

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL

Parcela de experimentación
de clones de chopos
SO-1 Almazán

Jesús Rueda
Laura López Negro
José M^a Barrio
María Peña



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Fomento y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural

2007

Índice

1. Introducción	3
2. Datos del medio	3
2.1. Localización y superficies	3
2.2. Clima	3
2.3. Vegetación	4
3. Datos del ensayo	4
3.1. Diseño estadístico	4
3.2. Clones ensayados	4
3.3. Plantación	4
3.4. Marras	4
4. Diámetro normal	6
4.1. Resultados	6
4.2. Serie de diámetros normales	7
4.3. Árboles de mayor y de menor diámetro normal	8
4.4. Relación diámetro normal/edad	9
5. Altura total	12
5.1. Resultados	12
5.2. Árboles de mayor y de menor altura total	13
5.3. Relación altura total/diámetro normal	13
6. Volumen con corteza	15
6.1. Resultados	15
6.2. Árboles de mayor y de menor volumen	16
6.3. Relación volumen con corteza/diámetro normal	17
6.4. Relación volumen con corteza/diámetro normal y altura total	17
7. Coeficiente mórfico	19
7.1. Coeficientes mórficos por clones	20
7.2. Árboles de mayor y de menor coeficiente mórfico	20
8. Productividad	21
9. Turno de máxima renta en especie	22
10. Corazón negro	22
11. Comentarios	23
Anexo I. Localización de la plantación	26
Anexo II. Fichas de los clones	27

1. Introducción

La parcela SO-1 “Almazán” fue establecida en diciembre de 1987 bajo la dirección técnica de D. Félix Hernández Tajada, copropietario de los terrenos en los que se ubicó. El objetivo de su instalación fue el estudio del comportamiento de 20 clones de chopos. Entre ellos, se incluyeron los considerados como más interesantes para la populicultura española en ese momento.

Los chopos fueron aprovechados en octubre de 2006, al cumplir la parcela 19 periodos vegetativos.

Cada año, entre la plantación y el apeo, se midió, durante la época de parada vegetativa, la circunferencia normal de todos los árboles de la parcela. En el apeo de los árboles se realizaron las mediciones pertinentes para completar el estudio comparativo del comportamiento de los clones.

2. Datos del medio

2.1. Localización y superficies

Monte: Soto Duero

Término municipal: Almazán

Comarca: Almazán

Provincia: Soria

Coordenadas UTM (ETRS89 30N): x 540750 / y 4594300

Altitud: 935 m

Cuenca: Duero

Curso de agua: Duero, margen derecha

Propietario: Hermanos Hernández Tajada

Superficie de la plantación: 4,25 ha

Superficie del ensayo: 1,44 ha

2.2. Clima

El clima de la comarca es mediterráneo continentalizado, con una temperatura media anual de 11,1 °C. Los inviernos suelen ser largos y fríos, siendo enero el mes más frío, con una temperatura media de 2,7 °C, y con frecuentes heladas. Los veranos son cálidos, con temperatura media que se sitúa en 20,6 °C en julio, que es el mes más caluroso del año.

Las precipitaciones son moderadas, alcanzando una media anual de 488 mm, y suelen concentrarse en primavera, siendo mayo el mes que tiene las mayores precipitaciones del año, con 60 mm. El mes más seco del año es julio, con 24 mm. Durante la época invernal pueden producirse nevadas.

2.3. Vegetación

La vegetación ripícola natural en la comarca está compuesta por especies tales como álamos (*Populus alba*), sauces (*Salix* spp.), chopos (*Populus nigra*), olmos (*Ulmus minor*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*). En algunos tramos de la ribera estas formaciones están acompañadas por una orla espinosa de zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), endrinos (*Prunus spinosa*) y majuelos (*Crataegus monogyna*), junto a avellanos (*Corylus avellana*) dispersos y algunos ejemplares de arces (*Acer* spp.).

Cada vez están más extendidas las plantaciones de chopos, cultivados para la producción de madera.

3. Datos del ensayo

3.1. Diseño estadístico

La parcela se estableció con un diseño estadístico de bloques completos al azar, con 5 bloques de 20 unidades experimentales cada uno; en total, se componía de 100 unidades experimentales. Cada unidad experimental constaba de 4 árboles del mismo clon en alineación, midiéndose los 4 árboles. La variable controlada ha sido la circunferencia normal.

3.2. Clones ensayados

Todos los clones ensayados procedieron del vivero del Gobierno de Aragón en Montañana (Zaragoza). El tipo de planta utilizado para todos ellos fue R2T1, es decir, plantas con tallo de 1 año procedentes de raíz de 2 años.

Las especies que han compuesto el ensayo y los clones empleados han sido: *Populus nigra* L. ('Italica'), *Populus deltoides* Marsh. ('Alcinde' y 'Lux'), *Populus x euramericana* (Dode) Guinier ('B-1M', 'Branagesi', 'Canadá Blanco', 'Canadiense Leonés', 'I-45/51', 'I-214', 'I-262', 'I-454/40', 'I-488', 'Luisa Avanzo', 'MC', 'Pinseque' y 'Triplo') y *Populus x interamericana* Brokehuizen ('Beaupré', 'Hunnegem', 'Raspalje' y 'Unal').

En el anexo II se adjunta las fichas con características de los clones ensayados.

3.3. Plantación

La plantación se realizó con técnicas de utilización generalizada y con un marco considerado idóneo para el cultivo de chopos en la región.

Método: ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora

Profundidad: 1,5-2,0 m

Espaciamiento: 6x6 m (278 pies/Ha)

Fecha: diciembre-1987

3.4. Marras

Al principio de la instalación de la parcela, sobre todo en el primer año, Se produjeron marras de establecimiento que fueron repuestas, aunque estas reposiciones no han sido

consideradas en los resultados del ensayo. A partir del año 14 y hasta el final del turno de aprovechamiento se produjeron otras marras, motivadas por la variación de los niveles de la capa freática, debido a la construcción de la carretera de circunvalación de la población de Almazán; estas otras marras no fueron repuestas y, por tener lugar durante los últimos años del turno, no han tenido incidencia en el crecimiento de los demás árboles.

Tabla 1. Clones ensayados

Especie	Clon	Tipo de planta	Procedencia
<i>P. nigra</i>	Italica	R2T1	Zaragoza
<i>P. deltooides</i>	Alcinde	R2T1	Zaragoza
	Lux	R2T1	Zaragoza
<i>P. x euramericana</i>	B-1M	R2T1	Zaragoza
	Branagesi	R2T1	Zaragoza
	Canadá Blanco	R2T1	Zaragoza
	Canadiense Leonés	R2T1	Zaragoza
	I-45/51	R2T1	Zaragoza
	I-214	R2T1	Zaragoza
	I-262	R2T1	Zaragoza
	I-454/40	R2T1	Zaragoza
	I-488	R2T1	Zaragoza
	Luisa Avanzo	R2T1	Zaragoza
	MC	R2T1	Zaragoza
	Pinseque	R2T1	Zaragoza
	Triplo	R2T1	Zaragoza
<i>P. x interamericana</i>	Beaupré	R2T1	Zaragoza
	Hunnegem	R2T1	Zaragoza
	Raspalje	R2T1	Zaragoza
	Unal	R2T1	Zaragoza

Tabla 2. Marras

Clon	A ñ o 1	Año 2	Año 3	Año 8	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Total
Alcinde	2				2	5	2	4	2		17
B-1M	4										4
Beaupré		1		1							2
Branagesi	1										1
Canadá Blanco	1										1
Canadiense Leonés											0
Hunnegem											0
I-45/51											0
I-214								1			1
I-262									1		1
I-454/40									1		1
I-488											0
Italica	2										2
Luisa Avanzo	4										4
Lux	1	1	1		1	2	1	1	2	1	11
MC											0
Pinseque											0
Raspalje	2								1		3
Triplo	1				1						2
Unal											0
Total	18	2	1	1	4	7	3	6	7	1	50

4. Diámetro normal

Antes del apeo, se midieron las circunferencias normales de todos los árboles controlados en la parcela, con los resultados que se expresan a continuación.

4.1. Resultados

Nº observaciones (n): 350

Diámetro normal medio: 27,1 cm

Tabla 3. Diámetros normales por bloques

Bloque	n	Diámetro normal (cm)	Grupo Tukey
V	64	29,7	A
I	67	28,9	A B
III	75	26,8	B
IV	70	26,8	B
II	74	24,0	C
Media	70	27,2	

Tabla 4. Diámetros normales por clones

Clon	n	Diámetro normal (cm)	Grupo Tukey
MC	20	35,2	A
Unal	20	33,5	A B
I-45/51	20	30,6	A B C
I-454/40	19	29,8	A B C D
Raspalje	17	29,0	A B C D
Beaupré	18	28,9	A B C D
Triplo	18	28,3	A B C D
Branagesi	19	27,9	A B C D
I-214	19	27,8	B C D
Luisa Avanzo	16	27,6	B C D
Canadiense Leonés	20	27,5	B C D
Hunnegem	20	25,2	C D E
B-1M	16	25,2	C D E
Italica	18	23,8	C D E
Pinseque	20	23,4	C D E
Canadá Blanco	19	23,2	D E
I-488	20	23,2	D E
I-262	19	22,4	D E
Lux	9	20,0	E
Alcinde	3	17,9	E
Media	18	26,5	

Tabla 5. Análisis de la varianza

	gl	SC Tipo III	CM	F	Pr>F
Bloque	4	1.078,32	269,58	8,99	<0,0001
Clon	19	4.736,39	249,28	8,31	<0,0001

4.2. Serie de diámetros normales

Las mediciones anuales de la circunferencia normal de los árboles de la parcela de ensayo dieron, como resultado, la serie de diámetros normales por clones que figura a continuación. En esta tabla, en lugar del año, se ha consignado la edad que corresponde a cada temporada de mediciones.

