

DETERMINACION DEL TURNO DE *Pinus sylvestris* L. EN EL SISTEMA CENTRAL

Pinus sylvestris L. ocupa en España una superficie próxima a 1.000.000 ha. entre masas naturales y artificiales, repartidas en cuatro zonas: Cordillera Pirenaica, Cordillera Ibérica, Sistema Central y Cordillera Penibética.

La especie vive entre los 800 y 2.000 m de altitud, encontrando su óptimo productivo y de regeneración entre los 1.200 y 1.600 m de altitud. Fuera de estas cotas, *Pinus sylvestris*

L. tiene problemas de regeneración, y su producción baja considerablemente.

En el Sistema Central forma masas monoespecíficas con estructura regular, o mezcladas con *Quercus pyrenaica* Willd., pero siempre con predominio de *Pinus sylvestris* L.

La producción de madera es variable con la altitud y la fertilidad del suelo (2 a 6 m³/ha./año). El método de ordenación que se ha venido aplicando tradicionalmente es el de tramos

periódicos, con tratamiento selvícola por aclareos sucesivos y regeneración natural (aunque existen excepciones a esta regla). El turno varía entre los 100 y los 120 años.

El Departamento de Sistemas Forestales del INIA está realizando en el Sistema Central un amplio estudio sobre el crecimiento y la producción de *Pinus sylvestris* L. que incluye el establecimiento de un programa de claras (para lo cual se dispone de 5 sitios de ensayo), la realización de tablas de producción de selvicultura variable, el estudio de la regeneración natural y artificial, y la determinación del turno tecnológico óptimo para la especie.

En este trabajo se aportan algunos datos que ayudan a definir el turno basándose en la estructura de la producción de las masas de *Pinus sylvestris* L. y en los precios que su madera alcanza en el mercado.

La determinación del turno es un tema que ha generado grandes controversias, tanto en el campo de la investigación como en el de la aplicación práctica de la ordenación de montes y de la economía forestal. Se han desarrollado numerosos métodos, basados casi siempre en criterios matemáticos, económicos y financieros, que pretenden optimizar el turno desde el punto de vista de la empresa forestal. Estos métodos conceden poca importancia a la realidad selvícola, que en España tiene muchas implicaciones

Gregorio Montero, Alberto Rojo, y Ricardo Alía
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
Departamento de Sistemas Forestales
Apartado 8111 - 28080 MADRID

sociales y socioeconómicas (protección, pastoreo, leñas, recreo,...). Este hecho dificulta la aplicación de métodos de ordenación rígidos y capaces de optimizar un turno concreto, definiendo «a priori» una serie de hipótesis sobre la ordenación de la selvicultura en el tiempo y en el espacio, que han de cumplirse necesariamente durante un periodo superior a 100 años, para las masas de pino silvestre.

Se ha partido del hecho, universalmente aceptado, de que el precio unitario de la madera aumenta con el diámetro, y consecuentemente con la edad de la masa. Si el precio unitario fuese constante con la edad, es evidente que el turno óptimo coincidiría con el turno de máxima renta en especie (producto).

A medida que aumenta la edad de la masa, aumenta el tamaño de sus árboles y la calidad tecnológica de su madera, produciéndose un aumento del precio unitario, simultáneo al crecimiento en volumen, que suele denominarse crecimiento en calidad (Mackay, 1944). En este trabajo se intenta cuantificar la evolución del crecimiento en calidad a través del precio índice unitario por clases diamétricas, y del precio medio por edades, para cuatro clases de edad que oscilan entre los 80 y los 160 años.

1. Material y métodos

1.1. Determinación del porcentaje de madera válida para chapa por clases diamétricas

Se considera que un árbol contiene madera para chapa cuando se puede obtener de él, al menos, una troza de 2,5 m de longitud, 36-37 cm de diámetro sin corteza en su punto medio, y en la cual no se observan nudos exteriores.

