



**6º CONGRESO FORESTAL  
ESPAÑOL**

---

**6CFE01-577**

---

Montes: Servicios y desarrollo rural  
10-14 junio 2013  
Vitoria-Gasteiz



---

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales  
Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio de 2013  
ISBN: 978-84-937964-9-5  
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## Situación del mercado de madera de calidad de pino radiata. Influencia en el estado de sus masas. Análisis de alternativas de gestión

TOLOSANA ESTEBAN, E.<sup>1</sup>, ALBIZU URIONABARRENETXEA, P.M.<sup>2</sup> y VIGNOTE PEÑA, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de economía y gestión forestal. E.T.S.I. Montes, Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria, s/n. 28005 Madrid.

<sup>2</sup> Central Forestal. Grupo Smurfit Kappa. Arriandi s/n. 48215 Iurreta (Bizkaia).

### Resumen

Se ha analizado el mercado de la madera de pino radiata. En la última década, la creciente importación de madera aserrada de calidad, hasta un equivalente anual de 250.000 metros cúbicos, con origen principal en Chile, junto al descenso en producción de ciertos productos finales, hicieron caer fuertemente los precios en pie ya antes de la actual crisis, conduciendo al envejecimiento de sus masas y al descenso de superficie plantada. Es poco probable que revierta esta situación, por ello se ha estudiado, mediante modelos de producción, algunas alternativas de gestión, tanto proyecciones dasométricas como económicas según los costes y precios del mercado de 2009/2010. Los resultados (VAN anualizado/TIR de las inversiones) arrojan rentabilidades reducidas, ello siempre que se mantuvieran las subvenciones de las Diputaciones en los ejercicios considerados. De entre los itinerarios selvícolas simulados, incluida la actual selvicultura de referencia (con turno de 35 años y tres claras, poda baja y en altura), los que proporcionaban mayor rentabilidad en las nuevas condiciones de mercado fueron el régimen “directo”, de turno reducido (28 años) con una sola clara, para calidades inferior y media, y el “simplificado”, de igual turno pero con dos claras para calidad mejor.

### Palabras clave

Mercado de la madera, pino radiata, plantaciones, modelos de producción, regímenes de gestión, análisis de rentabilidad, País Vasco.

### 1. Introducción

El pino radiata supone más del 85% de las cortas de madera en el País Vasco. Desde mediados de los 80 del pasado siglo y a lo largo de los 90, se produjo un fuerte crecimiento, partiendo de unos 1.250.000 m<sup>3</sup> al año hasta superar con mucho el millón y medio de m<sup>3</sup>, para reducirse fuertemente en la primera mitad de los 2000 hasta bajar del millón de m<sup>3</sup> anuales.

Este descenso tan notable de la oferta (cortas) corresponde a una reducción paralela de la demanda, traducida en un desplome de los precios que, en €corrientes y en pie, refleja la Figura 1, con fuentes en MURÚA *et al.* (2006), la revista Euskadi Forestal – para pies ramosos de 0,94 a 1,14 m<sup>3</sup> de volumen unitario -, (CONFEDERACIÓN DE FORESTALISTA DEL PAÍS VASCO, 1988-2012) y las estimaciones del Ministerio sobre la media de precios de madera en pie del pino radiata y de todas las coníferas (MAGRAMA, Anuarios de Estadísticas Forestales y/o Agroalimentarias y elaboración propia, 1988 a 2010). Los precios de la madera en pie de radiata comienzan a superar la media de las coníferas debido al aumento de su demanda en los 90, alcanzan su máximo alrededor de 2000, y

vuelven a aproximarse a la media de las coníferas después. La demanda subió por la expansión del sector del mueble y la sustitución de maderas de calidad más tradicionales (pino silvestre y pinaster) en serrerías vascas, de Burgos y Soria y de otras áreas próximas.

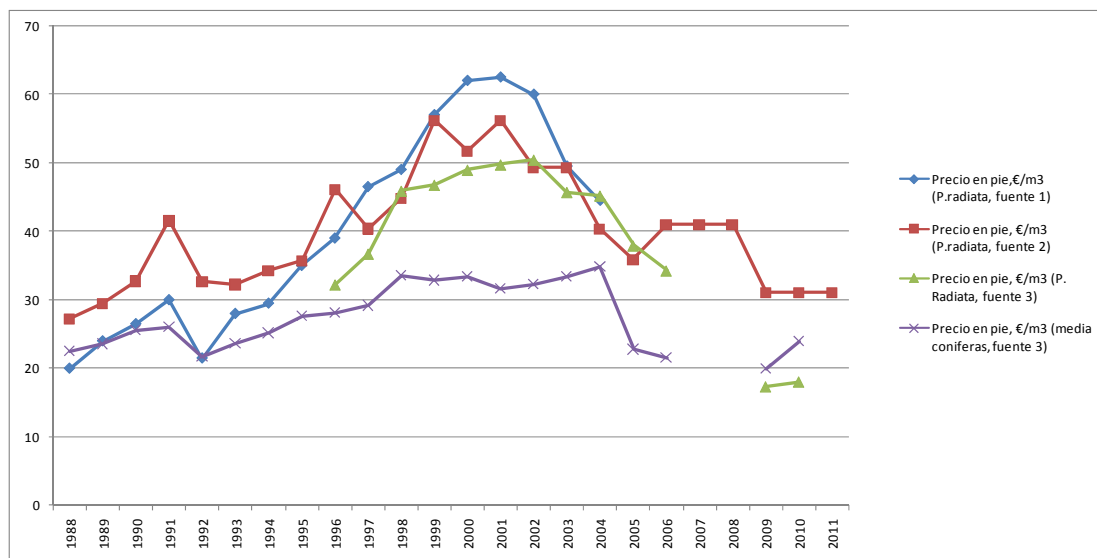


Figura 1: Evolución de los precios de Madera en pie de pino radiata y de la media de las coníferas según distintas fuentes, en el periodo 1988-2011.

