0,12	27	0,15	26	0,08	14	0,17	19
Pica (min/pie)	0,21	47	0,25	43	0,12	21	0,25	28
Pasta (min/pie)	0,08	18	0,13	22	-	-	-	0
Busca pote (min/pie)	0,04	9	0,05	9	0,02	3	-	
Raederas (min/pie)					0,47	62	0,36	53
Tu (min/pie)	0,45	100	0,58	100	0,58	100	0,88	100
Ttotal (min)	230		224		89		90	
Nº de pies	111		87		154		102	

La remasa supone de media 0,58 minutos por árbol para la tercera entalladura y 0,63 min/pie para la cuarta. No existen diferencias significativas entre ambas (con un más menos 4,25% de diferencia en los tiempos).

Tabla 6: Tiempos de las operaciones elementales de la remasa en 3ª y 4ª entalladura.
(Ttotal: tiempo total de cronometraje; Tu: Tiempo unitario de desroñe)

ACTIVIDAD	REMASA			
	3ª	%	4ª	%
Desplazamiento (min/pie)	0,169	29	0,200	32
Vacia (min/pie)	0,323	56	0,364	58
Lata (min/pie)	0,059	10	0,037	6
Otra productiva (min/pie)	0,023	4	0,029	5
Tu (min/pie)	0,575	100	0,630	100
Ttotal (min)	1006		585	
Nº de pies	1723		911	
N potes	1809		955	
Nº de latas completos	50		25	
Llenado de potes 3/3	578	32	266	28
Llenado de potes 2/3	933	52	566	59
Llenado de potes 1/3	298	16	128	13

En la campaña cerca del 75% se emplea en la pica y la remasa. Son las operaciones limitantes (Figura 4).



Figura 4: Porcentaje de tiempos empleados en las actividades realizadas por el resinero en la campaña.

La velocidad media de desplazamiento es en la tercera entalladura de 1,44 km/h y en la cuarta 0,9 km/h y durante la remasa en la tercera y cuarta entalladura fue similar de en torno a 1,5 km/h.

Los rendimientos por árbol son de 4,05 pie/h y 3,26 pie/h para la tercera y cuarta entalladura. El rendimiento baja un 19,5% (Tabla7, Figura 5).

Tabla 7: Eficiencia (min/pie) y rendimiento (pie/hora productiva) y tiempo total de cada actividad realizada en la resinación para ambas entalladuras.

ENTALLADURA	3ª			4ª			R promedio (pie/hora)
	Tiempo (min/pie)	Tiempo campaña (min/pie)	R (pie/hora)	Tiempo (min/pie)	Tiempo campaña (min/pie)	R (pie/hora)	
Desroñe	2,1	2,1	28,57		2,60	23,08	25,26
Clavadura	1,49	1,49	40,24		1,85*	32,43	35,53
Pica (16)	0,45	7,23	8,30	0,58	9,28	6,46	7,18
Remasa (6)	0,57	3,42	17,54	0,63	3,78	15,87	16,58
Pica en blanco	0,58	0,58	103,82		0,88	68,00	80,50
Total		14,82	4,05		16,55	3,63	3,57

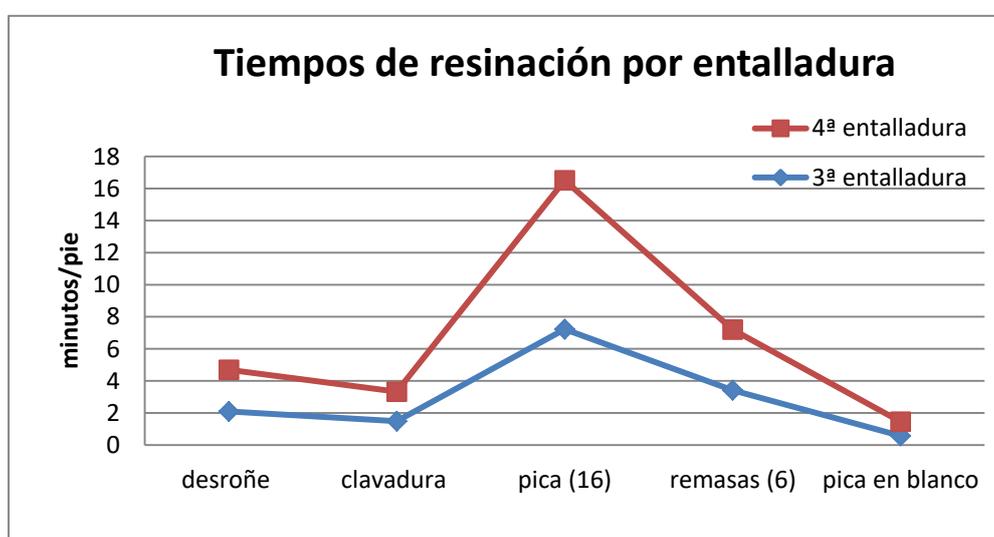


Figura 5: Eficiencia (min/pie) en tercera y cuarta entalladura.