Para determinar el porcentaje de madera válida para chapa por clases diamétricas de una masa natural de *Pinus sylvestris* L. en la cuenca alta del río

Lozoya (Sistema Central), se han medido 18.192 árboles con diámetro normal mayor de 30 cm, correspondientes a todos los árboles extraídos del monte para su aprovechamiento durante un periodo de cinco años (1986-1990). En cada árbol se midió su diámetro normal con corteza a 1,3 m de altura, y se calculó su volumen total y su volumen de madera válida para chapa.

Los datos elaborados y ordenados por clases diamétricas se exponen en la tabla 1.

Con base en los precios que la madera alcanza en los mercados de la zona, se ha aceptado la hipótesis de que el precio de la madera en rollo apta para chapa es cuatro veces superior al precio de la madera en rollo no apta para obtener chapa. Esta proporción es conservadora, pero se ha considerado como válida para dar un mayor margen de confianza a los resultados.

Teniendo en cuenta la hipótesis anterior, se han calculado las columnas (e) y (f) de la tabla 1. La columna (f) constituye un índice del precio medio por metro cúbico con corteza que la madera de *Pinus sylvestris* L. alcanza en el mercado, dependiendo del porcentaje de madera para chapa que contiene (d).

Por definición, los árboles de 30-34 cm de diámetro no pueden ser aprovechados para madera de chapa, ya que no alcanzan el diámetro exigido por la industria.

Los datos de la tabla 1 ponen de manifiesto los siguientes resultados:

— El porcentaje de árboles de los cuales puede obtenerse al menos una troza de madera para chapa, varía del 3,4 por 100 para la clase diamétrica de 35-39 cm, al 70,4 por 100 para la clase diamétrica mayores de 70 cm.

— El porcentaje de madera para chapa respecto al total de madera oscila entre el 1,5 por 100 para la

clase diamétrica de 35-39 cm, y el 28,8 por 100 para la clase 65-69 cm.

— El valor índice (f) del precio de la madera en el mercado oscila entre 1.00/m³ c.c. para la madera de 30-34 cm de diámetro, no apta para chapa, y 1.86/m³ c.c. para la madera de 65-69 cm de diámetro (que contiene un 28.8 por 100 de madera apta para obtener chapa), lo que significa que el precio medio/m³ c.c. de la madera de 65-69 cm de diámetro es un 86 por 100 superior al precio de la madera de 30-34 cm de diámetro.

1.2. Distribución de la madera no apta para chapa por calidades

Aunque no se dispone de una contabilidad exhaustiva en los aserraderos de la zona, se admite que, muy aproximadamente, la madera que no contiene chapa, pero es apta para aserrío [columna (c), tabla 1], se distribuye por calidades y usos de la siguiente forma:

Por cada 100 m³ de madera en rollo se obtienen:

- 16 m³ de madera en rollo=9,3 m³ de tablón de 1.^a calidad.
- 17 m³ de madera en rollo=9,7 m³ de tablón de 2.^a calidad.
- 22 m³ de madera en rollo=12,8 m³ de tablón de 3.^a calidad.
- 45 m³ de madera en rollo=26,2 m³ de tablón de 4.^a calidad.

Estos datos se refieren a valores medios estimados por profesionales, con larga experiencia en esta zona, y se admite un coeficiente de transformación del 0,58 por 100.

Del estudio de precios que rigen en el mercado, se ha podido deducir que asignando el valor 1.0

