

Estudio de viabilidad de nuevas técnicas para España

La resinación

José L. Pérez Rebollo (*)
Sigfredo F. Ortuño Pérez (*)

El sector resinero español ha sufrido durante los últimos treinta años una crisis progresiva debido fundamentalmente a la competencia de productos sustitutivos derivados del petróleo, de las nuevas formas de obtención de productos resinosos y de la propia estructura minifundista del sector resinero español.

El estudio económico realizado compara los métodos tradicionales con las nuevas técnicas propuestas de resinación, y se ha basado en el cálculo de los costes de producción y en el cálculo de la rentabilidad de los diferentes métodos mediante la utilización de las técnicas del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Los resultados obtenidos nos indican un aumento considerable de la rentabilidad de las nuevas técnicas respecto a los sistemas tradicionales, y por lo tanto, el potencial aprovechamiento en un futuro de superficies abandonadas para la resinación en la actualidad, como consecuencia de la ausencia de viabilidad económica con los sistemas tradicionales, fundamentalmente debido a los elevados costes de la mano de obra.

(*) Los autores pertenecen al Dpto. Economía y Gestión de las Explotaciones e Industrias Forestales E.T.S.I. Montes. Madrid.

Introducción

La extracción de resina ha ocupado un lugar destacado dentro de los aprovechamientos del sector forestal a lo largo de los últimos siglos en España. Sin embargo, en las últimas décadas, a partir de la década de los años sesenta, el sector de la resina ha sufrido una serie de alteraciones y/o modificaciones que han provocado una crisis importante; entre estas alteraciones se pueden destacar las siguientes:

- * La competencia de los productos derivados del petróleo.
- * El aumento de los costes de la mano de obra, que ha llegado a alcanzar hasta un 90 por ciento del valor de la materia prima.
- * La gran abundancia de mano de obra excedentaria en el campo, lo que imposibilitaba una redistribución del número de pies adjudicados por resinero.
- * El estudio de nuevas técnicas de resinación que han llevado a un aumento de la producción y/o la productividad en otros países.
- * La aparición de nuevas fuentes de obtención de resinosos.
- * Las bruscas oscilaciones de precio, oferta y demanda en el mercado mundial de resinosos.
- * La estructura minifundista del sector forestal español y en concreto del sector resinero, con rígidos sistemas de contratación de los operarios.

La complicada situación que actualmente atraviesa el sector resinero español hace necesario estudiar nuevas técnicas de resinación que sean capaces de competir en

precios con los productos procedentes del exterior. El Departamento de Industrias Forestales perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), con D. José Luis Zamorano, está investigando las variaciones en las técnicas que deben experimentar los métodos tradicionales con el objetivo principal de la reducción de los COSTES DE PRODUCCION como única forma de conseguir la competitividad del sector resinero en España frente a países con costes laborales inferiores.

En la actualidad sólo se resinan en España entre uno y dos millones de pies de *P. pinaster* que representan más del 98 por ciento de los pinos resinados en España, lo cual se debe

fundamentalmente a dos causas: la baja producción del árbol resinado y el precio de la madera del árbol, que la hace mucho más rentable que la extracción de resina (SOLIS, 1993).

Metodología

La metodología empleada se ha basado en la utilización del método Hugues, como sistema patrón de la explotación para las zonas de llanura. Se definen los coeficientes (VICTORY, SOLIS, 1.968) que relacionan los parámetros especificados para cualquier sistema de resinación con respecto al método patrón: el **coeficiente de espaciamiento (Ce)** que relaciona el espaciamiento entre picas; el **coeficiente de corrección (Cc)** que mide la producción total media del árbol y el **coeficiente laboral (Cl)** que cuantifica la incidencia del rendimiento del trabajo del resinero en la mata y la producción final. Los valores de los coeficientes para el método Hugues en zonas de llanura son valores unitarios. Definidos los coeficientes para cada supuesto analizado, se pueden fijar los parámetros de la siguiente forma:

* Producción media por pie: $Cc \times$ producción patrón

* Mata básica: $Mata\ patrón \times Ce \times Cl$

* NºPicas por campaña: $N^{\circ}picas$ patrón / Ce

El análisis económico de los distintos métodos de explotación a estudio se ha realizado a partir de las cuentas de explotación, donde se obtienen el margen neto y el margen diferencial de cada sistema (ALONSO, SERRANO, 1.991); posteriormente se ha calculado la rentabilidad mediante el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) y por último se calcula el punto de equilibrio de producción. Finalmente se han comparado todos los resultados obtenidos para cada supuesto.

Situación actual del sector resinero

El incremento del coste de mano de obra, que ha alcanzado niveles de hasta un 90 por ciento del coste total de producción, dependiendo del grupo de monte en el que se trabaja, así como la disminución en la productividad de la extracción con métodos tradicionales (Hugues y Pica de corteza), ha llevado al sector a una situación muy precaria.

La aparición de fuentes alternativas de obtención de resinosos ha provocado una transformación en el mercado mundial al aumentar la oferta más que la demanda, lo que ha provocado una disminución progresiva de los precios.