Tabla 6. Serie de diámetros normales (cm)

Clon	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alcinde	3,3	4,1	6,4	8,2	10,4	12,1	13,6	14,8	15,6	15,9
B-1M	2,1	2,5	5,3	8,1	11,2	13,7	16,0	17,8	19,4	20,1
Beaupré	2,8	3,5	6,0	9,1	12,8	15,8	18,9	21,2	23,3	23,6
Branagesi	2,7	3,4	6,3	9,4	12,9	15,6	17,8	19,8	21,3	22,1
Canadá Blanco	2,3	2,9	5,3	7,7	10,4	12,5	14,3	15,9	17,1	17,8
Canadiense Leonés	2,5	3,0	5,6	8,4	11,6	13,9	16,2	18,2	19,9	20,6
Hunnegem	2,2	2,8	5,0	7,4	10,4	12,6	14,8	16,7	18,2	18,8
I-45/51	2,7	3,3	5,9	9,1	12,4	15,3	17,7	20,1	21,9	22,8
I-214	3,7	4,6	7,5	10,4	13,5	15,9	18,3	20,0	21,7	22,3
I-262	2,1	2,5	5,3	8,2	11,4	13,7	15,9	17,5	18,8	19,3
I-454/40	2,9	3,7	6,8	9,9	13,5	16,5	19,1	21,3	23,1	24,0
I-488	2,5	3,1	5,6	8,4	11,6	13,9	15,9	17,4	18,6	19,0
Italica	2,0	2,5	5,2	8,5	12,0	14,3	16,1	17,7	19,0	19,4
Luisa Avanzo	2,9	3,2	5,3	8,5	12,0	14,9	17,4	19,3	21,1	21,9
Lux	2,5	3,1	5,7	7,6	9,8	11,7	13,5	14,6	15,5	16,1
MC	2,7	3,6	7,1	11,2	15,3	18,8	21,8	24,5	26,9	28,1
Pinseque	2,4	3,1	5,5	8,1	10,8	12,7	14,8	16,3	17,6	18,2
Raspalje	2,8	3,5	5,7	8,8	12,1	15,0	17,5	19,7	21,6	22,4
Triplo	1,8	2,4	5,3	8,5	11,9	14,9	17,4	19,5	21,3	21,9
Unal	2,5	3,2	6,0	9,7	13,5	16,8	20,3	23,1	25,6	26,5
Media	2,6	3,2	5,8	8,8	12,0	14,5	16,9	18,8	20,4	21,0

Tabla 6 (cont). Serie de diámetros normales (cm)

Clon	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Alcinde	16,2	16,4	17,0	17,2	17,2	17,4	17,4	17,5	17,7	17,9
B-1M	20,8	21,4	21,9	22,2	22,6	23,1	23,5	23,9	24,7	25,2
Beaupré	24,3	24,9	25,3	25,8	26,1	26,5	27,0	27,5	28,4	28,9
Branagesi	23,1	23,8	24,3	24,8	25,2	25,8	26,3	26,7	27,3	27,9
Canadá Blanco	18,5	19,1	19,6	20,1	20,4	21,0	21,4	21,8	22,5	23,2
Canadiense Leonés	21,4	22,2	22,9	23,4	23,8	24,7	25,2	25,8	26,8	27,6
Hunnegem	19,8	20,5	21,1	21,8	22,0	22,7	23,2	23,6	24,7	25,2
I-45/51	24,0	24,9	25,7	26,4	26,8	27,6	28,3	29,1	29,9	30,6
I-214	23,1	23,7	24,4	24,9	25,1	25,7	26,2	26,6	27,3	27,9
I-262	19,9	20,3	20,6	20,9	21,0	21,4	21,6	21,8	22,1	22,4
I-454/40	24,9	25,7	26,4	26,8	27,1	27,7	28,1	28,5	29,2	29,8
I-488	19,6	20,0	20,5	20,8	21,1	21,5	21,8	22,2	22,7	23,2
Italica	19,9	20,4	20,9	21,5	21,8	22,2	22,5	22,8	23,3	23,8
Luisa Avanzo	22,8	23,3	23,8	24,4	24,6	25,2	25,8	26,4	27,1	27,6
Lux	16,7	17,1	17,7	18,0	18,1	18,5	18,9	19,2	19,7	20,0
MC	29,1	29,9	30,7	31,2	31,5	32,3	33,0	33,8	34,5	35,2
Pinseque	19,0	19,5	19,9	20,3	20,6	21,2	21,7	22,2	22,9	23,5
Raspalje	23,5	24,3	24,9	25,6	25,9	26,6	27,2	27,6	28,5	29,0
Triplo	23,1	23,8	24,5	25,1	25,5	25,9	26,5	27,0	27,8	28,3
Unal	27,3	28,1	28,8	29,2	29,6	30,3	30,9	31,6	32,7	33,5
Media	21,9	22,5	23,0	23,5	23,8	24,4	24,8	25,3	26,0	26,5

4.3. Árboles de mayor y de menor diámetro normal

En las tablas 7 y 8 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles que, en el momento del apeo, presentaron los mayores y los menores diámetros normales.

Tabla 7. Árboles de mayor diámetro normal

Nº	Clon	Diámetro normal (cm)
1	Unal	43,9
2	Hunnegem	42,8
3	MC	41,1
4	Raspalje	41,0
5	MC	40,3
6	Branagesi	40,2
7	Unal	39,9
8	I-454/40	39,7
9	I-214	39,7
10	Unal	39,6

Tabla 8. Árboles de menor diámetro normal

Nº	Clon	Diámetro normal (cm)
1	Lux	10,4
2	B-1M	13,1
3	Luisa Avanzo	13,1
4	Lux	13,6
5	Canadá Blanco	14,0
6	Pinseque	14,1
7	B-1M	14,4
8	Alcinde	15,2
9	I-262	15,2
10	Pinseque	15,6

4.4. Relación diámetro normal/edad

Los pares de valores (edad, diámetro normal) obtenidos como resultado de las mediciones anuales de las circunferencias normales de los árboles de la parcela, se han ajustado, para cada clon, a una ecuación de la forma:

$$d = a_0 + a_1e + a_2e^2$$

siendo d: diámetro normal (cm.).

e: edad (años).

Los valores de los coeficientes a_0 , a_1 , a_2 y del coeficiente de determinación R^2 obtenidos para cada clon figuran en la tabla 9 y las respectivas curvas de crecimiento en diámetro se muestran en la figura 1.

Tabla 9. Relación diámetro normal/edad ($d = a_0 + a_1e + a_2e^2$)

Clon	a_0	a_1	a_2	R^2
Alcinde	3,12	2,004	-0,0676	0,90
B-1M	1,20	2,796	-0,0848	0,63
Beaupré	1,50	3,278	-0,1015	0,85
Branagesi	1,86	3,023	-0,0911	0,69
Canadá Blanco	1,72	2,354	-0,0680	0,70
Canadiense Leonés	1,58	2,736	-0,0761	0,88
Hunnegem	1,26	2,540	-0,0706	0,67
I-45/51	1,45	3,075	-0,0846	0,88
I-214	3,09	2,859	-0,0860	0,69
I-262	1,31	2,772	-0,0915	0,72
I-454/40	1,79	3,311	-0,1012	0,77
I-488	1,97	2,590	-0,0819	0,76
Italica	1,52	2,729	-0,0863	0,82
Luisa Avanzo	1,48	2,987	-0,0889	0,70
Lux	2,22	2,088	-0,0637	0,55
MC	1,40	3,911	-0,1174	0,93
Pinseque	1,93	2,390	-0,0699	0,70
Raspalje	1,44	3,054	-0,0879	0,71
Triplo	0,72	3,157	-0,0938	0,74
Unal	0,83	3,710	-0,1103	0,79
Total	1,59	2,929	-0,0876	0,69

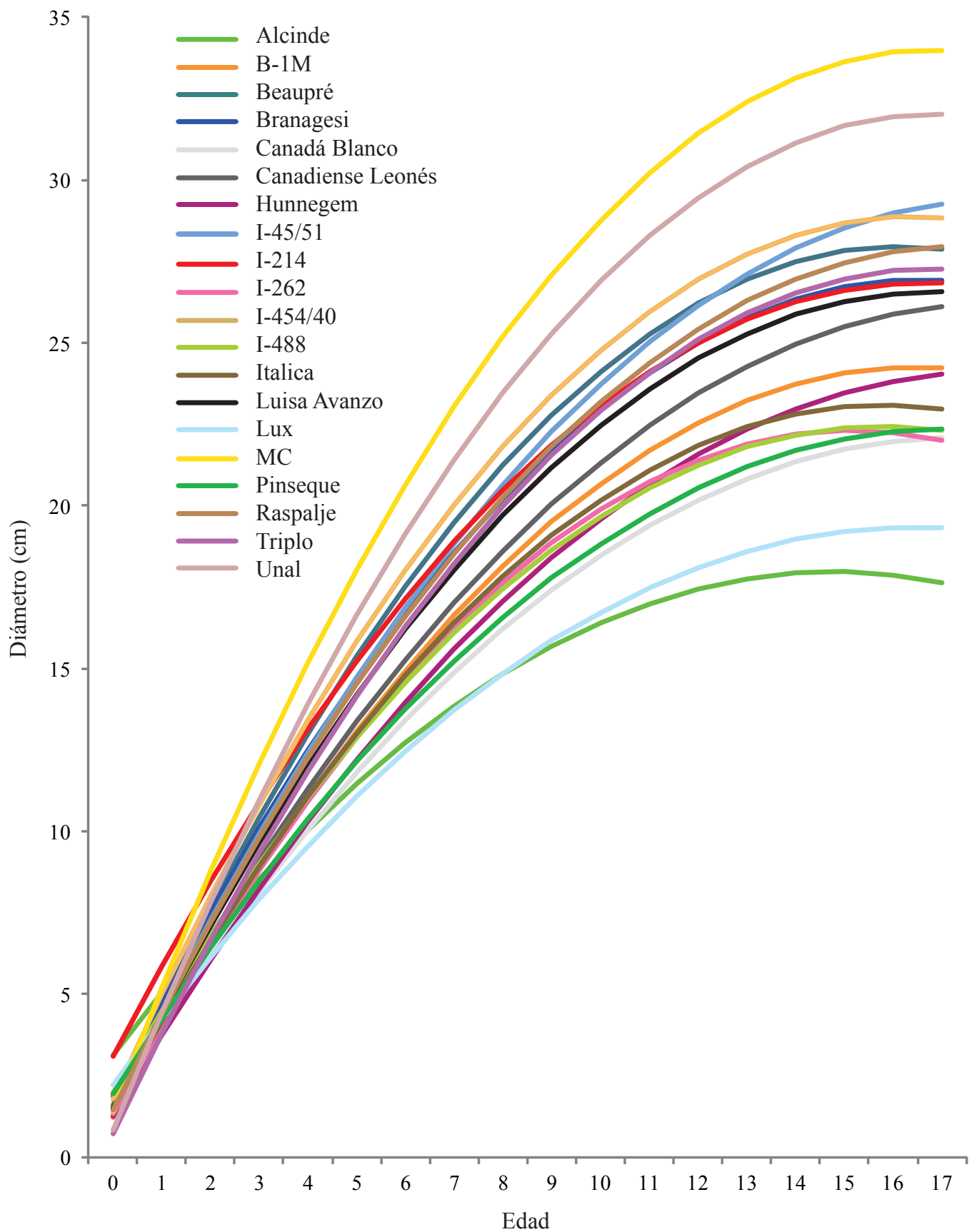


Figura 1. Relación diámetro normal/edad

5. Altura total

Una vez apeados, se midieron las alturas totales de la mayor parte de los árboles de la parcela de ensayo. Los resultados que se obtuvieron se expresan a continuación.