TABLA 1
DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DE MADERA EN M³ CON CORTEZA (M³ CC) POR CLASES DIAMETRICAS

Clase diamétrica (cm)	Número de árboles			Volúmenes				Valoración*	
	N.º árboles total	N.º árboles con madera de chapa	Árboles con madera de chapa (%)	Vol. total madera (m ³ cc) (a)	Vol. madera para chapa (m ³ cc) (b)	Vol. madera sin chapa (m ³ cc) (c)	% madera para chapa (d)	Valor total de la madera (e)	Índice de precio (f)
30-34	3.164	0	0	1.289	0	1.289	0	1.289	1.00
35-39	3.015	102	3.4	2.021	3	1.990	1.5	2.114	1.05
40-44	3.259	515	15.8	3.173	333	2.840	10.5	4.172	1.32
45-49	2.541	965	38.0	3.327	544	2.783	16.3	4.959	1.49
50-54	2.336	1.042	44.6	3.788	777	3.011	20.5	6.119	1.61
55-59	1.576	864	54.8	3.329	801	2.528	24.1	5.732	1.72
60-64	1.128	678	60.0	2.895	773	2.122	26.7	5.214	1.80
65-69	637	422	66.2	1.943	560	1.383	28.8	3.623	1.86
>70	636	448	70.4	2.698	728	1.970	27.0	4.882	1.81
TOTAL	18.192	5.036		24.463	4.547	19.916			

* (e) = 4 × (b) + 1 × (c)

* (f) = (e) / (a)

para la madera de 4.^a calidad, la variación proporcional de precios para las restantes calidades es la siguiente:

- Madera de 1.^a calidad: 3.7.
- Madera de 2.^a calidad: 2.8.
- Madera de 3.^a calidad: 1.9.
- Madera de 4.^a calidad: 1.0.

Esta relación de precios puede considerarse constante para cualquier fase de elaboración de los productos, admitiendo que los coeficientes de transformación de las distintas fases y sus costos por metro cúbico no dependen de la calidad de la madera.

No se ha tenido en cuenta la variación de calidad con el diámetro de las trozas, por considerar que en los árboles de mayor diámetro el porcentaje de madera de chapa es mayor y se encuentra siempre en la parte inferior del fuste, quedando para madera de sierra la parte superior del mismo que, lógicamente contiene mayor proporción de nudos y ramas.

Estas cifras, con todas las imprecisiones que puedan tener, ponen de manifiesto la importancia que tiene la calidad de la madera en el precio de la misma, y la necesidad de aplicar una selvicultura dirigida a concentrar la producción en los árboles de mejor calidad.

1.3. Distribución de la producción en masas de diferentes edades

Para conocer la distribución de la producción por clases diamétricas y edades, se han medido 29 parcelas de superficie variable entre 1.000 y 2.000 m²,



P. sylvestris.
Clase de edad
100-120 años.
Foto:
G. Montero.

y en las cuales se ha aplicado la selvicultura tradicional de la zona. Estas parcelas forman parte de un estudio más amplio, que se está realizando, sobre crecimiento y producción de *Pinus sylvestris* L.

Las parcelas, establecidas en masas regulares obtenidas por regeneración natural, se han agrupado en clases de edad de 20 años de intervalo, por ser esta la duración del periodo de regeneración. La distribución de las parcelas por edades es la siguiente:

P. sylvestris.
Clase de edad
80-100 años.
Foto: A. Rojo.



Edad	N.º de parcelas
80-100 años	11
100-120 años	6
120-140 años	9
140-160 años	3

Los datos medios por hectárea y clases diamétricas, correspondientes a cada clase de edad, se exponen en la tabla 2. En ella se han incluido también el porcentaje de madera de chapa [columna (d)], y el índice de precio [columna (f)], que habían sido determinados en la tabla 1.

2. Resultados

De los datos expuestos en la tabla 1 y tabla 2, se deduce:

1. Que el porcentaje de madera para chapa, y el precio medio índice por metro cúbico, crecen con el diámetro normal en las siguientes proporciones:

Clase diamétrica (cm)	Madera para chapa	Precio índice/m ³
20-24	0	1.00
25-29	0	1.00
30-34	0	1.00
35-39	1.5	1.05
40-44	10.5	1.32
45-49	16.3	1.49
50-54	20.5	1.61
55-59	24.1	1.72
60-64	26.7	1.80
65-69	28.8	1.86
>70	27.0	1.81