España, lejos de aplicar innovaciones en los métodos de extracción, ha quedado anclada en la utilización de los métodos tradicionales y escasamente productivos, pasando de exportar derivados del aguarrás y de la colofonia a tener que depender de las importaciones de miera de países como Brasil, y colofonia, de Portugal y China, principalmente.

Las causas que originan la crisis del sector resinero español pueden resumirse en las siguientes:

- Aparición de nuevas fuentes de obtención de resinosos, como el Tall-Oil o el tratamiento de maderas y

tocones enteados.

- Competencia de productos derivados del petróleo.

- Aumento irregular pero intenso de la oferta debido a la aparición de nuevas fuentes de obtención de resinosos en el mercado mundial frente a un aumento moderado de la demanda.

- La estructura del sector resinero español fundamentalmente por su gestión minifundista, obsoleta y poco productiva.

Ante estas circunstancias el 23 de mayo de 1986 se logró un acuerdo entre todas las partes implicadas e interesadas; propietarios públicos y privados, industria resinera representada por la Asociación de Industrias resineras y la Asociación Nacional de fabricantes de resinosos, Administración central y autonómica (Castilla y León) y representación laboral (CCOO y UGT). El resultado fue un Plan de reestructuración del sector resinero. El plan estaba dividido en dos fases a aplicar durante cinco años y de acuerdo a los planteamientos generales se estructuró de la siguiente manera:

1ª fase: durante el primer año. Se destacan los siguientes puntos de acuerdo:

* El plan afecta únicamente al censo de aproximadamente 950 resineros incluidos en la Rama General de la Seguridad Social durante los años 1.985 y 1.986 y los mantiene como trabajadores por cuenta ajena en régimen cooperativo.

* Cambio tecnológico sin aumento de mata, optativo.

* Los adjudicatarios serán los propios resineros.

* Tendrán derecho a percibir el IVA.

* Compromiso de la industria de adquirir al menos 14 millones de kilogramos de miera. El primer año de funcionamiento se superaron las previsiones con 18 millones de producción.

* Compromiso de la propiedad de

poner los montes en resinación.

* Constitución de Sociedades Anónimas Laborales, comúnmente conocidas por «cooperativas», encargadas de negociar con los industriales resineros.

* Establecimiento de contratos entre resineros e industriales para la venta de la resina.

* La Administración autonómica se comprometió al apoyo del Plan mediante una subvención de 170.000 pesetas por socio- resinero incluido en el censo para la constitución de las correspondientes «cooperativas».

* Fijación de unos precios con independencia de la clasificación según producción del monte resinado.

2ª fase: a partir del segundo año:

* Aumento del tamaño de la mata media normal y estimulación con productos químicos.

* La participación de las Administraciones Públicas queda limitada a acciones de seguimiento y arbitraje.

* Consolidación de una relación contractual entre resineros y propietarios de montes.

De los 950 resineros estimados en el año 1.986, solamente 465 se acogieron al Plan, formando nueve «cooperativas». En 1.988 dentro del Plan trabajaron 403 resineros.

La administración Autonómica incentivó durante la vigencia del Plan la compra de material y herramientas, así como la incorporación de socios-resineros a las «cooperativas». Estas subvenciones fueron tales que, en el año 1.990 la Junta de Castilla-León abonó a cada resinero incluido en el Plan la cantidad de 15 pta/Kg producido en concepto de mata y prevención y extinción de incendios.

En 1.991 las partes interesadas no llegan a ningún acuerdo para fijar los precios por la gran diferencia entre las cifras manejadas por cada una de ellas, suponiendo la finalización del Plan de Reestructuración del Sector resinero.

A partir de entonces se terminó la política de subvenciones mantenida

por la Junta de Castilla y León, que no podían sostenerse mucho más tiempo, dejando libertad absoluta para la contratación de la resinación por cada uno de los sectores. Es evidente que el Plan se estaba manteniendo gracias a las subvenciones de la Administración Autonómica, de manera artificial, frente a otros productos que no reciben ayudas.

Técnicas de explotación

Se han contemplado por una parte las técnicas tradicionales Hugues y de Pica de Corteza, y por otra las nuevas técnicas de explotación de estimulación continua que se pretenden comparar. Las características principales son las siguientes:

* Sistema tradicional: en él están incluidos los sistemas de resinación Hugues y de Pica de Corteza con estimulación química. Los estimulantes contemplados son tanto de naturaleza líquida como sólida.

* Sistema de estimulación continua: se incluyen formas ensayadas cuyas principales diferencias con el anterior son las siguientes:

- Campaña reducida del mes de

junio al mes de septiembre. En el 40 por ciento de tiempo trabajado respecto a los sistemas tradicionales de nueve meses y medio, se obtiene el 70 por ciento de la producción total.

- Preparación del arbolado para dos campañas con una altura de 60 cm, por lo tanto la altura anual será de 30 cm.

- La anchura de la entalladura será de 16 cm y solo tendremos un número de tres caras con ocho entalladuras por cara.