Los datos de producción de miera por árbol provienen de las lecturas de fábrica y del pesado de los potes y su estado de llenado durante el trabajo de campo. (Tabla 8).

Tabla 8: Peso de la miera recogida en cada remasa.

	Datos de fábrica			Control de llenado de potes (Peso potes 1/3: 0,352 gr; 2/3: 611 gr; 3/3: 1002gr)	
	kg miera	N árboles	kg/árbol	kg/árbol	
1ª REMASA	2804	3905	0,72	0,72*	
2ª REMASA	3088	3905	0,79	0,71	
3ª REMASA	2790	3905	0,71	0,79	
4ª REMASA	3109	3905	0,84	0,75	
5ª REMASA	2892	3905	0,74	0,68	
6ª REMASA	2718	3905	0,70	0,65	
			4,46	4,30	

La producción media de resina por árbol en la zona fue de 4,46 kg/pie (sin quitar las impurezas), en el control de los potes durante la remasa salió un poco menor de 4,30 kg/pie.

El coste unitario de extracción de la resina se calcula calculando el coste horario de cada una de las fases de trabajo y el rendimiento. Se obtiene el coste por árbol y por kilogramo de miera (Tabla 9 y 10).

Tabla 9. Precios de compra y periodos de amortización.

	Precio (€/unidad)	Periodo de amortización (años)	Coste de amortización (€/año)	Coste campaña (€/año)
Barrasco	88,5	15	5,9	5,9
Media Luna	120	15	8	8
Escoda	90	15	6	6
Mazo	32	15	2,13	2,13
Chapas	0,026	1	0,026	101,53
Puntas	0,012	1	0,012	46,86
Potes	0,25	5	0,05	195,25
Carro	270	10	27	27
Lata	60	10	6	6

Tabla 10. Costes por hora de trabajo y por árbol.

	Coste equipo (€/campaña)	R promedio (pie/hora)	Horas trabajo campaña	Coste horario (€/htrabajo)	Coste unitario (€/árbol)
Desroñe	5,9	25,26	162,29	7,16	0,28
Clavadura	359,77	35,53	115,39	10,19	0,29
Pica	6	7,18	571,40	7,13	0,99
Remasa	11,9	16,58	247,30	7,25	0,44
Pica en blanco	33	80,50	50,94	7,35	0,09
TOTAL		3,57	1147,31	10,60	2,10

Se ha incrementado el tiempo productivo en un 5% considerando un coeficiente de productividad del 95%.

El precio pagado a la propiedad por el resinado de los pies fue de 0,4531 €/árbol (0,102 euro/kg).

El traslado del resinero al monte supone 0,08 €/km (vivienda a 2 km del monte), lo que supone un coste de transporte al domicilio de 0,004 €/kg.

Se repercute un 10% de costes indirectos lo que supone un coste unitario total de 0,67 euro/kg miera.

En la fábrica se vendió a 1€/kg los beneficios fueron de 0,33 euro/kg, lo que supone 5.715 euros que complementan lo ingresado durante la campaña de 9 meses.

5. Discusión

El trabajo del resinero se puede comparar con otros, como el realizado por los resineros de la Cooperativa Sal del Rincón (Ambrosio *et al.* 2013). La organización es diferente, al realizar los de la cooperativa solo 14 picas y 4 remasas, frente a las 16 y 6 remasas del autónomo.

Los tiempos medios empleados en la resinación de los árboles por parte del autónomo frente al personal de la cooperativa son menores en 3ª entalladura (un 19%) y mayores en 4ª entalladura (un 4,21 % más).

Si se mira actividad por actividad, se comprueba como el tiempo invertido en el desroñe y la clavadura es mayor por parte del resinero autónomo, entre un 19,5 % y un 42% más de tiempo (Tabla 11).

El tiempo de pica y de remasa es el más limitante y el resinero autónomo disminuye estos tiempos de pica en un 29% y un 21% en la tercera y cuarta entalladura. En la remasa lo disminuye en un 65 y un 71%, siendo por tanto más eficaz.

Tabla 11. Comparativa de tiempos de resinero autónomo con la cooperativa.