5.1. Resultados

Nº observaciones (n): 336

Altura total media: 21,77 m

Tabla 10. Alturas totales por bloques

Bloque	n	Altura total media (m)	Grupo Tukey
V	63	23,38	A
I	63	22,10	B
III	70	21,77	B
IV	69	21,75	B
II	71	20,08	C
Media	67	21,82	

Tabla 11. Alturas totales por clones

Clon	n	Altura total media (m)	Grupo Tukey
MC	19	25,39	A
Unal	20	25,14	A
I-45/51	20	23,47	A B
Raspalje	16	23,30	A B
Canadiense Leonés	18	22,71	A B C
Beaupré	18	22,58	A B C
Triplo	17	22,32	A B C
Branagesi	18	21,96	A B C
I-214	19	21,56	A B C
I-454/40	19	21,02	B C
I-488	18	20,97	B C
Luisa Avanzo	16	20,81	B C
Pinseque	20	20,74	B C
Italica	16	20,58	B C
Hunnegem	20	20,34	B C
B-1M	16	20,26	B C
Canadá Blanco	19	20,10	B C
Lux	8	20,07	B C
Alcinde	1	19,03	C
I-262	18	19,03	C
Media	17	21,57	

Tabla 12. Análisis de la varianza

	gl	SC Tipo III	CM	F	Pr>F
Bloque	4	351,88	87,97	15,53	<0,0001
Clon	19	961,96	50,63	8,94	<0,0001

5.2. Árboles de mayor y de menor altura total

En las tablas 13 y 14 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles en los que se han obtenido las mayores y las menores alturas totales.

Tabla 13. Árboles de mayor altura total

Nº	Clon	Altura total (m)
1	Unal	29,21
2	Unal	28,14
3	Unal	28,13
4	MC	28,11
5	Raspalje	27,70
6	Unal	27,65
7	MC	27,31
8	Branagesi	27,13
9	Unal	27,05
10	MC	26,82

Tabla 14. Árboles de menor altura total

Nº	Clon	Altura total (m)
1	B-1M	12,30
2	Luisa Avanzo	14,33
3	Lux	14,69
4	I-454/40	14,90
5	Triplo	15,02
6	I-262	15,33
7	Pinseque	15,34
8	B-1M	15,43
9	I-214	15,44
10	I-454/40	15,45

5.3. Relación altura total/diámetro normal

Los pares de valores (altura total, diámetro normal), obtenidos de las mediciones efectuadas en el apeo de los árboles, se han ajustado, para cada clon, a una curva de la forma:

$$h = a_0 + a_1d + a_2d^2$$

siendo h: altura total (m).

d: diámetro normal (cm).

Los valores de los coeficientes a_0 , a_1 y a_2 estimados para cada clon se muestran en la tabla 15, así como la bondad del ajuste expresado como coeficiente de determinación.

Del clon ‘Alcinde’ no se ha podido efectuar el ajuste al disponerse de un solo árbol con mediciones.

Tabla 15. Relación altura total/diámetro normal ($h = a_0 + a_1d + a_2d^2$)

Clon	a_0	a_1	a_2	R^2
Alcinde	-	-	-	-
B-1M	4,74	0,834	-0,0081	0,77
Beaupré	4,92	0,939	-0,0111	0,65
Branagesi	15,07	0,163	0,0030	0,74
Canadá Blanco	12,77	0,132	0,0075	0,90
Canadiense Leonés	10,27	0,629	-0,0063	0,58
Hunnegem	0,35	1,151	-0,0133	0,87
I-45/51	-2,49	1,375	-0,0169	0,65
I-214	-3,41	1,396	-0,0169	0,92
I-262	8,44	0,672	-0,0086	0,72
I-454/40	-4,92	1,377	-0,0163	0,86
I-488	-0,75	1,481	-0,0230	0,72
Italica	6,30	0,669	-0,0030	0,68
Luisa Avanzo	7,45	0,621	-0,0047	0,77
Lux	3,08	1,400	-0,0260	0,96
MC	-7,10	1,594	-0,0189	0,61
Pinseque	1,09	1,290	-0,0184	0,92
Raspalje	-1,06	1,320	-0,0154	0,89
Triplo	-3,98	1,545	-0,0207	0,81
Unal	7,65	0,764	-0,0070	0,75
Total	6,30	0,753	-0,0064	0,79

6. Volumen con corteza

El cálculo del volumen con corteza de los árboles apeados se ha realizado por el método de Smalian, aplicado a trozas de 1 metro de longitud hasta alcanzar la altura maderable del árbol, es decir, hasta alcanzar el diámetro de 8 centímetros (diámetro en punta delgada). Los resultados obtenidos figuran a continuación.

6.1. Resultados

Nº Observaciones (n): 336

Volumen medio: 0,543 m³

Tabla 16. Volumen medio por bloque

Bloque	n	Volumen medio (m ³)	Grupo Tukey
V	63	0,642	A
I	63	0,600	A B
III	70	0,573	A B
IV	69	0,503	B C
II	71	0,415	C
Media	67	0,546	

Tabla 17. Volumen medio por clon

Clon	n	Volumen medio (m ³)	Grupo Tukey
MC	19	1,034	A
Unal	20	0,895	A
I-45/51	20	0,690	A B
Raspalje	16	0,610	B C
I-454/40	19	0,609	B C D
Branagesi	18	0,579	B C D
Triplo	17	0,577	B C D
Beaupré	18	0,572	B C D
I-214	19	0,561	B C D
Canadiense Leonés	18	0,532	B C D
Luisa Avanzo	16	0,525	B C D
Hunnegem	20	0,448	C D
B-1M	16	0,443	C D
I-488	18	0,377	C D
Canadá Blanco	19	0,362	C D
Pinseque	20	0,362	C D
Italica	16	0,337	C D
I-262	18	0,314	C D
Lux	8	0,303	C D
Alcinde	1	0,213	D
Media	17	0,517	

Tabla 18. Análisis de la varianza

	gl	SC Tipo III	CM	F	Pr>F
Bloque	4	1,924	0,481	7,54	<0,0001
Clon	19	11,80	0,621	9,73	<0,0001

6.2. Árboles de mayor y de menor volumen

En las tablas 19 y 20 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles de mayor y de menor volumen:

Tabla 19. Árboles de mayor volumen

Nº	Clon	Volumen (m³)
1	Unal	1,622
2	MC	1,406
3	MC	1,398
4	Branagesi	1,388
5	MC	1,347
6	Hunnegem	1,325
7	Unal	1,313
8	Raspalje	1,303
9	MC	1,280
10	Unal	1,245

Tabla 20. Árboles de menor volumen

Nº	Clon	Volumen (m³)
1	Lux	0,034
2	B-1M	0,047
3	Luisa Avanzo	0,073
4	B-1M	0,092
5	Canadá Blanco	0,094
6	Triplo	0,096
7	Pinseque	0,096
8	Luisa Avanzo	0,098
9	Pinseque	0,103
10	Canadá Blanco	0,109

6.3. Relación volumen con corteza/diámetro normal

Se ha construido una tarifa de cubicación, para cada clon, que proporciona el volumen con corteza en función del diámetro normal. Para ello, se ha utilizado la ecuación:

$$v = a_0 + a_1d + a_2d^2$$

Siendo v: volumen con corteza (dm³).

d: diámetro normal con corteza (cm).

Los valores de los coeficientes a_0 , a_1 , a_2 y de los coeficientes de determinación R^2 estimados para cada clon figuran en la tabla 21, y las respectivas curvas en la figura 2. No se ha podido construir la tarifa correspondiente al clon 'Alcinde', al disponer de un solo árbol con mediciones.

Tabla 21. Tarifas de cubicación ($v = a_0 + a_1d + a_2d^2$)

Clon	a_0	a_1	a_2	R^2
Alcinde	-	-	-	-
B-1M	-36,22	-3,135	0,8164	0,98
Beaupré	-1.067,20	71,840	-0,5138	0,98
Branagesi	249,11	-26,965	1,3396	0,99
Canadá Blanco	46,13	-12,310	1,0623	0,99
Canadiense Leonés	-105,40	6,654	0,5853	0,99
Hunnegem	-210,54	9,477	0,6150	0,99
I-45/51	-265,89	7,822	0,7482	0,97
I-214	-213,17	8,556	0,6508	0,98
I-262	14,93	-5,404	0,7946	0,99
I-454/40	97,38	-18,192	1,1373	0,97
I-488	-393,81	32,073	0,0242	0,96
Italica	-97,65	3,113	0,6108	0,94
Luisa Avanzo	56,74	-12,285	0,9995	0,97
Lux	-144,64	11,472	0,4478	0,99
MC	-2.123,80	111,840	-0,6211	0,95
Pinseque	169,26	-23,580	1,2943	0,99
Raspalje	-55,45	-4,831	0,9404	1,00
Triplo	-42,74	-5,071	0,9173	0,98
Unal	98,61	-15,263	1,1237	0,97
Total	110,33	-17,473	1,1557	0,97

6.4. Relación volumen con corteza/diámetro normal y altura total

Para obtener las tablas de cubicación de los clones de la parcela de ensayo, se ha utilizado la ecuación:

$$v = a_0 + a_1d^2h$$

Siendo v: volumen con corteza (dm³).

d: diámetro normal (cm).

h: altura total (m).