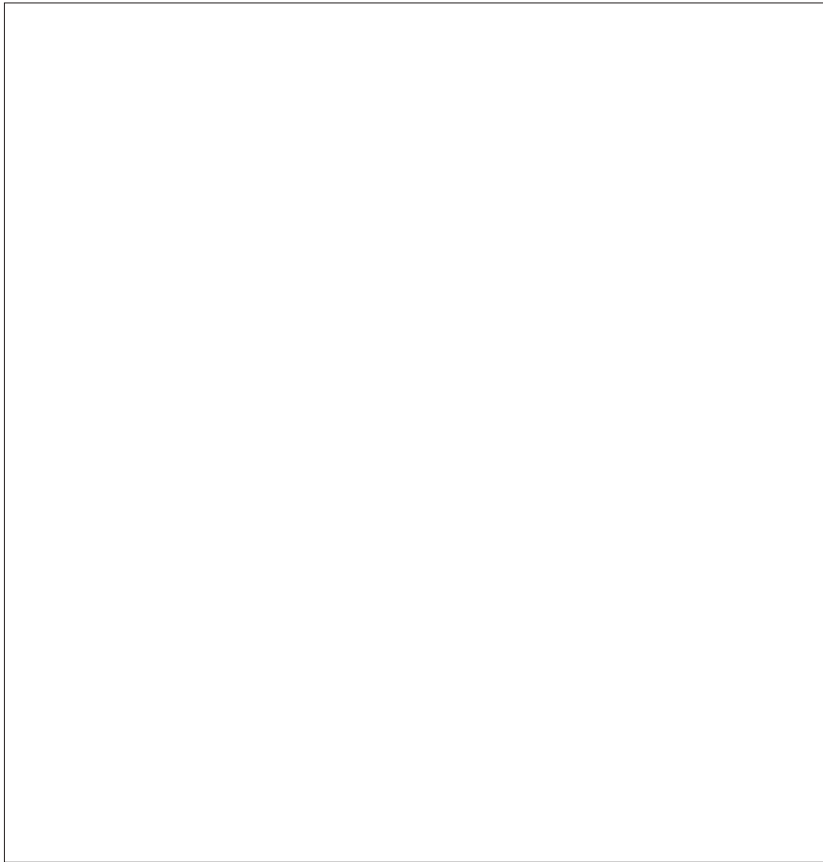
- El estimulante sólido con una acidez activa de tan solo 17 por ciento, representa un ahorro de ácido sulfúrico y una disminución del riesgo en su utilización.

- La posibilidad de realizar una sola remasa en la campaña mediante la asignación de dos potes por pie.

- Espaciamento medio entre picas de 40 días por tratarse de una estimulación mucho más efectiva.

Estudio técnico comparativo entre los sistemas tradicionales de resinación Hugues y Pica de Corteza ascendente.

Vamos a analizar las diferencias existentes entre los dos métodos



tradicionales de explotación practicados en España:

Método Hugues

- * La técnica de ejecución y aprendizaje es extremadamente difícil. La enseñanza se ha venido transmitiendo de padres a hijos.
- * Trabajo de acusada dureza física.
- * Instrumental caro y poco duradero.
- * Control técnico de las operaciones dificultoso por el carácter artesanal de las mismas.
- * Fuertes enteamientos en la madera («meleras»).
- * Pérdidas de madera del orden de 100.000 m.c./año.
- * La troza inferior, los cuatro primeros metros, inservibles como madera de sierra.
- * Incompatibilidad con los aprovechamientos

celulósicos debido a que tal cantidad de resina entorpece la separación de las fibras de celulosa y la posterior formación de la hoja.

- * Alta producción pero baja productividad.

Método Pica de Corteza

- * Técnica al alcance de cualquiera. La fase de aprendizaje es corta.
- * Trabajo con escasas exigencias de esfuerzo físico.
- * Instrumental de precio razonable, normalizado y con amplios plazos de amortización.
- * Control técnico de operaciones sencillo y sistemático.
- * Capaz de alcanzar mayor productividad.
- * Enteamientos apenas perceptibles.
- * Pérdidas de madera nulas.
- * Árbol entero aprovechable como

madera de sierra.

- * Plena compatibilidad con los aprovechamientos celulósicos.
- * El ácido no daña las características físico-mecánicas ni estéticas de la madera.
- * Menor producción que el sistema Hugues, pero conseguimos mayor productividad, dependiendo del tipo de estimulación utilizada.

En ambos métodos no influye si el árbol resina bien, aunque se puede destacar lo siguiente:

- * El método Hugues debilita la parte inferior del fuste, originando problemas con el viento que suele derribar algún pie en zonas frecuentemente ventosas.

- * Se comprueba que existe una diferencia de crecimiento entre los árboles resinados y no resinados. Esa variación del desarrollo depende de la zona en la que viva el árbol. Como valor medio se apunta una pérdida del 5 por ciento de madera en los árboles resinados, sin contar las pérdidas de la «seroja».

- * El método de P.C.¹ no ocasiona más pérdida de madera que la correspondiente a las zonas de crecimiento de las caras.