El descenso de la demanda de madera aserrada de radiata en el País Vasco a partir de 1999 tuvo varias causas. Según la Figura 2, basada en los datos de la Mesa Intersectorial de la madera del País Vasco (2009), el consumo de madera por el conjunto de la industria descendió fuertemente, si bien la mayor proporción correspondió a las mejores calidades y escuadrías (“maderable”), tanto destinadas al consumo interno, que se recuperó después ligeramente gracias a la reactivación del *boom* inmobiliario, como a la “exportación” al resto de España. Este descenso de demanda tiene su origen en una profunda crisis del sector de primera transformación, particularmente de aserrado, y en menor medida a un descenso en la producción de la industria de segunda transformación, dañada por la competencia de las economías emergentes, sobre todo en el sector exterior.

La principal fuente de esa caída de demanda, de precio y de producción fue la sustitución por los almacenistas e industrias de segunda transformación de la madera aserrada del País Vasco y alrededores por importaciones, como muestra la Figura 3, en que se aprecia el enorme crecimiento de las importaciones de madera aserrada de pino radiata, hasta 250.000 m<sup>3</sup> equivalentes de madera en rollo, muy especialmente las de origen chileno, que ofrecen, gracias a la creciente globalización y a las ventajas competitivas de que gozan los productores, de mejores coste y homogeneidad. El principal producto afectado es la madera de mayor calidad, denominada de “carpintería”, con medidas largas y diámetro mayor de 30 cm, libre de nudos, recta, de poca conicidad y curvatura (con podas y fuerte selección previa mediante claras o entresacas), un producto tradicionalmente destinado a carpintería interior y exterior, así como a la industria del mueble. Los productos de menor valor añadido son los siguientes, de mayor a menor valor:

- Madera de construcción, en medidas cortas ( $\pm 2,50$  m) o largas ( $\pm 4,50$  m), con  $\varnothing$  de 25 a 55 cm y sin grandes requerimientos de calidad (sí cierta rectitud y flecha)
- Madera de embalaje,  $\varnothing$  entre 18 y 35, en medidas cortas (2 a 3 m), pocos requerimientos de calidad (también cierta rectitud y flecha).

- Madera de trituración (“apea”): Ø entre 7 y más de 20 cm, en apeas de 2,0 a 2,5 m, sin requerimientos de calidad salvo ausencia de pudriciones y, en algunos destinos, descortezado e incluso lavado de madera de incendios.

Los productos de menor calidad no se han visto afectados por las importaciones de madera aserrada, pero sí por las de madera en rollo de los derribos por viento, especialmente en Francia, por causa de los ciclones extratropicales Lothar en 1999 y, posteriormente a los datos que se analizan en el presente trabajo, Klaus en 2009.

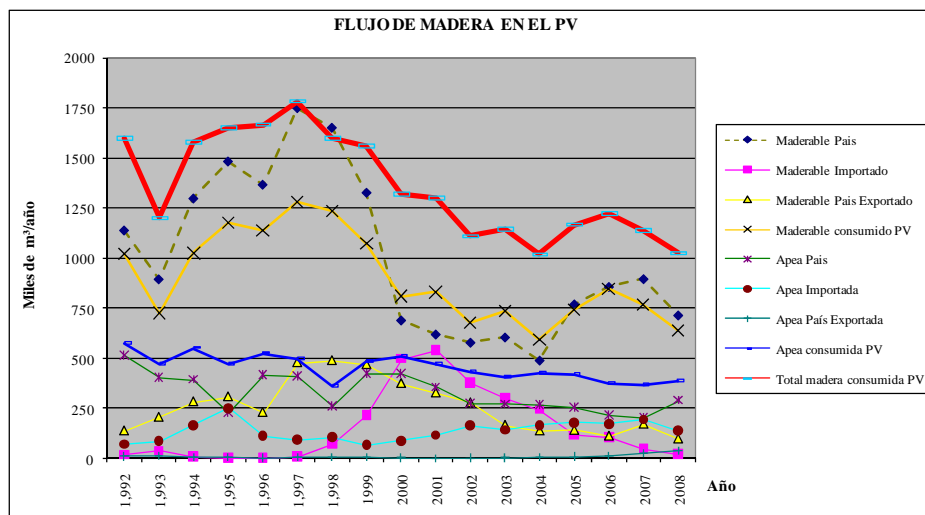


Figura 2: Evolución de los flujos de Madera en el mercado vasco 1992-2008

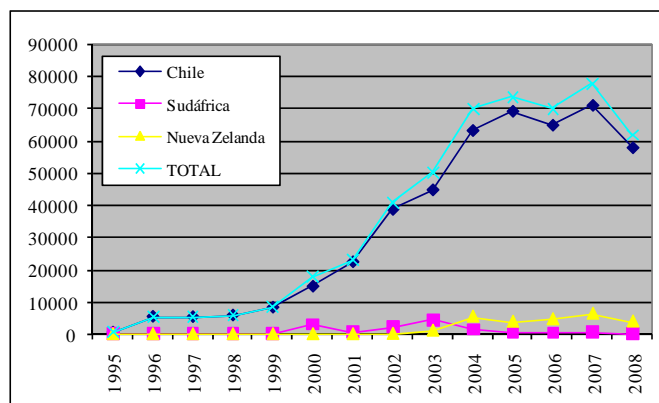


Figura 3: Evolución de las importaciones de madera aserrada de radiata, miles de m<sup>3</sup> aserrados/año (1995-2008)

La consecuencia en el terreno de la gestión forestal de esta caída de demanda, precios y cortas es un incremento de las superficies de plantaciones extramaduras, como muestra la Figura 4, que de acuerdo con Cantero (2009) podían constituir de un 20% a un 30% de las existencias, con evidentes riesgos económicos, de motivación de los propietarios privados y de índole fitosanitaria. Significativamente, se ha constatado un retroceso en la superficie plantada de la especie.