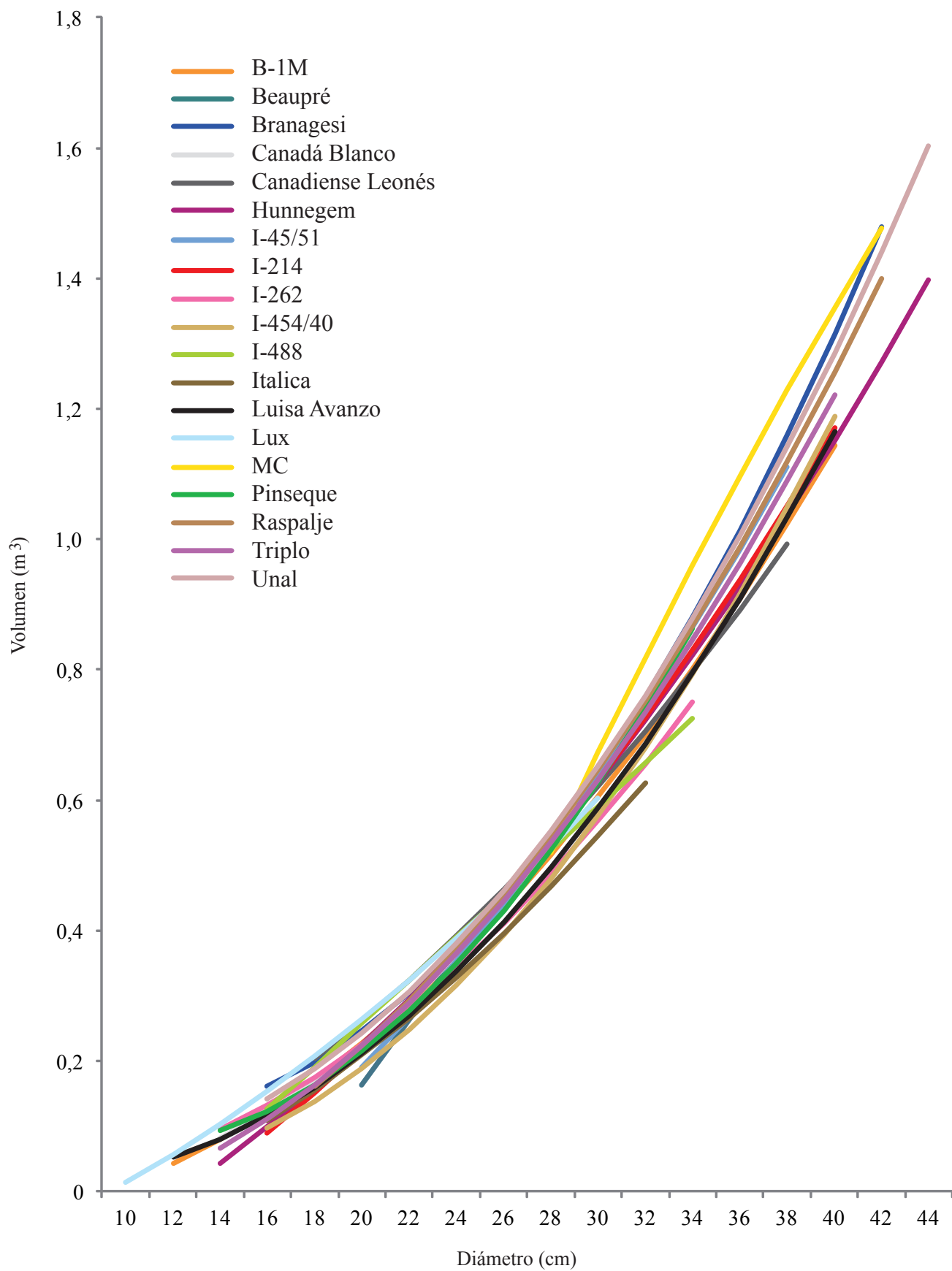


Figura 2. Tarifas de cubicación

En este caso se han utilizado también los valores obtenidos en las parcelas LE-1 (Valencia de Don Juan), LE-3 (Gradefes) y SG-1 (Cabezuela), para los clones que figuran en la parcela de ensayo de Almazán.

Los valores de los coeficientes a_0 y a_1 y de los coeficientes de determinación R^2 estimados para cada clon figuran en la tabla 22. En esta tabla no se expresan los coeficientes correspondientes al clon Alcinde, por no disponerse de los datos suficientes para realizar el ajuste.

Tabla 22. Tablas de cubicación ($v = a_0 + a_1 d^2 h$)

Clon	a_0	a_1	R^2
Alcinde	-	-	-
B-1M	-115,2	0,0371	0,97
Beaupré	42,2	0,0270	0,97
Branagesi	23,1	0,0305	0,98
Canadá Blanco	17,6	0,0286	0,99
Canadiense Leonés	68,0	0,0262	0,98
Hunnegem	15,4	0,0293	0,99
I-45/51	-10,2	0,0306	0,98
I-214	-41,6	0,0330	0,98
I-262	2,8	0,0301	0,99
I-454/40	-27,3	0,0309	0,97
I-488	-16,0	0,0323	0,96
Italica	24,7	0,0250	0,96
Luisa Avanzo	57,3	0,0276	0,97
Lux	-3,9	0,0300	0,93
MC	52,2	0,0345	0,97
Pinseque	-19,5	0,0305	0,99
Raspalje	7,7	0,0290	0,99
Triplo	-95,9	0,0344	0,98
Unal	7,3	0,0295	0,98

7. Coeficiente mórfico

Se ha considerado, como coeficiente mórfico, la relación entre el volumen del árbol y el volumen del cilindro que tiene por diámetro el diámetro normal del árbol y por altura la altura total del árbol.

7.1. Coeficientes mórficos por clones

Los valores del coeficiente mórfico medio de cada clon se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 23. Coeficientes mórficos por clones

Clon	Coeficiente mórfico
Lux	0,490
Alcinde	0,445
Hunnegem	0,440
Branagesi	0,431
I-488	0,431
Canadá Blanco	0,427
I-214	0,427
I-454/40	0,421
Luisa Avanzo	0,421
I-262	0,419
MC	0,410
Triplo	0,410
Unal	0,404
B-1M	0,404
Pinseque	0,404
I-45/51	0,400
Raspalje	0,396
Canadiense Leonés	0,396
Beaupré	0,386
Italica	0,368
Media	0,430

7.2. Árboles de mayor y de menor coeficiente mórfico

En las tablas 24 y 25 figuran, respectivamente, los clones a los que pertenecen los árboles de mayor y de menor coeficiente mórfico:

Tabla 24. Árboles de mayor coeficiente mórfico

Nº	Clon	Coeficiente mórfico
1	I-488	0,493
2	I-488	0,473
3	MC	0,466
4	Luisa Avanzo	0,460
5	Hunnegem	0,450
6	MC	0,443
7	I-488	0,439
8	MC	0,434
9	I-454/40	0,433
10	I-262	0,433

Tabla 25. Árboles de menor coeficiente mórfo

Nº	Clon	Coeficiente mórfo
1	Lux	0,268
2	B-1M	0,286
3	Pinseque	0,302
4	Canadá Blanco	0,302
5	Italica	0,310
6	Italica	0,311
7	Italica	0,312
8	Italica	0,316
9	Italica	0,317
10	Pinseque	0,321

8. Productividad

El crecimiento medio de cada clon figura en la tabla 26.

Tabla 26. Productividad por clones

Clon	Volumen unitario con corteza (m³)	Producción (m³/ha)	Crecimiento (m³/ha/año)
MC	1,034	287	15,1
Unal	0,895	249	13,1
I-45/51	0,690	192	10,1
Raspalje	0,610	170	8,9
I-454/40	0,609	169	8,9
Branagesi	0,579	161	8,5
Triplo	0,577	160	8,4
Beaupré	0,572	159	8,4
I-214	0,561	156	8,2
Canadiense Leonés	0,532	148	7,8
Luisa Avanzo	0,525	146	7,7
Hunnegem	0,448	124	6,5
B-1M	0,443	123	6,5
I-488	0,377	105	5,5
Canadá Blanco	0,362	101	5,3
Pinseque	0,362	101	5,3
Italica	0,337	94	4,9
I-262	0,314	87	4,6
Lux	0,303	84	4,4
Alcinde	0,213	59	3,1
Media	0,517	144	7,6

9. Turno de máxima renta en especie

Utilizando las ecuaciones que relacionan el diámetro normal con la edad y las tarifas de cubicación, se ha obtenido el turno de máxima renta en especie para cada clon y para el conjunto de la parcela de ensayo. Los resultados figuran en la tabla 27.

Tabla 27. Turno de máxima renta en especie

Clon	Turno (años)
Alcinde	-
B-1M	12
Beaupré	12
Branagesi	12
Canadá Blanco	13
Canadiense Leonés	12
Hunnegem	13
I-45/51	14
I-214	12
I-262	11
I-454/40	12
I-488	11
Italica	12
Luisa Avanzo	12
Lux	13
MC	13
Pinseque	13
Raspalje	13
Triplo	12
Unal	12
Total	12

10. Corazón negro

En el apeo de los árboles de la parcela de ensayo, se ha observado la presencia de corazón negro en la madera de un número elevado de pies; concretamente, se ha detectado corazón negro en 193 pies de los 345 observados. Se ha evaluado la cantidad de madera afectada por doble medición en cruz, del diámetro de la mancha de corazón en la superficie del tocón. Se ha utilizado el índice que relaciona (en tanto por 100) la superficie de la mancha con la superficie total del tocón, considerando la totalidad de los árboles de la parcela. Los resultados de este índice figuran, para cada clon, en la tabla 28.