- * La resinación de P.C. produce una cara convexa, a diferencia del método Hugues, que forma una cara cóncava y no puede restablecerse la forma inicial tras unos años.

Respecto a la calidad de los productos obtenidos, en ambos casos los productos son de buena calidad. La miera obtenida a partir del método Hugues es mejor por carecer de compuestos químicos. El ácido sulfúrico utilizado en el sistema P.C. acidifica la miera, provocando una tendencia a la cristalización. También puede incorporarse hierro a la miera si el ácido disuelve parte de la grapa al estar en contacto.

Nuevas técnicas de aprovechamientos resineros

La falta de datos suficientes no ha

permitido realizar un estudio tan minucioso como en los métodos tradicionales, en función de los niveles de producción. Se ha estimado un valor mínimo de 600 gr/pica en las parcelas de experimentación ubicadas en los términos municipales de Coca (Segovia) y de Las Navas del Marqués (Avila), ambas en zonas de llanura.

Por las características propias esta nueva técnica ha venido a denominarse **sistema de estimulación continua** dada la facilidad que tiene tras su aplicación en volver a exudar miera tras un parón de savia sin necesidad de realizar otra pica. Las operaciones se agrupan en tres fases:

A) Preparación del arbolado

Realizado a principios de campaña. Consiste en dejar al árbol en condiciones idóneas para su posterior manipulación. A su vez se divide en:

- Descortezado: sobre una altura de 60cm para su preparación en dos temporadas, con el consiguiente ahorro de mano de obra.

- Marcado: sobre una anchura de 16cm frente a los 12cm de los métodos tradicionales.

- Colocación del equipo de monte; grapa, punta y pote para su utilización durante dos años sin moverse.

B) Pica

Se introducen importantes variaciones; la altura de pica hasta 10cm con tan solo tres picas y la final en blanco, el sentido de avance descendente que presenta una serie de ventajas. Se aplican 3 gramos de estimulante sólido al 17 por ciento de acidez activa.

C) Remasa

La producción total estimada en 1,8 kilogramos por pie y campaña permite realizar dos remasas anuales, también se ha planteado la posibilidad de realizar una sola remasa anual. Se adjudican dos potes por pino y cuando el primero se llena, se deja a pie de árbol hasta que se recoge todo en la

campaña final.

Resumen de las innovaciones planteadas:

1. Campaña reducida de junio a septiembre. En el 40 por ciento de tiempo obtenemos el 70 por ciento de la producción total.
2. Preparación del arbolado para dos campañas.
3. Altura anual de la entalladura de 30cm.
4. Anchura de la entalladura de 16cm. El conjunto de las caras disminuye de cinco a tres, con ocho entalladuras por cara.
5. Estimulante sólido al 17%, reduciendo el coste y riesgo.
6. Posibilidad de realizar una sola remasa anual.
7. Espaciamiento medio entre picas de 40 días.

Análisis económico de las explotaciones resineras

Para la realización del estudio económico de los diferentes sistemas de resinación se han contemplado un total de 26 supuestos atendiendo a los siguientes parámetros, que posteriormente hemos simplificado en dos tradicionales y dos innovadores.

- * Sistema de pica realizada.
- * Zonas de explotación entre llanura y montaña.
- * Capacidad media de producción.
- * Mata de pies por resinero.
- * Espaciamiento entre picas.
- * Estimulante a utilizar en cada caso.

El análisis económico se realizó a partir del cálculo inicial de los rendimientos y productividades de cada sistema de explotación, la determinación de las cuentas de explotación y el análisis de costes, calculando finalmente los puntos de equilibrio de producción. La rentabilidad de las explotaciones se ha establecido mediante el cálculo de los valores de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

Análisis económico de las técnicas tradicionales de explotación

Las características técnicas de los supuestos correspondientes a los métodos tradicionales elegidos para su estudio, ambos en zonas de llanura, son las siguientes:

Supuesto A

Sistema de Pica de Corteza con estimulación líquida.
Separación entre picas: 12 días.
Nº de picas:18.
Mata media por resinero: 6.000 pies.
Producción estimada y productividad (%):
Monte Grupo C²: 2,65 Kg/pie (128%)
Monte Grupo D³: 2,27 Kg/pie (114%)

Supuesto B

Sistema de Pica de Corteza con estimulación sólida.
Separación entre picas: 21 días.
Nº de picas:11.
Mata media por resinero: 9.300 pies.
Producción estimada y productividad (%):
Monte Grupo C²: 2,17 Kg/pie (128%)
Monte Grupo D³: 2,79 Kg/pie (164%)

Los dos supuestos reflejan la relación entre la disminución de la producción media por pie en cada grupo con el aumento del espaciamiento entre picas y el cambio de estimulación sólida frente a la líquida, lo que contribuye a que el resinero pueda trabajar con una mata mayor y, por lo tanto, obtener una producción total mayor.

A continuación se van a resumir la estructura de costes de los dos supuestos elegidos para el estudio definidos anteriormente (ZAMORANO, 1.994). Se considerará el coste del jornal bruto medio por resinero en 5.600 pta. para el cálculo de costes variables (Tablas 1 a 4).