El problema de fondo, de falta de competitividad de la producción, debe tratar de resolverse buscando mejoras en las transformaciones industriales y nuevos mercados para sus productos, y utilizando nuevos productos o buscando nuevos usos – como el energético de la

biomasa forestal -, según se recoge en el Plan Estratégico de la madera 2011-2014 (GOBIERNO VASCO, 2010), pero la dimensión del problema puede aconsejar plantearse alternativas de gestión, como ha ocurrido en otros países productores que emplean la misma especie, como Nueva Zelanda o Chile, que han optado en general por sistemas de selvicultura más sencilla, reduciendo turnos y densidades de plantación y simplificando las intervenciones, a costa de una mayor inversión en mejora genética y en tecnologías de saneamiento y calidad en los procesos de transformación.

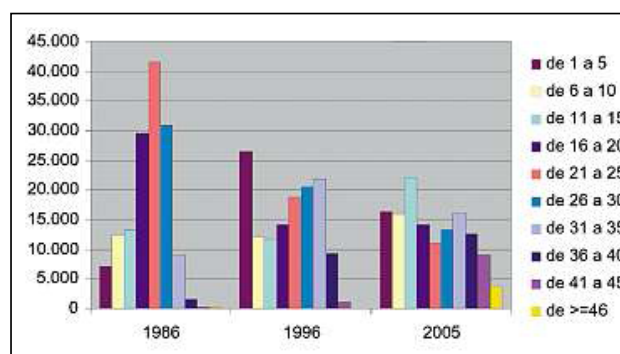


Figura 4: Evolución de la distribución de superficie de plantaciones por clases de edad entre los 3 últimos Inventarios Forestales Nacionales (ha). Fuente: Cantero, A. et al., 2006.

En Nueva Zelanda, la evolución de la selvicultura de *P. radiata* ha sido descrita por SUTTON (2007). FENTON & SUTTON (1968) propusieron menores densidades de plantación, podas y claros precomerciales tempranos y la eliminación de las claras comerciales. Este sistema, conocido como Régimen Directo (*Direct Regime*), reducía tempranamente la densidad de la masa a su valor final. Requería menos inversión pero ofrecía retornos mayores y más rápidos que el tradicional, de mayor densidad de plantación y con claras y podas, propuesto por Ure en los años 40. Hoy se emplea frecuentemente el *Direct Regime*, desde densidades iniciales entre 300 y 1200, para llegar, respectivamente, a densidades finales de 100 a 400 pies/ha.

En 1998, la importante compañía industrial Carter Holt Harvey Forests (CHHF) introdujo un sistema de mínima gestión que comenzó a aplicar en sus plantaciones, la “Selvicultura del Milenio” (*Millenium Forestry*), con densidades de plantación muy pequeñas (del orden de 500 pies/ha) y sin intervenciones posteriores de podas o claras. El mayor esfuerzo de la compañía se produjo en mejora genética y biotecnología, aunque su decisión se basó también en factores tecnológicos y de mercado. Según PEARCE (1999) y O’NEILL (1999), influyen, además del ahorro de costes que supone eliminar la intervención en las masas, la evolución esperada de los precios de la madera de calidad, libre de nudos, frente a los de los tableros alistonados y LVL, la mejora tecnológica en los procesos industriales de “saneamiento” de la madera con nudos, así como las ventajas financieras de un acortamiento de los turnos, por el mayor crecimiento de una masa menos densa y sin podar, y por no esperar adicionalmente por el mayor valor “añadido” de la madera libre de nudos que crece después de la poda. No obstante, estos autores detectan un elevado grado de incertidumbre futura en esta decisión y una posible concesión a las presiones del “corto plazo”.

MURRIETA, J. M. (2007) indica que en Nueva Zelanda los marcos de plantación, por norma general, no superan los 800 pies/ha, dando la siguiente referencia sobre la selvicultura en un suelo “menos fértil”: densidad de plantación 1.000 plantas/ha, edad de la primera poda

5 años, edad de la última poda (a 6 metros) 9 años, edad de la primera clara 5 años, edad de la segunda clara 9 años, densidad final 250 pies/ha, para un turno de 28 años.

## 2. Objetivos

De acuerdo con las condiciones de mercado, en que no cabe esperar grandes cambios salvo que se produjera un hipotético desplome del euro frente el dólar o un también hipotético incremento sustancial de la demanda americana frente a la europea, es razonable plantearse, al menos en parte de las plantaciones, cambios en el paradigma de gestión. Por ello, son objetivos de este trabajo los siguientes:

- Identificar las mejores herramientas de gestión disponibles que permitan simular regímenes de gestión alternativos a los actuales, en general con turnos, densidades de plantación e intensidades de gestión menores. No se plantea una optimización, sino la obtención de valores de referencia sobre las distintas producciones a obtener – incluida la biomasa para usos energéticos - en distintas condiciones selvícolas y de estación, mediante selviculturas más sencillas respecto de la actual o de referencia.
- Llevar a cabo una valoración económica de dichos regímenes selvícolas, con el objeto de estimar los indicadores de rentabilidad (TIR, VAN) en las presentes condiciones de mercado – costes de las intervenciones, precios de los productos – con objeto de orientar las previsiones y recomendaciones en experimentación y en política forestal.