TABLA 2
DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION EN M³ CON CORTEZA POR HECTAREA (M³CC/HA) POR CLASES DIAMETRICAS PARA DIFERENTES EDADES DE LA MASA

Clase de edad 80-100 años; D=26,9 cm

Clase diamétrica (cm)	N.º pies/ha.	Vol. total de madera (m ³ cc/ha.) (a)	% madera para chapa (d)	Vol. madera para chapa (m ³ cc/ha.) (b)	Vol. madera sin chapa (m ³ cc/ha.) (c)	Valor total de la madera (e)	Precio índice (f)
20-24	203	27.2	0	0	27.2	27.2	1.00
25-29	247	55.1	0	0	55.1	55.1	1.00
30-34	199	74.4	0	0	74.4	74.4	1.00
35-39	139	87.2	1.5	1.3	85.9	91.2	1.05
40-44	78	73.3	10.5	7.7	65.6	96.3	1.32
45-49	39	48.2	16.3	7.8	40.3	71.7	1.49
50-54	10	15.7	20.5	3.2	12.5	25.4	1.61
55-59	9	18.4	24.1	4.4	14.0	31.8	1.72
TOTAL	924	399.5		24.5	375.0	473.1	
Media			6.14				1.18

Clase de edad 100-120 años; D=34,5 cm

Clase diamétrica (cm)	N.º pies/ha.	Vol. total de madera (m ³ cc/ha.) (a)	% madera para chapa (d)	Vol. madera para chapa (m ³ cc/ha.) (b)	Vol. madera sin chapa (m ³ cc/ha.) (c)	Valor total de la madera (e)	Precio índice (f)
20-24	91	13.1	0	0	13.1	13.1	1.00
25-29	129	28.6	0	0	28.6	28.6	1.00
30-34	160	61.5	0	0	61.5	61.5	1.00
35-39	160	103.8	1.5	1.6	102.2	108.6	1.05
40-44	100	90.9	10.5	9.5	81.3	119.5	1.32
45-49	63	76.7	16.3	12.5	64.2	114.2	1.49
50-54	32	49.8	20.5	10.2	39.6	80.5	1.61
55-59	14	27.2	24.1	6.6	20.7	46.9	1.72
TOTAL	749	451.6		40.4	411.2	572.9	
Media			8.94				1.27

Clase de edad 120-140 años; D=37,9 cm

Clase diamétrica (cm)	N.º pies/ha.	Vol. total de madera (m ³ cc/ha.) (a)	% madera para chapa (d)	Vol. madera para chapa (m ³ cc/ha.) (b)	Vol. madera sin chapa (m ³ cc/ha.) (c)	Valor total de la madera (e)	Precio índice (f)
20-24	29	3.9	0	0	3.9	3.9	1.00
25-29	82	18.8	0	0	18.8	18.8	1.00
30-34	95	36.4	0	0	36.4	36.4	1.00
35-39	140	90.8	1.5	1.4	89.4	95.0	1.05
40-44	136	126.2	10.5	13.3	113.0	166.0	1.32
45-49	73	92.3	16.3	15.0	77.2	137.4	1.49
50-54	51	82.5	20.5	16.9	65.6	133.3	1.61
55-59	17	34.6	24.1	8.3	26.2	59.5	1.72
TOTAL	623	485.5		54.9	430.6	650.3	
Media			11.31				1.34

* (e)=4×(b)+1×(c)

* (f)=(e)/(a)

TABLA 2 (Cont.)