El coste de oportunidad se calculará, desde el punto de vista del resinero estando constituido por la pérdida de renta que podría haber obtenido por

42 Forestal

CUADRO N°1. COSTES FIJOS DE AMORTIZACION

SISTEMA PICA DE CORTEZA. SUPUESTO A. ZONA DE LLANURA

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (pesetas)	UNIDADES (N°)	PLAZO AMORTIZACION (años)	COSTE ANUAL (pesetas)
Hacha	3.800	1	4	950
Alisador	3.800	1	5	760
Trazador	600	1	5	120
Punta doble cabeza	1	12.000	5	2.400
Punta standard	2	6.000	5	2.400
Martillo	1.400	1	5	280
Grapa Zeta	3,5	6.000	5	4.200
Pote	20	6.000	5	24.000
Aplicador y soluc.	150+5	1	1	155
Escoda	3.200	1	1	3.200
Lata recolección	1.000	2	5	400
Remasador	1.000	1	5	200
TOTAL				39.065

Producción Total:

Grupo C 15.720 Kg.

Grupo D 17.820 Kg.

Coste/Kg miera=2,48 pta./Kg

Coste/Kg miera=2,19 pta./Kg

FUENTE: (VICTORY, SOLIS, 1968) y Elaboración propia

CUADRO N°2. COSTES FIJOS DE AMORTIZACION

SISTEMA PICA DE CORTEZA. SUPUESTO B. ZONA DE LLANURA

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (pesetas)	UNIDADES (N°)	PLAZO AMORTIZACION (años)	COSTE ANUAL (pesetas)
Hacha	3.800	1	4	950
Alisador	3.800	1	5	760
Trazador	600	1	5	120
Punta doble cabeza	1	18.600	5	3.750
Punta standard	2	9.300	5	3.750
Martillo	1.400	1	5	280
Grapa Zeta	3,5	9.300	5	6.510
Pote	20	9.300	5	37.200
Aplicador y pasta	150+5	1	1	155
Escoda	3.200	1	1	3.200
Lata recolección	1.000	2	5	400
Remasador	1.000	1	5	200
TOTAL				57.275

Producción Total:

Grupo C 20.181 Kg.

Grupo D 25.947 Kg.

Coste/Kg miera=2,83 pta./Kg

Coste/Kg miera=2,20 pta./Kg

FUENTE: (VICTORY, SOLIS, 1968) y Elaboración propia

CUADRO N°3. COSTES VARIABLES MANO DE OBRA

SISTEMA PICA DE CORTEZA. SUPUESTO A. ZONA DE LLANURA

Operación	Numero anual (n°/año)	Precio Unitario (pta./pie) (N°pies)	Mata	Coste Total (pta.)	Producción (Kg/pie)		Coste (pta/Kg)	
					Grupo C	Grupo D	Grupo C	Grupo D
Preparación	1	31,1	6.000	186.600	2,62	2,97	11,87	10,47
Pica	18	7	6.000	756.000	2,62	2,97	48,09	42,42
Remasa	3	7	6.000	126.000	2,62	2,97	8,01	7,07

CUADRO N°4. SISTEMA PICA DE CORTEZA. SUPUESTO B. ZONA DE LLANURA

SISTEMA PICA DE CORTEZA. SUPUESTO B. ZONA DE LLANURA

Operación	Numero anual (n°/año)	Precio Unitario (pta./pie) (N°pies)	Mata	Coste Total (pta.)	Producción (Kg/pie)		Coste (pta/Kg)	
					Grupo C	Grupo D	Grupo C	Grupo D
Preparación	1	31,1	9.300	289.230	2,17	2,79	14,33	11,14
Pica	11	7	9.300	716.100	2,17	2,79	35,48	27,59
Remasa	3	7	9.300	195.300	2,17	2,79	9,67	7,52

FUENTE: (VICTORY, SOLIS, 1.968) y Elaboración propia

disponer del dinero destinado a la compra del material de campo y las herramientas, renta cuyo interés se fija en el estudio en un 6 por ciento.

Las cuentas de explotación correspondientes a los dos supuestos analizados son las siguientes que aparecen reflejados en los cuadros nº5 y nº6:

Cálculo del punto de equilibrio de producción

El punto de equilibrio en un proceso de producción representa el valor de las unidades mínimas que se deben fabricar para compensar los costes de producción, es decir, el valor de las unidades producidas y vendidas para el cual el margen neto es cero.

Los valores en cada caso y el porcentaje de producción respecto a la producción final estimada se resume a continuación en el cuadro nº7.

Cálculo de la rentabilidad

Para el cálculo de la rentabilidad mediante el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) se utilizan los flujos de caja correspondientes a cinco años consecutivos de un aprovechamiento resinero, que es el período en el cual se realiza la amortización de la inversión en la maquinaria.

Análisis económico de nuevas técnicas de explotación resinera (método de estimulación continua)

Los estudios realizados por el INIA a cargo de J.L. Zamorano en estos últimos años han permitido fijar alguna de las variables que se definían anteriormente. Únicamente se utilizará el valor mínimo de producción obtenido de 600 gramos por pica en las parcelas de experimentación ubicadas en los términos municipales de Las Navas del Marqués (Ávila) y Coca (Segovia).