Tabla 28. Corazón negro

Clon	% corazón negro
Triplo	23,8
Unal	22,2
Hunnegem	21,1
MC	19,4
I-45/51	19,0
Canadá Blanco	18,4
I-454/40	18,0
Italica	17,3
Raspalje	17,0
Branagesi	16,4
Luisa Avanzo	15,8
B-1M	14,3
Lux	14,0
Pinseque	12,5
Canadiense Leonés	12,2
I-262	11,9
I-488	11,9
Beaupré	11,3
I-214	10,7
Alcinde	0,0
Media	16,0

11. Comentarios

La parcela de experimentación “SO-1.Almazán” se estableció en una zona de la que no puede decirse que posea una gran experiencia en el cultivo de chopos, pero sí que va dedicando una superficie cada vez mayor a estas especies, aunque con producciones más bajas que las que se obtienen en otras zonas con mayor tradición populícola en Castilla y León. El ensayo ha pretendido la comparación del comportamiento de 20 clones de chopos, incluyendo los que, en el momento de la instalación, estaban considerados como más interesantes o más prometedores para la populicultura española.

Las especies a las que pertenecen los clones empleados en el ensayo son: *Populus nigra* L. (‘Italica’), *Populus deltoides* Marsh. (‘Alcinde’ y ‘Lux’), *Populus x euramericana* (Dode) Guinier (‘B-1M’, ‘Branagesi’, ‘Canadá Blanco’, ‘Canadiense Leonés’, ‘I-45/51’, ‘I-214’, ‘I-262’, ‘I-454/40’, ‘I-488’, ‘Luisa Avanzo’, ‘MC’, ‘Pinseque’ y ‘Triplo’) y *Populus x interamericana* Brokehuizen (‘Beaupré’, ‘Hunnegem’, ‘Raspalje’ y ‘Unal’).

De los clones ensayados, en el Catálogo Nacional de materiales de base del género *Populus* L. se encuentran: 'B-1M', 'Beaupré', 'Branagesi', 'Canadá Blanco', 'I-214', 'I-454/40', 'I-488', 'Luisa Avanzo', 'Lux', 'MC', 'Raspalje', 'Triplo' y 'Unal'. De éstos, están recomendados en Castilla y León los clones: 'Beaupré', 'Branagesi', 'I-214', 'I-454/40', 'MC', 'Raspalje', 'Triplo' y 'Unal'.

La plantación se realizó con un método (ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora), un espaciamiento (6x6 metros) y unas técnicas de cultivo ampliamente generalizadas y conocidas en Castilla y León.

El porcentaje de marras que tuvo lugar durante el período de establecimiento de la parcela de ensayo (5,3%) puede considerarse normal en las plantaciones de chopos que habitualmente se vienen realizando; destacan, por sus pérdidas, los clones 'Luisa Avanzo' (20%) y 'B-1M' (20%), seguidos por 'Lux' (15%), 'Alcinde' (10%), 'Italica' (10%) y 'Raspalje' (10%). No se puede afirmar lo mismo del porcentaje de marras que se produjeron una vez que las plantas estaban ya instaladas (7,3%), que se puede explicar por las alteraciones que hubo en el nivel de la capa freática del terreno, consecuencia de las obras realizadas para la construcción de la carretera de circunvalación de la población de Almazán; en este caso, los clones más afectados, con gran diferencia sobre los demás, han sido los deltoides: 'Alcinde' (75%) y 'Lux' (40%) .

El análisis de la variable controlada (circunferencia normal), considerando los valores del diámetro normal, determina que existen diferencias significativas tanto entre los bloques establecidos como entre los clones ensayados. Entre los bloques, se observan diferencias significativas entre el bloque V, por un lado, y los bloques II, III y IV, por otro; además, los bloques I, III y IV son diferentes del bloque II. Entre los clones, 'MC' presenta diferencias con 'I-214', 'Luisa Avanzo', 'Canadiense Leonés', 'Hunnegem', 'B-1M', 'Italica', 'Pinseque', 'Canadá Blanco', 'I-488', 'I-262', 'Lux' y 'Alcinde'; Por su parte, 'Unal' es significativamente diferente del grupo de clones 'Hunnegem', 'B-1M', 'Italica', 'Pinseque', 'Canadá Blanco', 'I-488', 'I-262', 'Lux' y 'Alcinde'; el clon 'I-45/51' es diferente de 'Canadá Blanco', 'I-488', 'I-262', 'Lux' y 'Alcinde'; además, los clones 'I-454/40', 'Raspalje', 'Beaupré', 'Triplo', 'Branagesi', 'I-214', 'Luisa Avanzo' y 'Canadiense Leonés' presentan diferencias significativas con respecto a 'Lux' y 'Onda'.

En cuanto a la evolución del diámetro normal de los distintos clones a lo largo del turno, se puede señalar las siguientes observaciones: 'MC', 'I-454/40' y 'Unal' presentan crecimientos relativamente altos durante todo el turno. Paralelamente, con crecimientos medio-altos durante todo el turno se mantienen los clones 'Beaupré', 'Branagesi' y 'Raspalje'. Un grupo de clones mejora su crecimiento relativo al transcurrir el turno; está integrado por 'B-1M', 'Hunnegem', 'I-45/51' y 'Triplo'. Por el contrario, otro grupo de clones pierde crecimiento relativo al avanzar el turno; son 'Alcinde', 'I-214' e 'I-488'. 'Canadiense Leonés' y 'Luisa Avanzo' tienen crecimientos medio-bajos durante todo el turno. 'Canadá Blanco', 'I-262', 'Pinseque', 'Italica' y 'Lux' presentan crecimientos lentos durante todo el turno.

La productividad media de la parcela de ensayo (7,6 m³/ha/año) debe considerarse baja para los terrenos normalmente dedicados al cultivo de chopos, correspondiendo a la calidad V (calidad inferior en una gama de cinco clases de calidad). Se observan, sin embargo, ciertas diferencias entre los distintos clones, correspondiendo a la calidad III la

productividad del clon 'MC' (15,1 m³/ha/año); a la calidad IV la de los clones 'Unal' (13,1 m³/ha/año) e 'I-45/51' (10,1 m³/ha/año); y a la calidad V la productividad de 'Raspalje' (8,9 m³/ha/año), 'I-454/40' (8,9 m³/ha/año), 'Branagesi' (8,5 m³/ha/año), 'Triplo' (8,4 m³/ha/año), 'Beaupré' (8,4 m³/ha/año), 'I-214' (8,2 m³/ha/año), 'Canadiense Leonés' (7,8 m³/ha/año), 'Luisa Avanzo' (7,7 m³/ha/año), 'Hunnegem' (6,5 m³/ha/año), 'B-1M' (6,5 m³/ha/año), 'I-488' (5,5 m³/ha/año), 'Canadá Blanco' (5,3 m³/ha/año), 'Pinseque' (5,3 m³/ha/año), 'Italica' (4,9 m³/ha/año), 'I-262' (4,6 m³/ha/año), 'Lux' (4,4 m³/ha/año) y 'Alcinde' (3,1 m³/ha/año).

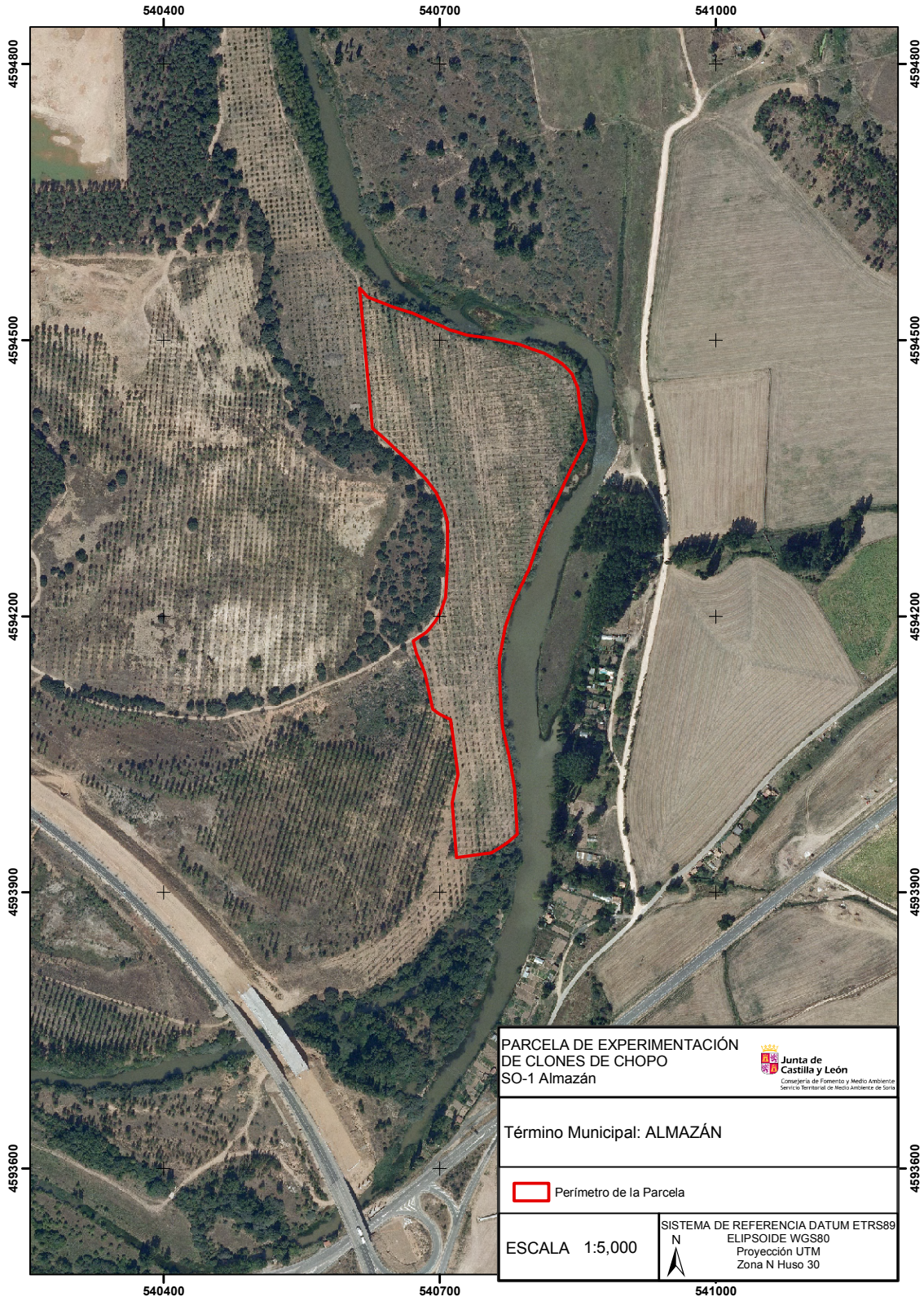
Los clones que mejor se han comportado en el sitio de ensayo han sido, por tanto, 'MC', 'Unal' e 'I-45/51'. Con valores intermedios han resultado 'Raspalje', 'I-454/40', 'Branagesi', 'Triplo', 'Beaupré' e 'I-214'. Deben rechazarse las plantaciones en lugares de características similares con los clones 'Canadiense Leonés', 'Luisa Avanzo', 'Hunnegem', 'I-488', 'Pinseque' y 'Canadá Blanco' y, en especial, 'B-1M', 'Italica', 'I-262', 'Lux' y 'Alcinde'. Cabe destacar la baja producción de los clones deltoides ('Alcinde' y 'Lux'), lo que se viene confirmando en otras zonas de la región.