Clase de edad 140-160 años; D=45.5 cm

Clase diamétrica (cm)	N.º pies/ha.	Vol. total de madera (m³cc/ha.) (a)	% madera para chapa (d)	Vol. madera para chapa (m³cc/ha.) (b)	Vol. madera sin chapa (m³cc/ha.) (c)	Valor total de la madera (e)	Precio índice (f)
25-29	8	1.9	0	0	1.9	1.9	1.00
30-34	32	13.7	0	0	13.7	13.7	1.00
35-39	38	25.4	0	0.4	25.0	26.6	1.05
40-44	87	83.2	1.5	8.7	74.5	109.4	1.32
45-49	107	138.9	10.5	22.7	116.2	206.8	1.49
50-54	88	144.2	16.3	29.6	114.6	232.9	1.61
55-59	58	118.6	20.5	28.6	90.0	204.3	1.72
60-64	20	48.0	24.1	12.8	35.1	86.4	1.80
65-69	13	38.0	26.7	10.9	27.1	70.9	1.86
			28.8				
TOTAL	451	611.9		113.7	498.2	952.9	
Media			18.58				1.56

* (e) = 4 × (b) + 1 × (c)

* (f) = (e) / (a)



P. sylvestris.
Clase de edad
120-140 años.
Foto: A. Rojo.

En los árboles mayores de 70 cm de diámetro baja sensiblemente el porcentaje de chapa, y por consiguiente disminuye también el precio índice. Esto puede ser debido a que se trata de árboles lógicamente muy viejos, y en ellos es más frecuente el ataque de hongos que producen pudriciones en la madera. El más común y agresivo para *Pinus sylvestris* L. es el denominado *Fomes pini* Fr. y su aparición establece una limitación de la longitud del turno.

2. El porcentaje medio de madera de chapa y el precio índice medio de la madera crecen con la edad de la masa:

Clase de edad (años)	% medio de madera con chapa	Precio índice medio/m³
80-100	6.14	1.18
100-120	8.94	1.27
120-140	11.31	1.34
140-160	18.58	1.56



P. sylvestris.
Clase de edad
140-160 años.
Foto: A. Rojo.

Es interesante recordar que la calidad de la madera, en sentido amplio, para una especie y un tratamiento selvícola dados, aumenta con el grosor del árbol y con la edad, de tal forma que, a igualdad de dimensiones, es mejor la madera de mayor edad.

3. La distribución diamétrica es excesivamente amplia en todas las clases de edad, lo que pone de manifiesto que en estas masas se ha aplicado una

selvicultura poco cuidadosa, dirigida a obtener la producción final y sin ocuparse de las producciones intermedias (claras, cortas de mejora,...). Solo así se explica el elevado número de árboles menores de 30 cm de diámetro que existen en las cuatro clases de edad. Este exceso de árboles delgados (dominados, comprimidos,...), que deberían haber sido extraídos por medio de claras periódicas para concentrar la producción en los árboles de mejor calidad, ejercen dos efectos perjudiciales para la producción de la masa:

— Producen madera de baja calidad y precio, lo que repercute negativamente en el precio medio final de la masa.

— Limitan el crecimiento de los árboles de las clases diamétricas centrales, que frecuentemente son los de mejor calidad.

4. Se aprecia que el valor de la madera crece significativamente a partir de los 40 cm de diámetro, lo que indica que el turno no habrá de ser menor que el necesario para obtener una alta proporción de madera superior a esos 40 cm de diámetro. Este objetivo puede alcanzarse con un turno relativamente corto (110-120 años), en masas con buena calidad de estación, aplicando un programa racional de claras que vaya eliminando gradualmente los árboles de mala calidad, y concentre el crecimiento en los pies de las clases diamétricas centrales.

Si la selvicultura no incluye un programa racional de claras y queremos obtener una alta proporción de madera mayor de 40 cm de diámetro, habrá que alargar el turno considerablemente. Si calculamos el número de árboles y el porcentaje de madera mayores de 40 cm para las cuatro clases de edad contenidas en la tabla 2, obtenemos los siguientes resultados:

Clase de edad (años)	% árboles con diámetro >40 cm	% madera con diámetro >40 cm
80-100	14.7	38.9
100-120	27.9	54.2
120-140	44.5	69.1
140-160	82.7	93.3