	3ª ENTALLADURA			4ª ENTALLADURA		
	3ª Autónomo	3ª SAL	Diferencia (%)	4ª Autónomo	4ª SAL	Diferencia (%)
Desroñe	2,1	1,69	19,52	2,60	1,89	27,31
Clavadura	1,49	1,05	29,57	1,85	1,07	42,16
Pica (16 auto, 14 SAL)	7,23	9,83	-36,03	9,28	9,78	-5,36
Remasa (6 autónomo, 4 SAL)	3,42	4,33	-26,61	3,78	4,18	-10,58
Pica en blanco	0,58	0,7	-21,12	0,88	0,7	20,67
Total	14,82	17,6	-18,80	18,40	17,62	4,21
Pica (1)	0,45	0,58	-28,89	0,58	0,7	-20,69
Remasa (1)	0,57	0,94	-64,91	0,63	1,08	-71,43

6. Conclusiones

La organización del resinero es adecuada, intenta maximizar la producción de resina la realizar una mayor cantidad de picas (16) y remasas (6).

El resinero tiene un coeficiente de productividad del 98%.

El rendimiento es de 4,05 pies/hproductiva y 3,65 pies/hproductiva en tercera y cuarta entalladura respectivamente.

La producción de miera de estos pinos fue alta con 4,46 kg/pie.

El aprovechamiento es rentable consiguiendo beneficios de un 50% que permiten al resinero complementar la renta que deja de percibir el resto del año sin actividad.

En la preparación del árbol existe la posibilidad de disminuir los tiempos al hacer las actividades de desroñe y clavadura a la vez (irían con algo más de equipo, que supone algo más de

peso) al no desplazarse en dos ocasiones. El rendimiento aumentaría un 5,75% (considerando el tiempo de desplazamiento más alto).

La mejora en el equipo de vaciado y en el movimiento con el carro de resina supondría una mejora en los rendimientos de los resineros.

7. Bibliografía

ALÍA, R. CHAMBEL, R. 2013 Evaluación de productores de resina y aplicación a programas de mejora genética.

AMHAD, S. 2014. La resinación por el método a rayón ascendente en el monte “Pinar de Arriba” en Juarros de Voltoya, Segovia.

AMBROSIO, Y; SANZ, A. IGLESIAS, E. PINILLOS, F. LAINA, R. TOLOSANA, E. VIGNOTE, S. 2013. Tiempos y rendimientos del método de resinación mediante pica tradicional ascendente.

BLANCO, S. 2011. La resinación por el método de pica de corteza ascendente. Estudio de tiempos, rendimientos y costes en distintos montes de la provincia de Segovia. Proyecto fin de carrera.

CESEFOR. 2009. La resina: Herramienta de conservación de nuestros pinares.

CUNNINGHAM, A. 2013. La resinación en el mundo

GÓMEZ, F. 1976. Sistemas y métodos de resinación del pino.

JCYL. 1995. 9ª Revisión del Proyecto de Ordenación del Grupo 7º de los Montes Ordenados de Segovia, MUP N.º 3, 4, 5, 6, 25, 26, 31, 39, 40, 53, 180, 181, 182, 183, 192, 193, 199, 200, 213, 248 Y 289.

MUTKE, S. 2013. Bases para buenas prácticas en la gestión del aprovechamiento resinero.

JCYL. Pliego específico de condiciones técnica facultativas del aprovechamiento anual de resinas del lote 1 y 2 en el monte de U.P nº 192. Método de pica de corteza estimulada ascendente para tres anualidades, años 2014-2016.

ROGERO A. 2013. El trabajador resinero y las circunstancias actuales del aprovechamiento.

ROJO, L. 2013. Silvicultura resinera y conservación en montes protectores de zonas afectadas por la desertificación; nuevas y futuras líneas financieras.

SERRADA, R. 2008. Apuntes de Silvicultura. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Madrid.

SERRANO, M. 1995 Ordenación de masas Pinus pinaster en resinación.

SUST FOREST. 2012. Multifuncionalidad, conservación y empleo rural en el territorio del sur de Europa a través de la extracción de resina. (<http://www.sust-forest.eu/index.php?q=avances>).

PEREZ, J. L.; ORTUÑO S. La resinación. Estudio de viabilidad de nuevas técnicas para España.

PICARDO, A. La resinación en España. Situación y perspectivas

TADESSE, W.; AUÑON, F; PRADA, M.A.; GIL, L.; ALIA R.; PARDOS, J.A. Mejora genética de *Pinus pinaster* Ait. para la producción de miera