## 3. Metodología

Para alcanzar los objetivos, se ha decidido emplear los modelos de simulación más potentes, desarrollados para las plantaciones gallegas (CASTEDO DORADO *et al.*, 2007) y las ecuaciones de cubicación de PÉREZ CRUZADO *et al.* (2008). Sin buscar la optimización de la gestión (que requeriría herramientas más potentes aún y unas hipótesis sobre reparto de la producción hacia los destinos finales más contrastadas), sino sólo detectar tendencias debidas a las nuevas situaciones de mercado descritas, se comparan los siguientes tratamientos:

- “Régimen actual”, partiendo de densidades de plantación relativamente elevadas (1600 pies/ha), con un clareo y desbroce tempranos, tres claras y dos podas (baja y en altura), con turnos entre 33 y 40 años – para una calidad de estación media, 35 años -. Se considera el régimen de referencia para comparar con las otras alternativas.

- “Régimen Truncado”, para masas que sigan el régimen actual, consistente en “truncar” esa selvicultura y, en plantaciones en que se vaya a realizar o ya se haya realizado la segunda clara, retrasar ligeramente la tercera para hacerse coincidir con la corta final, con un nuevo turno medio de 28 años (entre 26 y 30 años según calidades).

- “Sistema simplificado” o “Régimen intermedio” con algo menor densidad de plantación (1500 pies/ha) y sólo dos intervenciones intermedias, con turnos entre 26 y 30 años (para la calidad intermedia, 28 años).

- “Sistema Directo” o régimen de una sola clara a mitad del turno, versión adaptada del *Direct Regime* neozelandés, con densidad de plantación reducida (1000 pies/ha) y ausencia casi total de intervenciones, salvo las fertilizaciones y desbroces, una poda baja y una sola clara en la mitad del turno, que como en el anterior sistema, es de 26 a 30 años dependiendo de la calidad de estación – 28 años para la calidad media -.

Se han llevado a cabo las simulaciones para 3 calidades de estación (altura dominante a los 5 años de edad de 5; 7.5 y 10 m, respectivamente), a las que se aplicarían en el régimen actual o de referencia turnos de 40, 35 y 33 años (en los demás, de 30, 28 y 26 años). Se han adoptado los siguientes precios en destino de las diferentes clases de madera basados en referencias anteriores a la crisis actual, y precios en destino para la biomasa de experiencias propias (Tolosana *et al.*, 2009) y referencias industriales (Franco, 2009):

- Madera de trituración: 20 €/estéreo (0,6 t = m<sup>3</sup>/estéreo)
- Madera de embalaje (palet o cánter): 50 €/t verde (densidad = 1,0 t/m<sup>3</sup>)
- Madera de construcción: 65 €/t verde
- Biomasa residual (ramas y puntas): 55 €/t verde – astillada, al 45% de H sobre peso verde -.

No se ha considerado un precio para la madera de mayor calidad (carpintería) distinto de la de construcción, por la citada ausencia de mercado, salvo casos excepcionales. La distribución de la madera obtenida de cada corta entre los diferentes productos se ha basado en las referencias industriales y empresariales (Franco, 2009), contrastadas con las estimaciones producidas por las funciones de razón desarrolladas para pino radiata en el País Vasco por Chauchard y Sbrancia (2005), dando lugar a tablas como la adjunta (Tabla 1), utilizada para valorar la producción en un régimen de gestión y calidad concretos.

Tabla 1: Ejemplo de distribución en % entre las distintas categorías de madera y producción de biomasa residual en las distintas intervenciones de un régimen selvícola actual o de referencia, para calidad de estación media

Edad	Diámetro medio extraído, cm	Número de pies extraídos por hectárea	Volumen extraído por hectárea (m <sup>3</sup> reales c/c)	% de Madera de Industria	% de Madera de Embalaje	% de Madera de Construcción	Biomasa residual (t secas/ha)	Biomasa (t verdes aprovechables por hectárea)
17	16	600	56,3	80	20	0	0	0
23	25	200	62,3	50	50	0	0	0
29	34	200	135,4	25	75	0	10,1	16,6
35	51	187	403	15	35	50	25,9	42,4

Se ha considerado rentable solamente la extracción de biomasa residual en aquellos casos en que su *coste de extracción* resultaba, de acuerdo con las estimaciones de costes basadas en experiencias propias (Tolosana, 2009; Central Forestal, 2009), inferior a 48 €/t astillada, al 45% de H sobre peso verde lo que restringiría su extracción a las cortas mecanizables o en que se pudiera emplear el sistema de aprovechamiento de árbol completo, para terceras claras o cortas finales.

Se han construido tablas como la Tabla 2, de ingresos y gastos, en que se calcula el correspondiente Valor Actualizado Neto (VAN) a la edad del turno, en €/hectárea, para una tasa de retorno del 3%. Para comparar los distintos regímenes se ha empleado el valor del VAN anualizado (dividido por el turno) y se ha calculado también, la Tasa Interna de Retorno (TIR), empleando en ambos casos las funciones de la hoja de cálculo Microsoft Excel®. En este último caso, se ha considerado como opción la existencia de rentas del suelo, con unos valores de 100, 150 y 200 €/ha, respectivamente, para las distintas calidades de estación.