La presencia de corazón negro en los árboles apeados puede explicarse por la hidromorfía primaveral que afecta a la parcela de ensayo casi todos los años y que se observa principalmente en los bloques I y II. Hay que considerar, también, que el porcentaje de madera afectada por corazón negro aumenta con la edad de la plantación; en esta parcela los árboles han alcanzado una edad de 19 años, poco frecuente en cultivos habituales de chopos. Sin tener en cuenta el clon 'Alcinde', del que se dispone de pocas observaciones, los clones que se ven más afectados por el corazón negro, según el índice descrito, han sido 'Triplo', 'Unal' y 'Hunnegem', seguidos por 'MC', 'I-45/51', 'Canadá Blanco' e 'I-454/40'. Los menos afectados han sido 'I-214', 'Beaupré', 'I-488' e 'I-262', seguidos por 'Canadiense Leonés', 'Pinseque', 'Lux' y 'B-1M'.

Las tablas de cubicación que se han obtenido, desarrolladas en el anexo II, pueden considerarse como herramientas aplicables para algunos clones ('B-1M', 'I-214', 'I-488', 'Luisa Avanzo', 'MC', 'Raspalje' y 'Triplo') y para otros en menor medida ('Branagesi', 'Canadá Blanco', 'Hunnegem' y 'Pinseque'), pues se han construido empleando los datos de las mediciones efectuadas en cuatro parcelas de ensayo (Valencia de Don Juan en León, Almazán en Soria, Gradefes en León y Cabezuela en Segovia), partiendo de un número de observaciones que proporcionan una información suficiente. Para los demás clones del ensayo ('Beaupré', 'Canadiense Leonés', 'I-45/51', 'I-262', 'I-454/40', 'Italica', 'Lux' y 'Unal'), el número de observaciones es todavía escaso y las tablas deberán ser completadas con el estudio del comportamiento de estos clones en otras parcelas de ensayo.

La posible imprecisión que pueden presentar las tarifas de cubicación que se han construido, conduce a tomar también con precaución los resultados obtenidos para el cálculo del turno de máxima renta en especie. El establecimiento del turno aconsejado para terrenos similares al ocupado por la parcela de ensayo, en la misma comarca, debe considerar asimismo el turno económico, teniendo en cuenta el valor de los productos obtenidos, lo que no es objeto de este informe.

Anexo I. Localización de la plantación



Anexo II. Fichas de los clones

Alcinde

Identificación	
Especie	<i>Populus deltoides</i>
País de origen	Francia
Año de obtención	1952
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	17,9 cm
Altura total	19,03 m
Volumen con corteza	0,213 m ³
Coeficiente mórfo	0,445
Productividad	3,1 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	-

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)										
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)										
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)										
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

B-1M

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1960
Sexo	masculino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	25,2 cm
Altura total	20,26 m
Volumen con corteza	0,443 m ³
Coefficiente mórfico	0,404
Productividad	6,5 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)			0,061	0,080	0,100	0,123	0,146	0,172	0,199	0,228
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,258	0,290	0,324	0,359	0,396	0,434	0,474	0,516	0,559	0,604
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,651	0,699	0,749	0,801	0,854	0,909	0,965	1,024	1,083	
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

B-1M - Tabla de cubicación

$v = -115,2 + 0,0371d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 42

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	10	18	27	35	43	52	60	68	77	85	93	102	110	119							
16	27	37	46	56	65	75	84	94	103	113	122	132	141	151							
17	46	56	67	78	89	99	110	121	131	142	153	164	174	185							
18	65	77	89	101	113	125	137	149	161	173	185	197	209	221							
19	86	99	112	126	139	153	166	179	193	206	220	233	246	260							
20	107	122	137	152	167	182	196	211	226	241	256	271	285	300							
21	130	147	163	179	196	212	228	245	261	277	294	310	327	343							
22	154	172	190	208	226	244	262	280	298	316	334	352	370	388							
23	179	199	218	238	258	277	297	317	336	356	375	395	415	434							
24	205	227	248	269	291	312	334	355	376	398	419	440	462	483	505	526	547	569			
25	233	256	279	302	325	349	372	395	418	441	464	488	511	534	557	580	604	627			
26	261	286	311	336	361	386	411	437	462	487	512	537	562	587	612	637	662	687			
27	290	318	345	372	399	426	453	480	507	534	561	588	615	642	669	696	723	750			
28	321	350	379	408	437	467	496	525	554	583	612	641	670	699	728	757	786	816			
29			415	446	478	509	540	571	602	634	665	696	727	758	790	821	852	883			
30			452	486	519	553	586	619	653	686	720	753	786	820	853	887	920	953			
31			491	527	562	598	634	669	705	740	776	812	847	883	919	954	990	1026			
32			531	569	607	645	683	721	759	797	835	873	911	949	987	1025	1063	1100	1138	1176	
33			572	612	652	693	733	774	814	854	895	935	976	1016	1056	1097	1137	1178	1218	1258	
34			614	657	700	743	785	828	871	914	957	1000	1043	1086	1129	1171	1214	1257	1300	1343	
35							839	885	930	976	1021	1066	1112	1157	1203	1248	1294	1339	1385	1430	
36							895	943	991	1039	1087	1135	1183	1231	1279	1327	1375	1423	1471	1520	1568
37							951	1002	1053	1104	1155	1205	1256	1307	1358	1408	1459	1510	1561	1612	1662
38							1010	1063	1117	1171	1224	1278	1331	1385	1438	1492	1546	1599	1653	1706	1760
39							1070	1126	1183	1239	1296	1352	1408	1465	1521	1578	1634	1691	1747	1803	1860
40							1131	1191	1250	1309	1369	1428	1488	1547	1606	1666	1725	1784	1844	1903	1962
41							1194	1257	1319	1382	1444	1506	1569	1631	1693	1756	1818	1880	1943	2005	2068
42												1586	1652	1717	1783	1848	1914	1979	2044	2110	2175
43												1668	1737	1806	1874	1943	2011	2080	2149	2217	2286
44												1752	1824	1896	1968	2040	2111	2183	2255	2327	2399
45												1838	1913	1988	2063	2139	2214	2289	2364	2439	2514
46												1926	2004	2083	2161	2240	2318	2397	2475	2554	2632
47												2016	2098	2180	2261	2343	2425	2507	2589	2671	2753
48												2107	2193	2278	2364	2449	2535	2620	2706	2791	2877
49												2201	2290	2379	2468	2557	2646	2735	2824	2913	3002
50												2296	2389	2482	2575	2667	2760	2853	2946	3038	3131

Beaupré

Identificación	
Especie	<i>Populus x interamericana</i>
País de origen	Bélgica
Año de obtención	1961
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	28,9 cm
Altura total	22,58 m
Volumen con corteza	0,572 m ³
Coefficiente mórfico	0,386
Productividad	8,4 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)										
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,215	0,265	0,313	0,361	0,408	0,453	0,498	0,542	0,584	0,626
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,666	0,706	0,744	0,781	0,818	0,853	0,887			
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Beaupré - Tabla de cubicación

$v = 42,2 + 0,027d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 18

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18		182	191	200	208	217	226														
19		198	208	218	227	237	247	257	266	276	286										
20		215	226	237	247	258	269	280	291	301	312	323									
21		233	245	257	268	280	292	304	316	328	340	352									
22		251	264	277	291	304	317	330	343	356	369	382									
23		271	285	299	314	328	342	356	371	385	399	414									
24		291	307	322	338	353	369	384	400	415	431	447									
25		312	329	346	363	380	397	413	430	447	464	481	498								
26		334	353	371	389	407	426	444	462	480	499	517	535								
27		357	377	397	416	436	456	475	495	515	534	554	574								
28			402	423	444	466	487	508	529	550	571	593	614	635							
29				451	474	496	519	542	564	587	610	633	655	678							
30				480	504	528	553	577	601	625	650	674	698	723							
31				509	535	561	587	613	639	665	691	717	743	769							
32				540	568	595	623	650	678	706	733	761	789	816							
33					601	630	660	689	718	748	777	807	836	866							
34					635	666	698	729	760	791	823	854	885	916							
35					671	704	737	770	803	836	869	902	935	968							
36					707	742	777	812	847	882	917	952	987	1022							
37					745	781	818	855	892	929	966	1003	1040	1077							
38					783	822	861	900	939	978	1017	1056	1095	1134							
39							905	946	987	1028	1069	1110	1151	1192							
40							949	993	1036	1079	1122	1165	1209	1252							
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Branagesi