Los parámetros que han podido fijarse para esta técnica de sistema de

CUADRO Nº5. CUENTA DE EXPLOTACION

METODO PICA DE CORTEZA. SUPUESTO A. ZONA DE LLANURA

	Grupo C Valor Total (pta.)	Valor Unitario (pta/Kg)	Grupo D Valor Total (pta.)	Valor Unitario (pta/Kg)
Venta Miera	1.179.000	75	1.336.500	75
Subvención	----	---	----	---
TOTAL INGRESOS	1.179.000	75	1.336.500	75
Preparación	186.600	11,87	186.600	10,47
Pica	756.000	48,09	756.000	42,42
Remasa	126.000	8,01	126.000	7,07
Total Mano Obra	1.068.600	67,97	1.068.600	59,96
Gasto Propietario	157.200	10	178.200	10
TOTAL GASTO VARIABLE	1.225.800	77,97	1.246.800	69,96
Margen Bruto	-46.800	-2,97	89.700	5,04
GASTOS FIJOS	39.065	2,48	39.065	2,19
Margen Neto	-85.865	-5,45	50.635	2,85
Cálculo del Margen Diferencial				
Margen Neto	-85.865	-5,45	50.635	2,85
Coste Oportunidad	10.857	0,69	10.857	0,60
Margen Diferencial	-96.722	-6,14	39.778	2,25

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO Nº6. CUENTA DE EXPLOTACION

METODO PICA DE CORTEZA. SUPUESTO B. ZONA DE LLANURA

	Grupo C Valor Total (pta.)	Valor Unitario (pta/Kg)	Grupo D Valor Total (pta.)	Valor Unitario (pta/Kg)
Venta Miera	1.513.575	75	1.946.025	75
Subvención	----	---	----	---
TOTAL INGRESOS	1.513.575	75	1.946.025	75
Preparación	289.230	14,33	289.230	11,14
Pica	716.100	35,48	716.100	27,59
Remasa	195.300	9,57	195.300	7,52
Total Mano Obra	1.200.630	59,48	1.200.630	46,25
Gasto Propietario	201.810	10	259.470	10
TOTAL GASTO VARIABLE	1.402.440	69,48	1.460.100	56,25
Margen Bruto	111.135	5,52	485.925	18,75
GASTOS FIJOS	57.275	2,83	57.275	2,20
Margen Neto	53.860	2,69	428.650	16,55
Cálculo del Margen Diferencial				
Margen Neto	53.860	2,69	428.650	15,55
Coste Oportunidad	16.302	0,80	16.302	0,62
Margen Diferencial	37.558	1,89	412.348	14,93

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°7

	Grupo Monte	Valor Total	Porcentual
SUPUESTO A	Monte Grupo C ⁴		⁵
	Monte Grupo D	7.750 Kg.	43,5%
SUPUESTO B	Monte Grupo C	10.376 Kg.	51,4%
	Monte Grupo D	3.055 Kg.	11,77%

FUENTE: Elaboración propia

Pica de Corteza con estimulación continua son los siguientes:

Zona de llanura.

Separación entre picas: 40 días.

Tres picas por campaña y una en blanco final.

Mata media por resinero: 20.000 pies⁵.

Producción estimada: 36.000 Kg.

Productividad: 294%

Se van a contemplar dos supuestos (1 y 2), cuya única diferencia es el número de remasas que se efectuarán en cada uno. En el estudio se han considerado potes de polietileno, cuya capacidad es de aproximadamente un kilogramo. El caso que denominaremos supuesto n°1 será aquel en el que se contemple únicamente una remasa, considerando en el coste del material un número doble de potes para utilizar, puesto que una vez lleno el primero se dejaría a pie de monte y se recogerían los dos potes al final de la campaña. El caso n° 2 es aquel que contempla dos remasas anuales. Todos los parámetros son iguales, salvo un aumento de los costes variables de mano de obra y una reducción en costes fijos por la disminución en la amortización de los potes.

Análogamente a los métodos tradicionales, el coste de oportunidad calculado desde el punto de vista del resinero está constituido por la pérdida de renta que podría haber conseguido por disponer del dinero destinado a la compra del material de campo y las herramientas, contemplado en las siguientes cuentas de explotación correspondientes a los supuestos n°1 y n°2.

Cálculo del punto de equilibrio de producción

Los valores referidos al punto de equilibrio en el método de estimulación continua y el porcentaje frente a la producción total se resume a continuación en el cuadro n°14:

Cálculo de la rentabilidad

Para el cálculo de la rentabilidad mediante el VAN y el TIR se han utilizado como en los supuestos tradicionales los flujos de caja correspondientes a los cinco primeros años.

Conclusiones

La principal conclusión obtenida en este trabajo se refiere a la potencial viabilidad económica del sector resinero en España mejorando las técnicas de explotación, con una importante repercusión social para las correspondientes zonas resineras, debido a las siguientes razones que a continuación se apuntan:

De tipo empresarial: asegurando la producción de resina española de mejor calidad que la importada con el mantenimiento de puestos de trabajo en el sector resinero.