Aunque es difícil decidir el turno óptimo sin considerar otros aspectos económicos y financieros de la empresa forestal, de los datos obtenidos y comentados en este trabajo parece deducirse que, al menos, para una selvicultura con regeneración natural y que no contenga una programación racional de claras, cual es la que se ha aplicado en estas masas, el turno mínimo debe fijarse en torno a los 140 años. Esta última opinión debe ser precisada en los siguientes términos: para aquellas masas de *Pinus sylvestris* L. que por la mala calidad de sus pies (ramosidad, suelos pobres,...) no puedan pro-

ducir madera de calidad en proporciones mínimamente importantes, deberá aplicarse el turno de máxima renta en especie, siempre que no existan limitaciones de carácter ecológico y/o selvícola.

Bibliografía

ASSMANN, E.: *The principles of forest yield study*. Ed. Pergamon Press. Oxford, 1970

DAVIS, L. S. y JOHNSON, K. N.: *Forest management*. Third edition, McGraw-Hill Book Company. Madrid, 1986.

GARCIA ABEJON, J. L.: *Tablas de producción de densidad variable para Pinus sylvestris L., en el Sistema Ibérico*. Comunicaciones INIA. Serie: Recursos naturales, 10. Madrid. 57 p. 1981.

GARCIA ABEJON, J. L. y GOMEZ LORANCA, J. A.: *Tablas de producción de densidad variable para Pinus sylvestris L. en el Sistema Central*. Comunicaciones INIA. Serie: Recursos Naturales, 29. Madrid. 36 p. 1984.

GARCIA ABEJON, J. L. y TELLA, G.: *Tablas de producción de densidad variable para Pinus sylvestris L. en el Sistema Pirenaico*. Comunicaciones INIA. Serie: Recursos Naturales, 43. Madrid. 28 p. 1986.

GOMEZ LORANCA, J. A. y MONTERO, G.: *Efectos de las claras sobre las masas naturales de Pinus sylvestris L. en la vertiente sur del Macizo de Urbión*. Comunicaciones INIA n.º 48. Madrid. 44 p. 1989.

MACKAY, E.: *Fundamento y métodos de la ordenación de montes*. Primera y segunda parte. Escuela de Ingenieros de Montes. Madrid, 1944 y 1949.

MADRIGAL, A.; GOMEZ LORANCA, J. A. y MONTERO, G.: *Estado actual de las investigaciones sobre claras. Primeros resultados obtenidos en una experiencia en masa artificial de Pinus sylvestris L. en el Sistema Central*. Comunicaciones INIA. Serie: Recursos Naturales, 42. Madrid. 49 p. 1985.

MONTEIRO, A.: *Planeamento da empresa forestal*. An. do Instituto Superior de Agronomía. Vol. XXIX. Lisboa, 1966.

MONTERO, G.: *The Pinus sylvestris in Spain. Note on ecology, silviculture and production*. Meeting on Mountain Silviculture in the Southern Alps. IUFR0. Italy, 1989.

ORTEGA, A. y MONTERO, G.: *Evaluación de la calidad de las estaciones forestales*. Revisión Bibliográfica. Rev. Ecología, 2. Madrid. 31 p. 1988.

PICARDO, A.: *Tablas de gestión «a la carta». Aplicación a montes de Pinus sylvestris L. Proyecto fin de carrera*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Univ. Politécnica, Madrid. 166 p. 1985.

Resumen

A partir de una muestra de 18.192 árboles, se ha determinado el porcentaje de madera apta para chapa y el precio índice unitario por clases diamétricas, basándose en las condiciones reales del mercado de la madera de esta especie. Los resultados se han aplicado a una muestra de 29 parcelas, inventariadas en masas de calidad media, y con edades comprendidas entre los 80 y los 160 años. Estas parcelas se han agrupado en cuatro clases de edad: 80-100, 100-120, 120-140 y 140-160 años.