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1968
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	27,9 cm
Altura total	21,96 m
Volumen con corteza	0,579 m ³
Coeficiente mórfico	0,431
Productividad	8,5 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)						0,161	0,178	0,198	0,220	0,246
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,274	0,304	0,338	0,374	0,412	0,454	0,498	0,544	0,594	0,646
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,701	0,758	0,818	0,881	0,946	1,014	1,085	1,159	1,235	1,314
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)	1,395									

Branagesi - Tabla de cubicación

$v = 23,1 + 0,0305d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 33

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	126	133	140	147	154	160	167	174	181												
16	140	148	156	164	171	179	187	195	203												
17	155	164	173	182	191	199	208	217	226												
18	171	181	191	201	211	221	231	241	250												
19	188	199	210	221	232	243	254	265	276												
20	206	218	231	243	255	267	279	292	304	316	328										
21	225	238	252	265	279	292	306	319	332	346	359	373									
22	245	259	274	289	304	318	333	348	363	377	392	407	422	436							
23	265	281	297	314	330	346	362	378	394	410	426	443	459	475							
24	287	304	322	339	357	374	392	410	427	445	462	480	497	515							
25	309	328	347	366	385	404	423	442	462	481	500	519	538	557							
26	332	353	374	394	415	435	456	477	497	518	539	559	580	600							
27	357	379	401	423	446	468	490	512	535	557	579	601	623	646							
28	382	406	430	454	477	501	525	549	573	597	621	645	669	693							
29			459	485	510	536	562	587	613	639	664	690	716	741							
30			490	517	545	572	600	627	654	682	709	737	764	792	819	847	874				
31			521	551	580	609	639	668	697	727	756	785	815	844	873	902	932	961	990		
32					617	648	679	710	741	773	804	835	866	898	929	960	991	1023	1054	1085	
33					654	687	721	754	787	820	853	887	920	953	986	1020	1053	1086	1119	1152	
34					693	728	764	799	834	869	905	940	975	1010	1046	1081	1116	1151	1187	1222	
35					733	770	808	845	882	920	957	995	1032	1069	1107	1144	1181	1219	1256	1293	
36						814	853	893	932	972	1011	1051	1090	1130	1169	1209	1248	1288	1328	1367	
37						858	900	942	983	1025	1067	1109	1150	1192	1234	1276	1318	1359	1401	1443	
38								992	1036	1080	1124	1168	1212	1256	1300	1344	1388	1432	1477	1521	
39								1044	1090	1136	1183	1229	1276	1322	1368	1415	1461	1508	1554	1600	
40								1097	1146	1194	1243	1292	1341	1390	1438	1487	1536	1585	1634	1682	
41								1151	1202	1254	1305	1356	1407	1459	1510	1561	1613	1664	1715	1766	
42								1207	1261	1314	1368	1422	1476	1530	1583	1637	1691	1745	1799	1852	
43										1377	1433	1489	1546	1602	1659	1715	1771	1828	1884	1941	
44										1440	1499	1558	1617	1676	1736	1795	1854	1913	1972	2031	
45											1567	1629	1691	1752	1814	1876	1938	2000	2061	2123	
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Canadá Blanco

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	España
Año de obtención	
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	23,2 cm
Altura total	20,10 m
Volumen con corteza	0,362 m ³
Coeficiente mórfico	0,427
Productividad	5,3 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	13 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)				0,082	0,100	0,121	0,144	0,169	0,196	0,225
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,256	0,289	0,325	0,363	0,402	0,444	0,488	0,534	0,583	0,633
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,685	0,740	0,797							
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Canadá Blanco - Tabla de cubicación

$v = 17,6 + 0,0286d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 34

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	114	121	127	133	140	146	153	159													
16	127	135	142	149	157	164	171	179													
17	142	150	158	166	175	183	191	199	208												
18	157	166	175	184	194	203	212	221	231												
19	172	183	193	203	214	224	234	245	255												
20	189	201	212	224	235	246	258	269	281												
21	207	219	232	245	257	270	282	295	308												
22	225	239	253	267	281	294	308	322	336	350	364										
23	245	260	275	290	305	320	335	350	366	381	396	411	426								
24	265	281	298	314	331	347	364	380	397	413	429	446	462								
25	286	304	322	339	357	375	393	411	429	447	465	482	500	518	536	554					
26		327	346	366	385	404	424	443	462	482	501	520	540	559	578	598					
27		351	372	393	414	435	455	476	497	518	539	560	581	601	622	643					
28		376	399	421	444	466	488	511	533	556	578	601	623	645	668	690	713				
29			427	451	475	499	523	547	571	595	619	643	667	691	715	739	763				
30			455	481	507	532	558	584	610	635	661	687	713	738	764	790	816				
31				540	567	595	622	650	677	705	732	760	787	815	842	870					
32					574	603	633	662	691	721	750	779	808	838	867	896	926				
33					609	641	672	703	734	765	796	827	859	890	921	952	983				
34					646	679	712	745	778	811	844	877	910	943	976	1009	1043				
35								788	823	858	894	929	964	999	1034	1069	1104				
36								833	870	907	944	981	1018	1055	1093	1130	1167				
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Canadiense Leonés

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	España
Año de obtención	
Sexo	femenino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	27,5 cm
Altura total	22,71 m
Volumen con corteza	0,532 m ³
Coficiente mórfico	0,396
Productividad	7,8 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)									0,232	0,262
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,292	0,324	0,357	0,391	0,427	0,463	0,501	0,540	0,580	0,621
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,663	0,707	0,752	0,797	0,844	0,893	0,942			
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Canadiense Leonés - Tabla de cubicación

$v = 68 + 0,0262d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 18

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16		175	182	189	195	202	209	216	222												
17		189	197	204	212	219	227	235	242												
18		204	212	221	229	238	246	255	263												
19		219	229	238	248	257	267	276	286												
20		236	246	257	267	278	288	299	309	320	330	340									
21		253	264	276	288	299	311	322	334	345	357	368									
22		271	284	296	309	322	334	347	360	372	385	398									
23		290	304	317	331	345	359	373	387	401	415	428									
24			325	340	355	370	385	400	415	430	445	460									
25			346	363	379	396	412	428	445	461	477	494	510								
26			369	387	405	422	440	458	475	493	511	529	546								
27			393	412	431	450	469	488	507	526	546	565	584								
28				438	458	479	499	520	540	561	582	602	623								
29				465	487	509	531	553	575	597	619	641	663	685							
30				492	516	540	563	587	610	634	658	681	705	728							
31				521	546	572	597	622	647	672	697	723	748	773							
32				551	578	605	631	658	685	712	739	766	792	819							
33					639	667	696	724	753	781	810	838	867	895							
34					674	704	734	765	795	825	855	886	916	946							
35					710	742	774	806	838	870	902	935	967	999							
36					747	781	815	849	883	917	951	985	1019	1053							
37							857	893	929	965	1001	1036	1072	1108							
38							900	938	976	1014	1052	1090	1127	1165							
39							945	985	1024	1064	1104	1144	1184	1224							
40							990	1032	1074	1116	1158	1200	1242	1284							
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Hunnegem

Identificación	
Especie	<i>Populus x interamericana</i>
País de origen	Bélgica
Año de obtención	
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	25,2 cm
Altura total	20,34 m
Volumen con corteza	0,448 m ³
Coefficiente mórfico	0,440
Productividad	6,5 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	13 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)						0,099	0,128	0,159	0,192	0,225
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,260	0,296	0,333	0,371	0,411	0,452	0,494	0,537	0,582	0,627
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,674	0,722	0,772	0,823	0,875	0,928	0,982	1,038	1,094	1,153
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)	1,212	1,272	1,334							

Hunnegem - Tabla de cubicación

$v = 15,4 + 0,0293d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 34

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	114	121	127	134	141																
16	128	135	143	150	158	165	173	180													
17	142	151	159	168	176	185	193	202													
18	158	167	177	186	196	205	215	224													
19	174	185	195	206	216	227	237	248													
20	191	203	215	226	238	250	261	273	285	297											
21	209	222	235	248	261	274	287	300	313	325	338	351									
22	228	242	256	271	285	299	313	327	342	356	370	384									
23	248	263	279	294	310	325	341	356	372	387	403	418	434								
24	269	285	302	319	336	353	370	387	404	420	437	454	471								
25	290	308	327	345	363	382	400	418	437	455	473	491	510								
26	312	332	352	372	392	411	431	451	471	491	511	530	550	570	590	610	629				
27		357	378	400	421	443	464	485	507	528	549	571	592	613	635	656	678				
28		383	406	429	452	475	498	521	544	567	590	613	636	659	682	704	727				
29		410	434	459	484	508	533	557	582	607	631	656	681	705	730	755	779				
30				490	516	543	569	596	622	648	675	701	727	754	780	806	833	859			
31				522	550	579	607	635	663	691	719	747	776	804	832	860	888	916	945		
32				555	585	615	645	675	705	735	765	795	825	855	885	915	945	975	1005		
33				590	622	654	685	717	749	781	813	845	877	909	941	973	1004	1036	1068		
34				625	659	693	727	761	794	828	862	896	930	964	998	1031	1065	1099	1133		
35						733	769	805	841	877	913	949	984	1020	1056	1092	1128	1164	1200	1236	
36							813	851	889	927	965	1003	1041	1079	1117	1155	1193	1230	1268	1306	
37							858	898	938	978	1018	1058	1098	1138	1179	1219	1259	1299	1339	1379	1419
38							904	946	988	1031	1073	1115	1158	1200	1242	1285	1327	1369	1412	1454	1496
39							951	996	1040	1085	1129	1174	1219	1263	1308	1352	1397	1441	1486	1531	1575
40								1047	1094	1140	1187	1234	1281	1328	1375	1422	1469	1516	1562	1609	1656
41								1099	1148	1197	1247	1296	1345	1394	1444	1493	1542	1591	1641	1690	1739
42								1152	1204	1256	1307	1359	1411	1463	1514	1566	1618	1669	1721	1773	1824
43								1207	1261	1316	1370	1424	1478	1532	1586	1641	1695	1749	1803	1857	1912
44								1263	1320	1377	1433	1490	1547	1604	1660	1717	1774	1831	1887	1944	2001
45								1321	1380	1439	1499	1558	1617	1677	1736	1795	1855	1914	1973	2033	2092
46								1379	1441	1503	1565	1627	1689	1751	1813	1875	1937	1999	2061	2123	2185
47																					
48																					
49																					
50																					