Tabla 2: Hipótesis de intervención, ingresos y costes para el régimen actual (de referencia), calidad media y ausencia de subvenciones ni rentas del suelo. El VAN aparece en rojo en la esquina inferior derecha

AÑO	OPERACIÓN	COSTES	INGRESOS	INGRESOS - COSTES	COSTES ACTUALIZADOS	INGRESOS ACTUALIZADOS	BALANCE ACTUALIZADO
	0 Preparación del terreno, coste medio	1321.0				3717.2	
	0 Planta	483.0				1359.1	
	0 Cerramiento (coste medio entre 1 y 4 ha)	1200.0		-3004.0		3376.6	
	1 Fertilización y desbroce	185.0		-185.0		505.4	
	2 Limpieza y reposición de marras	699.0		-699.0		1854.0	
	9 Clareo y limpia	300.0		-300.0		647.0	
	15 Primera poda y desbroce	805.2		-805.2		1454.3	
	17 Primera clara	1941.7				3305.5	
	17 Ingresos 1ª Clara		2063.6	121.9			3513.1
	20 Tratamiento fitosanitario	300.0		-300.0		467.4	
	23 Segunda clara	2161.1				3081.2	
	23 Ingresos 2ª clara		2610.0	448.9			3721.2
	27 Poda alta	513.0		-513.0		649.9	
	29 Tercera clara	4152.1				4957.9	
	29 Recogida biomasa 3ª clara	747.0				892.0	
	29 Ingresos 3ª clara		6205.7				7409.9
	29 Ingresos biomasa 3ª clara		913.0	2219.5			1090.2
	35 Corta Final	11015.2				11015.2	
	35 Recogida de biomasa corta final	1590.0				1590.0	
	35 Ingresos Corta final		22164.8				22164.8
	35 Ingresos biomasa corta final		2332.0	11891.6			2332.0
	SUMAS Y BALANCE					38872.6	40231.2
							1358.6

(sin tener en cuenta las rentas del suelo)

Adicionalmente, se ha analizado el caso en que se aplicaran las subvenciones que señala la Orden de Subvenciones de Bizkaia (BOPV, 2009) en su grado máximo (en color rojo, en la columna de ingresos de la Tabla 3, que se usa como ejemplo para el caso del régimen selvícola considerado de referencia).

Tabla 3: Hipótesis de intervención, ingresos y costes para el régimen actual (de referencia), calidad media, con subvenciones (en rojo en columna de ingresos), sin rentas del suelo. El VAN aparece en rojo en la esquina inferior derecha

AÑO	OPERACIÓN	COSTES	INGRESOS	INGRESOS - COSTES	COSTES NETOS ACTUALIZADOS	INGRESOS ACTUALIZADOS	BALANCE ACTUALIZADO
	0 Preparación del terreno, coste medio	1321.0				3717.2	
	0 Planta	483.0				1359.1	
	0 Cerramiento (coste medio entre 1 y 4 ha)	1200.0		-3004.0		3376.6	
	1 Subvención		1333.8				3643.8
	1 Fertilización y desbroce	185.0		1148.8		505.4	
	2 Subvención		79.3				210.2
	2 Limpieza y reposición de marras	699.0		-619.7		1854.0	
	3 Subvención		216.0	216.0			556.2
	9 Clareo y limpia	300.0		-300.0		647.0	
	10 Subvención		120.0	120.0			251.3
	15 Primera poda y desbroce	805.2		-805.2		1454.3	
	16 Subvención		311.4	311.4			546.0
	17 Primera clara	1941.7				3305.5	
	17 Ingresos 1ª Clara		2063.6	121.9			3513.1
	18 Subvención		282.2	282.2			466.5
	20 Tratamiento fitosanitario	300.0		-300.0		467.4	
	23 Segunda clara	2161.1				3081.2	
	23 Ingresos 2ª clara		2610.0	448.9			3721.2
	27 Poda alta	513.0		-513.0		649.9	
	28 Subvención		423.4	423.4			520.7
	29 Tercera clara	4152.1				4957.9	
	29 Recogida biomasa 3ª clara	747.0				892.0	
	29 Ingresos 3ª clara		6205.7				7409.9
	29 Ingresos biomasa 3ª clara		913.0	2219.5			1090.2
	35 Corta Final	11015.2				11015.2	
	35 Recogida de biomasa corta final	1590.0				1590.0	
	35 Ingresos Corta final		22164.8				22164.8
	35 Ingresos biomasa corta final		2332.0	11891.6			2332.0
	SUMAS Y BALANCE					38872.6	46425.9
							7553.3

(sin tener en cuenta rentas del suelo)



#### 4. Resultados y discusión

El resultado de la simulación, en lo que se refiere a producción media de madera y biomasa por hectárea y año, de los diferentes regímenes, se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Posibilidad en madera y biomasa aprovechable para los diferentes regímenes simulados.