Los resultados muestran la evolución del precio índice unitario por clases diamétricas, y la distribución de la producción de madera por clases diamétricas dentro de cada clase de edad. Como consecuencia de los dos resultados anteriores, se obtiene la evolución del precio índice medio para masas de las cuatro clases de edad mencionadas. Esta información permite acotar el turno de *Pinus sylvestris* L. en torno a los 140 años, bajo las condiciones ecológicas y selvícolas en que se desarrollan sus masas en el Sistema Central.

Summary

The percentage of timber suitable for veneer and the unit price index by diameter classes (d.b.h. classes), was determined from a sample of 18,192 trees, based on the actual timber market conditions for Scotch pine. Results were applied to a sample of 29 plots, inventoried in medium quality stand with ages between 80 and 160 years. These plots were placed into four age classes: 80-100, 100-120, 120-140 and 140-160 years.

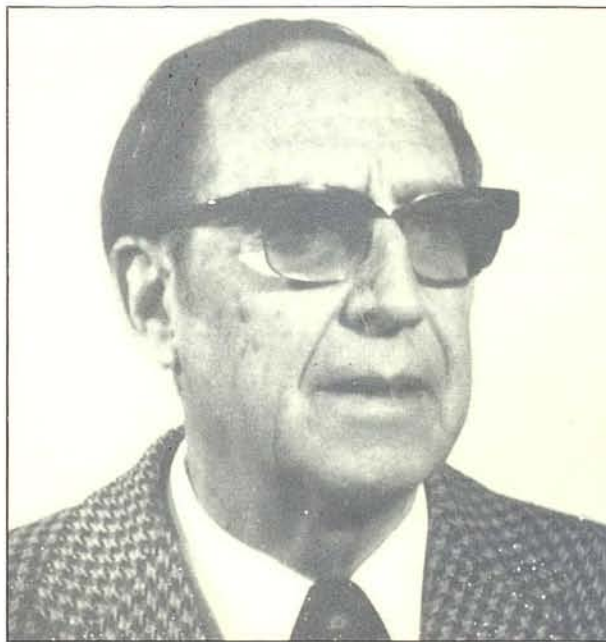
The results show the evolution of the unit price index by diameter classes and distribution of timber production by diameter classes within each age class. As a consequence of the two foregoing results, the evolution of the average price index is obtained for stands of the four age classes mentioned. This information enables to limit *Pinus sylvestris* L.'s rotation to around 140 years under the ecological and silvicultural conditions in which their stands develop in the Central Mountain Chain. ■

necrológica

HOMENAJE DE GRATITUD AL DOCTOR MUÑOZ GOYANES

Con el número 29 de la Revista MONTES, en fase de montaje, recibimos la noticia del súbito fallecimiento de nuestro querido director honorario, doctor ingeniero de Montes, Guillermo Muñoz Goyanes y Baeza. En una breve necrológica de urgencia pretendemos ofrecer nuestro homenaje a una de las personalidades más ricas, de mayor bondad, generosidad y altura intelectual que ha producido esta profesión. En una próxima publicación incluiremos una semblanza biográfica de mayor amplitud. Guillermo Muñoz Goyanes, pontevedrés de nacimiento y brillante matemático, fue un adelantado a su tiempo, pues supo comprender enseguida la importancia social de los medios de comunicación general, en los que publicó con gran éxito, aparte de ser «alma mater» de la revista MONTES, durante muchos años, y de publicar casi un centenar de trabajos técnicos en revistas científicas nacionales e internacionales.

Designado redactor-técnico de la Revista MONTES en 1944, pasa a ser redactor-jefe en 1946 hasta 1976



y después, ininterrumpidamente, director honorario hasta su muerte. Representante de la Administración española en numerosos foros internacionales, posee todas las condecoraciones que se puedan recibir, fruto del reconocimiento a su gran laboriosidad y eficacia profesional. Pero resalta en su amplísimo curriculum profesional, redactado por él mismo, la mención de su matrimonio con doña María Josefa de Castro, esposa que le sobrevive, a la que amó intensamente y a quien manifestamos nuestro más sentido pésame. ■