De tipo social: las zonas de aprovechamiento resinero se encuentran normalmente ubicadas en terrenos que no permiten ninguna otra actividad agraria, por lo que la desaparición del sector resinero llevaría aparejada una pérdida de puestos de trabajo que difícilmente pueden encontrar acomodo en otra

actividad económica, acentuando el problema de la desertización rural.

De tipo medioambiental: el mantenimiento de las superficies forestales en suelos que no representen otras expectativas de producción, evitan su erosión y deforestación.

Una vez más se pone en evidencia que el problema fundamental de la viabilidad económica de un aprovechamiento forestal se centra en el coste de la mano de obra. La mayoría de los métodos tradicionales de resinación contemplados resultan desaconsejables, a la vista de los resultados económicos obtenidos. Hasta ahora se había contemplado únicamente el concepto de productividad de obtención de materia prima por cada resinero en el estudio de viabilidad de los métodos de resinación. Se demuestra, por tanto, al introducir la variable económica en el estudio de las técnicas de resinación, que la productividad no debe ser el único parámetro a la hora de tomar la decisión sobre el mejor método a utilizar en un aprovechamiento resinero.

La rentabilidad del nuevo sistema en período de ensayo por el INIA, unido a un aumento de la superficie de trabajo por resinero, implicaría en caso de ser aplicado, una revalorización de las zonas tradicionales de resinación.

El análisis de los costes de producción resulta fundamental para el mantenimiento de muchas explotaciones agrarias, y no siempre se han atendido adecuadamente estos aspectos.

La rentabilidad depende, por tanto, del tamaño de la mata, como consecuencia de la repercusión del coste de la mano de obra en el valor final de la materia prima.

CUADRO N°9. METODO PICA DE CORTEZA. SUPUESTO B. ZONA DE LLANURA

	Monte Grupo C	Monte Grupo D
Flujo caja año 0	-271.705	-271.705
Flujo caja año 1	37.557	412.347
Flujo caja año 2	40.818	415.608
Flujo caja año 3	44.078	418.868
Flujo caja año 4	47.340	422.129
Flujo caja año 5	50.600	425.390
VALOR ACTUAL NETO	-97.711	1.398.716
TASA INTERNA RETORNO	-6,31%	150,97%

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°8. METODO PICA DE CORTEZA. SUPUESTO A. ZONA DE LLANURA

	Monte Grupo C	Monte Grupo D
Flujo caja año 0	-180.955	-180.955
Flujo caja año 1	-96.722	39.777
Flujo caja año 2	-94.550	41.950
Flujo caja año 3	-92.379	44.120
Flujo caja año 4	-90.207	46.292
Flujo caja año 5	-88.036	48.463
VALOR ACTUAL NETO	-551.128	-6.126
TASA INTERNA RETORNO	-----	6,75%

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°10. COSTES FIJOS DE AMORTIZACION METODO DE ESTIMULACION CONTINUA. SUPUESTO N°1

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (pesetas)	UNIDADES (N°)	PLAZO AMORTIZACION (años)	COSTE ANUAL (pesetas)
Hacha	3.800	1	4	950
Alisador	3.800	1	5	760
Trazador	600	1	5	120
Punta doble cabeza	1	40.000	5	8.000
Punta standard	2	20.000	5	8.000
Martillo	1.400	1	5	280
Grapa Zeta	3,5	20.000	5	70.000
Pote	20	40.000	5	160.000
Aplicador y pasta	150	1	1	155
Escoda	3.200	1	1	3.200
Lata recolección	1.000	2	5	400
Remasador	1.000	1	5	200
TOTAL				252.060

La producción total es de 36.000Kg.
El coste/Kg. miera=7 pta/Kg

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°11. COSTES FIJOS DE AMORTIZACION METODO DE ESTIMULACION CONTINUA. SUPUESTO N°2

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (pesetas)	UNIDADES (N°)	PLAZO AMORTIZACION (años)	COSTE ANUAL (pesetas)
Hacha	3.800	1	4	950
Alisador	3.800	1	5	760
Trazador	600	1	5	120
Punta doble cabeza	1	40.000	5	8.000
Punta standard	2	20.000	5	8.000
Martillo	1.400	1	5	280
Grapa Zeta	3,5	20.000	5	70.000
Pote	20	20.000	5	80.000
Aplicador y pasta	150	1	1	155
Escoda	3.200	1	1	3.200

E: Elabo

Bibliografía

GANDULLO, J.M.; NICOLAS, A. (1.967): *Ecología de los Pinares Españoles. Tomo I Pinus pinaster Ait.* IFIE. Madrid

GAVIÑA MUJICA, M. (1.973): *Informe sobre la actuación de la Sección de Resinas y Productos derivados.* Madrid. INIA.

GAVIÑA MUJICA, M. (1.952): *Problemas económicos actuales de la Industria resinera.* Madrid. IFIE.