POSIBILIDAD EN MADERA Y BIOMASA (m3 reales y toneladas verdes aprovechables/ha y año)		IS Bajo (H0=5 m a los 5 años)	IS Medio (H0=7,5 m a los 5 años)	IS alto (H0=10 m a los 5 años)
Régimen actual: 2000+ p/ha, clareo y 3 claras, T=33-40	Madera	11,3	18,78	27,2
	Biomasa	1,24	1,69	2,02
Régimen actual truncado: 2000+ p/ha, clareo y 2 claras, T = 26-30	Madera	9,2	14,57	24,2
	Biomasa	0,99	1,28	1,75
Régimen simplificado: 1500 p/ha, 2 claras, T = 26-30	Madera	9,2	14,3	21,96
	Biomasa	0,91	1,12	1,7
Régimen "directo": 1000 p/ha, 1 sola clara a mitad del turno. T =26-30	Madera	11,2	18,68	22,33
	Biomasa	1,36	1,78	2,03

La mayor productividad en madera corresponde al régimen actual y al régimen “directo” con una sola clara, excepto en las calidades de estación mejores, en que el balance se desequilibra a favor del régimen actual. Con la producción en biomasa ocurriría lo contrario, produciendo más el “régimen directo” en las calidades inferiores y medias, y casi lo mismo que el actual para la calidad de estación más elevada.

Los resultados de VAN anuales se presentan de forma gráfica en las Figuras 5 y 6. Los regímenes más recomendables desde el punto de vista económico, para las hipótesis consideradas serían, para las calidades media e inferior, el régimen “directo” o de una sola clara a mitad del turno, y para las calidades más elevadas, el régimen “simplificado” de dos claras, en ambos casos con acortamiento del turno con respecto al régimen actual.

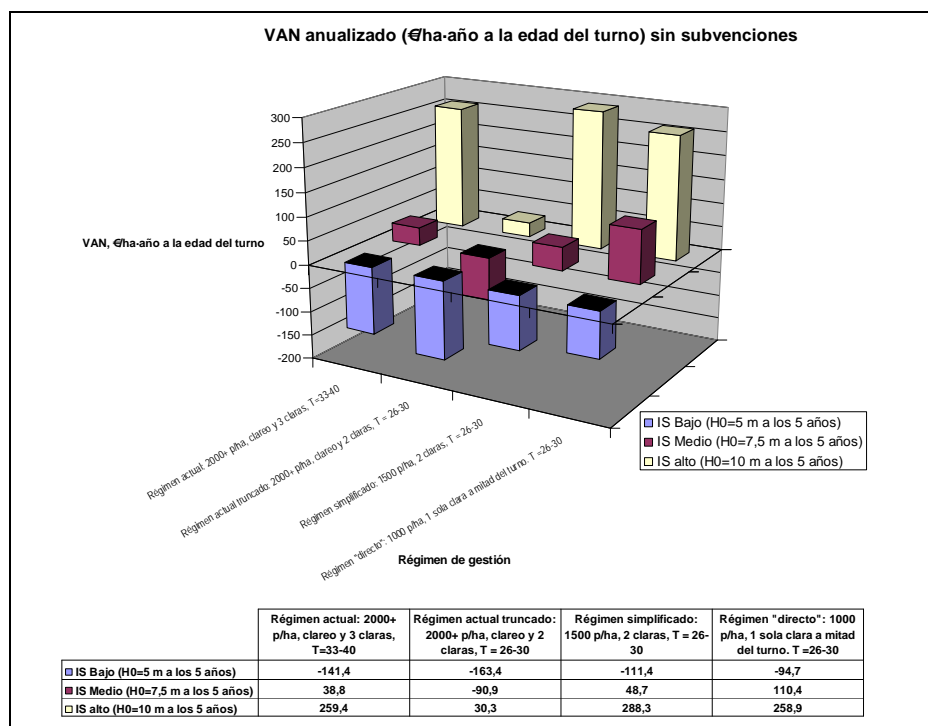


Figura 5: VAN anualizado de los diferentes regímenes de gestión considerados y para las diferentes calidades (sin considerar subvenciones, hipótesis de tasa de descuento del 3% y sin considerar renta del suelo)

Otra consecuencia del análisis es que acortar la transformación a los nuevos sistemas mediante un modelo “truncado” que unifica la tercera clara y la corta final a partir del régimen actual, no supone ventaja económica, reduce el VAN respecto a dicho régimen.

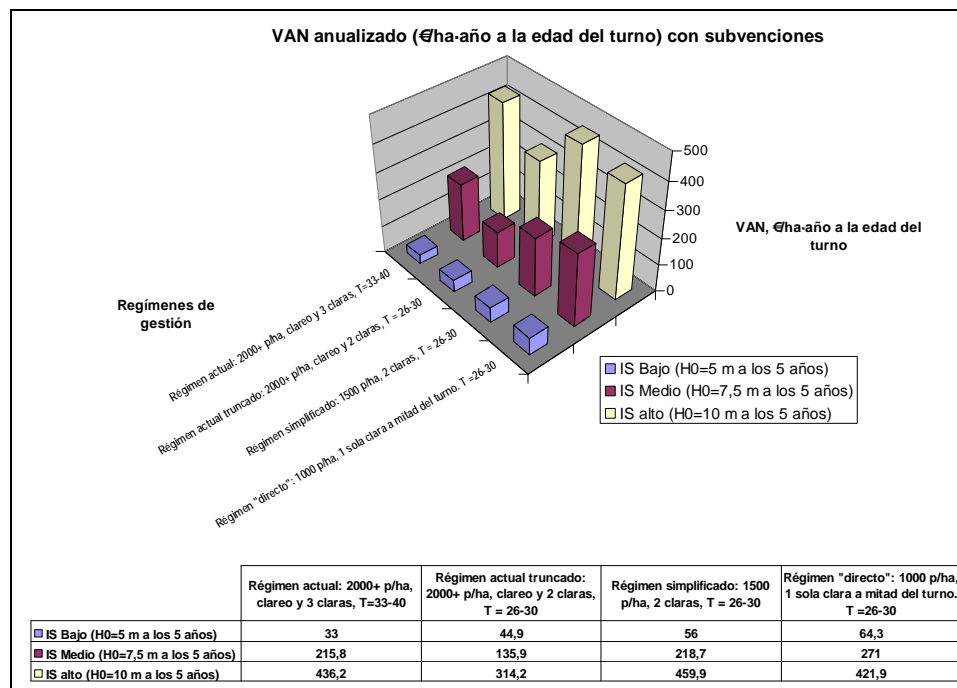


Figura 6: VAN anualizado de los diferentes regímenes de gestión considerados y para las diferentes calidades (con subvenciones máximas, hipótesis de tasa de descuento del 3% y sin considerar renta del suelo)

En todo caso, sin subvenciones, los valores anuales del VAN son negativos para las calidades inferiores (y eso sin considerar la renta del suelo como un coste real), cuando menos en terrenos con limitaciones productivas e incluso con condiciones medias. Si se contemplan las subvenciones, los VAN son positivos, aunque para la peor calidad no alcanzan la renta del suelo considerada, y para los de calidad media la superan apenas, excepto en los regímenes de gestión más favorables, por lo que si se tiene en cuenta este coste de oportunidad es muy limitada la rentabilidad de este uso forestal, salvo en montes de alta capacidad productiva.

Las estimaciones de TIR llevan a conclusiones en cuanto a la idoneidad de los regímenes simulados. Si se consideran las rentas del suelo, no se alcanzan valores superiores al 5% ni aún con subvenciones. La rentabilidad considerada habitualmente límite para los proyectos agrarios sólo se rozaría (TIR = 4,8%) - para los valores de la renta del suelo estimados - en las mejores calidades de estación y para los regímenes óptimos de gestión, y solo si se aplican las subvenciones máximas consideradas.

En cuanto al efecto de una elevación de las tasas de descuento que se han empleado como referencia (3%) hasta el 5%, sintomática de una reactivación económica y/o de la reaparición de fenómenos inflacionarios, su efecto sobre la rentabilidad de estas inversiones sería negativo. La rentabilidad bajaría en todos los regímenes (sólo supera la renta del suelo considerada en el caso de la mejor calidad de estación, pero perjudica más al régimen actual, haciendo que sea una opción más interesante el “régimen truncado” para todas las calidades). En la peor calidad, esta alternativa resulta la mejor, seguida (aun con un VAN negativo) por el “régimen directo”. Dado que se trata de una alternativa de transición (no optimizada), sería

conveniente simular diferentes regímenes hasta encontrar otro de mejor comportamiento en caso de un “calentamiento” de la economía, por reactivación y/o rebrote de inflación -.

Por último, se han comparado los regímenes de gestión descritos si no interesa o no es técnica o ecológicamente conveniente o posible la recolección de la biomasa residual. Esta alternativa debería perjudicar más a los regímenes con mayor producción de biomasa, que como se ha señalado, son el régimen actual y el régimen directo. Los valores anualizados del VAN (para la tasa de descuento del 3%, considerando las subvenciones y sin tener en cuenta la renta del suelo), en todos los regímenes pierden un pequeño porcentaje de rentabilidad, especialmente en aquellos en que se produce mayor cantidad de biomasa. Esto no cambia cuáles serían los regímenes más interesantes (el régimen de turno reducido “directo” o de una sola clara para la calidad media e inferior y el régimen simplificado de turno reducido y dos claras para la calidad mejor), pero produce un cambio de orden entre el régimen actual y el régimen “truncado” para la calidad peor, lo que, en ausencia de aprovechamiento de biomasa, convierte a la opción “truncada” en el régimen de transición preferible para las peores calidades de estación (tras la que debería adoptarse una gestión similar al régimen “directo”).

## 5. Conclusiones

Un análisis del mercado actual de la madera de pino radiata conduce a que una parte sustancial de la demanda de madera con destino en aserrío de calidad ha sido sustituida por importaciones de producto transformado, debido a razones de calidad, homogeneidad y coste.

En una situación en que los precios de madera de carpintería son los mismos que los de madera de construcción, el uso de modelos de simulación de la producción y de herramientas de valoración con una tasa de descuento del 3%, junto con hipótesis razonadas sobre la distribución de los productos y sus costes y precios en las condiciones de mercado del inicio de la crisis económica actual y para un aprovechamiento conjunto de madera y biomasa en las cortas finales y, en su caso, terceras claras, conduce a las siguientes conclusiones:

- Los sistemas más productivos, considerando la posibilidad en madera por hectárea y año, han sido el régimen actual seguido del régimen “directo” (a mayor distancia si la calidad de estación es elevada). Para la producción de biomasa aérea total, los más productivos son el sistema “directo” y, a corta distancia, el régimen actual.
- El análisis del VAN en estas condiciones ha conducido a su evaluación como negativo o reducido, en ausencia de subvenciones como las vigentes, para todos los regímenes de gestión planteados, especialmente en las calidades de estación inferiores y medias.
- El análisis de las tasas internas de retorno (TIR) con los valores actuales de subvenciones máximas, muestran que, si se considera como coste la renta del suelo, no se alcanza el TIR del 5% ni para los sistemas de gestión más favorables y la mejor calidad.
- En este caso – con las subvenciones actuales en Bizkaia como ingresos y la renta del suelo como coste adicional -, las TIR alcanzarían +1,3% para calidad de estación baja, +3,3% para calidad media y +4,8% para la mejor, siempre para los regímenes de gestión óptimos.
- Los regímenes de gestión que conducen a valores del VAN y del TIR más elevados son el régimen “directo” para las calidades de estación inferior e intermedia y el régimen simplificado para la superior. En las condiciones indicadas, el régimen “truncado” no

supone ninguna ventaja con respecto a mantener el régimen actual hasta el final del turno.