PARDOS, J.A. y SOLIS, W. (1.977): *Influencia del sistema de resinación de Pica de corteza sin estimulación sobre la formación de canales resiníferos verticales y sobre el crecimiento radial del xilema en árboles de Pinus pinaster.* Ait. Madrid. INIA.

PEREZ REBOLLO, J.L. (1.994): *Estudio comparativo de la viabilidad económica entre distintas técnicas de aprovechamientos resineros.* Trabajo fin de carrera. ETSI de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

SOLIS, W. y VICTORY, J.A. (1.968): *Estudio teórico comparativo de los costes de obtención de la miera por los métodos de resinación de Pica de Corteza estimulada y Hugues clásico.* Madrid. INIA

SOLIS, W. y ZAMORANO, J.L. (1.974): *Características y utilización de la pasta «IFIE» como estimulante de resinación.* Madrid. INIA.

SUAREZ SUAREZ, A. (1.991): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa.* Ed. Pirámide. Madrid.

TEJEDOR MARDOMINGO, C. (1.993): *Proyecto para el aprovechamiento alternativo al resinero tradicional del monte de Utilidad Pública nº 14 «Pinar de Villa».* Cuéllar (Segovia). Palencia. Proyecto fin de carrera de la Escuela Universitaria Politécnica Agraria.

ZAMORANO ATIENZA, J.L. (1.983): *Mejora para las explotaciones resineras.* Madrid. INIA.

Notas

¹ «P.C.» Denominaremos así el sistema de Pica de Corteza.

² Monte Grupo C: aquellos cuyos árboles tienen una producción media por pie comprendida entre dos y tres kilogramos de miera al año.

³ Monte Grupo D: aquellos cuyos árboles tienen una producción media por pie comprendida entre tres y cuatro kilogramos al año.

⁴ En este apartado se obtenían valores negativos.

⁵ El espaciamiento medio entre picas de cuarenta días puede permitir el aprovechamiento de 20.000 pies por resinero, teniendo en cuenta los rendimientos normales de trabajo en 800 picas/día.

CUADRO Nº12. COSTES VARIABLES MANO DE OBRA

METODO ESTIMULACION CONTINUA. SUPUESTO Nº1

Operación	Numero anual (nº año)	Precio Unitario (pta./pie)	Mata (nºpies)	Coste Total (pta.)	Coste (pta/Kg)
Preparación	1	31,1	10.000	311.000	8,63
Pica	4	7	20.000	560.000	15,55
Remasa	1	7	20.000	140.000	3,88

METODO ESTIMULACION CONTINUA. SUPUESTO Nº2

Operación	Numero anual (nº año)	Precio Unitario (pta./pie)	Mata (nºpies)	Coste Total (pta.)	Coste (pta/Kg)
Preparación	1	31,1	10.000	311.000	8,63
Pica	4	7	20.000	560.000	15,55
Remasa	2	7	20.000	280.000	7,77

FUENTE: (ZAMORANO, SOLIS, 1.994) y Elaboración propia

CUADRO Nº13

CUENTAS DE EXPLOTACION. METODO DE ESTIMULACION CONTINUA

	Supuesto nº1 Valor Total (pta.)	Valor Unitario (pta/Kg)	Supuesto nº2 Valor Total (pta.)	Valor Unitario (pta/Kg)
Venta Miera	2.700.000	75	2.700.000	75
Subvención	----	---	----	---
TOTAL INGRESOS	2.700.000	75	2.700.000	75
Preparación	311.000	8,63	311.000	8,63
Pica	560.000	15,55	560.000	15,5
Remasa	140.000	3,88	280.000	7,77
Total Mano Obra	1.011.000	28,06	1.151.000	31,95
Gasto ropietario	360.000	10	360.000	10
TOTAL GASTO				
VARIABLE	1.371.000	38,06	1.511.000	41,95
Margen Bruto	1.329.000	36,94	1.189.000	33,05
GASTOS FIJOS	252.065	7	172.065	4,77
Margen Neto	1.076.935	29,94	1.016.935	28,28
Cálculo del Margen Diferencial				
Margen Neto	1.076.935	29,94	1.016.935	28,28
Coste Oportunidad	57.897	1,6	33.897	0,94
Margen Diferencial	1.019.038	28,34	983.038	27,34

CUADRO Nº14

PUNTO EQUILIBRIO DE PRODUCCION. METODO ESTIMULACION CONTINUA

	Valor Total	Porcentual
SUPUESTO Nº1	6.823,5 Kg.	18,95%
SUPUESTO Nº2	5.206,2 Kg.	14,46%

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO Nº15. METODO ESTIMULACION CONTINUA

	Supuesto nº1	Supuesto nº2
Flujo caja año 0	-964.960	-546.950
Flujo caja año 1	1.019.038	983.038
Flujo caja año 2	1.030.617	989.817
Flujo caja año 3	1.042.197	996.597
Flujo caja año 4	1.053.776	1.003.376
Flujo caja año 5	1.065.355	1.010.155
VALOR ACTUAL NETO	3.189.131	3.428.016
TASA INTERNA RETORNO	104%	180%