- No obstante, en las masas con calidad de estación baja sometidas al régimen de gestión actual, con edades intermedias, y en que no pueda realizarse en condiciones adecuadas el aprovechamiento de la biomasa residual en las cortas finales, puede resultar más rentable el régimen “truncado” como transición hacia el régimen directo.
- La simulación de un recalentamiento económico (tasas de descuento del 5%) perjudica en general la rentabilidad de todos los regímenes, pero conduce a que el régimen “truncado” resultaría más interesante desde el punto de vista económico que mantener el régimen actual, como paso previo a los regímenes simplificados – el régimen “directo” de densidad de plantación de 1000 p/ha y una sola clara y turno de 28 y 30 años para las calidad media e inferior y el régimen “simplificado” de densidad de plantación de 1500 p/ha con dos claras y turno de 26 años para la calidad mejor -.
- La aplicación de estos regímenes de gestión alternativos con el nivel de subvenciones estudiado requeriría que se flexibilizasen los límites de densidad de plantación mínima y densidad mínima después de la primera clara de las actuales órdenes de subvenciones.

En todo caso, se trata de conclusiones preliminares y sin objetivos de optimización, lo que sugiere la conveniencia de profundizar en el desarrollo de herramientas de simulación más potentes y de comparar un mayor número y diversidad de opciones selvícolas.

## 6. Bibliografía

CANTERO, A.; SAEZ, D.; BARRENA, J. L.; 2006. *Inventario Forestal de la Comunidad Autónoma de Euskadi 2005: un primer análisis*. Revista SUSTRAI, Nº 78. 38-41

CASTEDO-DORADO, F.; CRECENTE-CAMPO, F.; ÁLVAREZ-ÁLVAREZ, P.; BARRIO-ANTA, M.; 2009. *Development of a stand density management diagram for radiata pine stands including assessment of stand stability*. *Forestry* 2009 82(1):1-16

CENTRAL FORESTAL S.A.; 2009. Informe interno (no publicado) sobre las experiencias de recolección y tratamiento de biomasa forestal residual. 76 pag.

CHAUCHARD, L.; SBRANCIA, R.; 2005. *Funciones de razón para la estimación de los volúmenes maderables de Pino radiata en el País Vasco*. *Invest. Agrar: Sist Recur For* 14(2), 185-194.

DIÉGUEZ-ARANDA, U.; BURKHART, H.E.; RODRÍGUEZ-SOALLEIRO, R., 2005. *Modeling dominant height growth of radiata pine (Pinus radiata D. Don) plantations in north-western Spain*. *For. eco.manag.* vol. 215, nº1-3, pp. 271-284.

FENTON, R.T.; SUTTON, W.R.J.; 1968. *Silvicultural proposals for radiata pine on high quality sites*. *N.Z. J. For.*, 13 (2): 220-8.

FRANCO, S.; 2009. Comunicación personal del responsable de suministro de la fábrica del grupo Smurfit-Kappa en Iurreta (Bizkaia).

GOBIERNO VASCO; 2010. *Plan Estratégico de la industria de la madera de Euskadi 2011-2014*. 105 pág. Vitoria-Gasteiz.

MURÚA, J.R.; EGUÍA B.; MALAGÓN, E.; ALBIAC, J.; 2006. *Coste de la No Agricultura en el País Vasco*. Gobierno Vasco. Colección LUR, N°8, 284 pág. Vitoria-Gasteiz.

MURRIETA, J.M.; 2007. *Propuestas para la gestión forestal del pino radiata en Euskadi*. Diputación Foral de Álava. Documento Base para la elaboración del Programa Regional de Desarrollo Rural, del País Vasco, 2007 – 2013. Disponible en [www.basoa.org/datos/documentos/Jose%20Manuel%20Murrieta.ppt](http://www.basoa.org/datos/documentos/Jose%20Manuel%20Murrieta.ppt)

O'NEILL, M.; 1999. *The management of Pinus radiata forests, It is time for a rethink?*. NZ Journal of Forestry, may 1999. 9.

PEARCE, J.; 1999. *The influence of markets & processing on silviculture*. NZ Journal of Forestry. Feb. 1999. 9-10.

SUTTON, W.R.J.; 1999. *Wink Sutton Reviews CHH's Millenium Forestry*. NZ Journal of Forestry. Feb. 1999. 4-5.

SUTTON, W.R.J.; 2007. *The quality of the present harvest is the result of early management decisions*. NZ Journal of Forestry. Feb. 2007. 38-39.

TOLOSANA, E.; LAINA, R.; MARTÍNEZ-FERRARI, R.; AMBROSIO, Y.; CUESTA, R.; MARTÍN, M.; VENTA, M.; 2009. *Manual de Buenas Prácticas para el aprovechamiento de biomasa forestal en las cortas de regeneración de pinares de Pinus sylvestris L. y Pinus pinaster Ait*. Ed. Junta de Castilla y León y Fundación CESEFOR.75 pág. Soria.

TOLOSANA, E.; 2009. *Manual Técnico para el aprovechamiento y elaboración de Biomasa Forestal*. Ed. MundiPrensa y Fundación Conde del Valle de Salazar. 348 pág. Madrid.