I-45/51

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1948
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	30,6 cm
Altura total	23,47 m
Volumen con corteza	0,690 m ³
Coefficiente mórfico	0,400
Productividad	10,1 m ³ /ha/año
Calidad	IV
Turno	14 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)										
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,228	0,268	0,310	0,353	0,397	0,443	0,491	0,540	0,590	0,642
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,696	0,751	0,807	0,865	0,924	0,985	1,048			
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

I-45/51 - Tabla de cubicación

$v = -10,2 + 0,0306d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 20

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16																					
17																					
18	139	148	158	168	178	188	198	208													
19	156	167	178	189	200	211	222	233													
20	173	186	198	210	222	235	247	259	271	284	296										
21	192	206	219	233	246	260	273	287	300	314	327	341									
22	212	227	242	256	271	286	301	316	330	345	360	375									
23	233	249	265	281	297	314	330	346	362	378	395	411									
24	254	272	289	307	325	342	360	378	395	413	430	448									
25	277	296	315	334	353	372	391	411	430	449	468	487	506								
26		321	341	362	383	404	424	445	466	486	507	528	548								
27		347	369	391	414	436	458	481	503	525	548	570	592								
28		374	398	422	446	470	494	518	542	566	590	614	638	662	686						
29		402	427	453	479	505	530	556	582	607	633	659	685	710	736						
30					513	541	568	596	623	651	678	706	733	761	788						
31					549	578	607	637	666	696	725	754	784	813	843	872					
32					585	617	648	679	711	742	773	805	836	867	899	930					
33					623	656	690	723	756	790	823	856	890	923	956	990					
34					662	697	733	768	803	839	874	910	945	980	1016	1051					
35					702	740	777	814	852	889	927	964	1002	1039	1077	1114					
36					743	783	823	862	902	942	981	1021	1061	1100	1140	1180					
37						828	870	911	953	995	1037	1079	1121	1163	1205	1247					
38						874	918	962	1006	1050	1094	1139	1183	1227	1271	1315					
39						921	967	1014	1060	1107	1153	1200	1246	1293	1340	1386					
40							1018	1067	1116	1165	1214	1263	1312	1361	1410	1459					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

I-214

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1929
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	27,8 cm
Altura total	21,56 m
Volumen con corteza	0,561 m ³
Coficiente mórfico	0,427
Productividad	8,2 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)							0,120	0,152	0,184	0,218
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,254	0,290	0,328	0,367	0,407	0,449	0,492	0,537	0,582	0,629
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,677	0,727	0,778	0,830	0,884	0,938	0,994	1,052	1,110	1,170
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

I-214 - Tabla de cubicación

$v = -41,6 + 0,0330d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 78

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	70	77	85	92	99	107	114	122	129												
16	85	94	102	110	119	127	136	144	153												
17	101	111	120	130	140	149	159	168	178												
18	119	129	140	151	162	172	183	194	204												
19	137	149	161	173	185	197	209	220	232	244	256										
20	156	170	183	196	209	222	236	249	262	275	288										
21	177	191	206	220	235	249	264	279	293	308	322	337	351	366							
22	198	214	230	246	262	278	294	310	326	342	358	374	390	406							
23	220	238	255	273	290	308	325	342	360	377	395	412	430	447							
24	243	262	282	301	320	339	358	377	396	415	434	453	472	491	510						
25	268	288	309	330	350	371	391	412	433	453	474	495	515	536	556						
26			338	360	382	405	427	449	471	494	516	538	561	583	605						
27			367	391	415	440	464	488	512	536	560	584	608	632	656						
28			398	424	450	476	502	528	553	579	605	631	657	683	709						
29			430	458	486	513	541	569	597	624	652	680	708	735	763	791	819	846			
30			463	493	523	552	582	612	641	671	701	731	760	790	820	849	879	909	938	968	998
31			497	529	561	593	624	656	688	719	751	783	815	846	878	910	941	973	1005	1037	1068
32			533	567	600	634	668	702	736	769	803	837	871	905	938	972	1006	1040	1074	1107	1141
33			569	605	641	677	713	749	785	821	857	893	929	965	1001	1036	1072	1108	1144	1180	1216
34			607	645	683	721	759	798	836	874	912	950	988	1027	1065	1103	1141	1179	1217	1255	1294
35			646	686	726	767	807	848	888	929	969	1009	1050	1090	1131	1171	1212	1252	1292	1333	1373
36			685	728	771	814	856	899	942	985	1028	1070	1113	1156	1199	1241	1284	1327	1370	1412	1455
37					817	862	907	952	997	1043	1088	1133	1178	1223	1269	1314	1359	1404	1449	1494	1540
38					864	911	959	1007	1054	1102	1150	1197	1245	1293	1340	1388	1436	1483	1531	1579	1626
39					912	962	1012	1063	1113	1163	1213	1263	1314	1364	1414	1464	1514	1565	1615	1665	1715
40							1067	1120	1173	1226	1278	1331	1384	1437	1490	1542	1595	1648	1701	1754	1806
41										1234	1290	1345	1401	1456	1512	1567	1623	1678	1734	1789	1844
42										1297	1355	1414	1472	1530	1588	1647	1705	1763	1821	1879	1938
43										1362	1423	1484	1545	1606	1667	1728	1789	1850	1911	1972	2033
44												1556	1619	1683	1747	1811	1875	1939	2003	2067	2131
45												1629	1696	1763	1829	1896	1963	2030	2097	2164	2230
46													1774	1844	1914	1983	2053	2123	2193	2263	2333
47													1854	1927	1999	2072	2145	2218	2291	2364	2437
48													1935	2011	2087	2163	2239	2315	2391	2467	2543
49													2018	2098	2177	2256	2335	2415	2494	2573	2652
50													2103	2186	2268	2351	2433	2516	2598	2681	2763

I-262

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	entre 1923 y 1929
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	22,4 cm
Altura total	19,03 m
Volumen con corteza	0,314 m ³
Coficiente mórfico	0,419
Productividad	4,6 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	11 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)					0,113	0,132	0,153	0,175	0,199	0,225
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,252	0,281	0,311	0,343	0,376	0,412	0,448	0,487	0,526	0,568
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,611	0,656	0,702							
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

I-262 - Tabla de cubicación

$v = 2,8 + 0,0301d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 18

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	104	111	118	125	131	138	145	152													
16	118	126	134	141	149	157	165	172	180												
17	133	142	151	159	168	177	185	194	203												
18	149	159	169	178	188	198	208	217	227												
19	166	177	188	198	209	220	231	242	253	264											
20	183	195	207	220	232	244	256	268	280	292											
21	202	215	228	242	255	268	282	295	308	321											
22	221	236	250	265	280	294	309	323	338	352											
23	242	258	273	289	305	321	337	353	369	385											
24	263	280	298	315	332	350	367	384	402	419											
25	285	304	323	341	360	379	398	417	435	454											
26	308	328	349	369	389	410	430	450	471	491											
27		354	376	398	420	442	464	486	507	529											
28		380	404	428	451	475	498	522	546	569											
29		408	433	458	484	509	534	560	585	610	636	661									
30		436	463	490	518	545	572	599	626	653	680	707									
31		466	495	523	552	581	610	639	668	697	726	755									
32			527	558	588	619	650	681	712	743	773	804									
33					626	658	691	724	757	789	822	855									
34					664	699	734	768	803	838	873	907									
35					703	740	777	814	851	888	925	961									
36					744	783	822	861	900	939	978	1017									
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

I-454/40

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	29,8 cm
Altura total	21,02 m
Volumen con corteza	0,609 m ³
Coeficiente mórfico	0,421
Productividad	8,9 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)							0,117	0,138	0,162	0,188
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,217	0,248	0,281	0,316	0,353	0,393	0,435	0,480	0,526	0,575
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,626	0,680	0,736	0,794	0,854	0,916	0,981	1,048	1,118	1,189
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

I-454/40 - Tabla de cubicación

$v = -27,3 + 0,0309d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 15

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	77	84	91	98																	
16	91	99	107	115																	
17	107	116	125	133																	
18	123	133	143	153	163																
19	140	151	162	174	185																
20	158	170	183	195	208	220															
21	177	191	204	218	232	245	259	273	286	300	313										
22	197	212	227	242	257	272	287	302	317	332	347										
23	218	234	251	267	283	300	316	332	349	365	381										
24	240	257	275	293	311	329	346	364	382	400	418										
25	262	282	301	320	340	359	378	398	417	436	456										
26	286	307	328	349	370	390	411	432	453	474	495										
27	311	333	356	378	401	423	446	468	491	513	536										
28	336	360	385	409	433	457	481	506	530	554	578	603									
29	363	389	414	440	466	492	518	544	570	596	622	648									
30	390	418	445	473	501	529	557	585	612	640	668	696	724	751							
31			478	507	537	567	596	626	656	685	715	745	774	804							
32					574	606	637	669	700	732	764	795	827	859							
33					612	646	679	713	747	780	814	848	881	915							
34					651	687	723	759	794	830	866	901	937	973							
35					692	730	768	805	843	881	919	957	995	1033							
36					734	774	814	854	894	934	974	1014	1054	1094							
37					776	819	861	903	946	988	1030	1073	1115	1157							
38					820	865	910	954	999	1044	1088	1133	1177	1222							
39					866	913	960	1007	1054	1101	1148	1195	1242	1289							
40						962	1011	1060	1110	1159	1209	1258	1308	1357							
41						1012	1064	1115	1167	1219	1271	1323	1375	1427							
42						1063	1117	1172	1226	1281	1335	1390	1444	1499							
43						1115	1173	1230	1287	1344	1401	1458	1515	1572							
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

I-488

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1929
Sexo	femenino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	23,2 cm
Altura total	20,97 m
Volumen con corteza	0,377 m ³
Coefficiente mórfico	0,431
Productividad	5,5 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	11 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)						0,126	0,158	0,191	0,224	0,257
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,290	0,324	0,357	0,390	0,423	0,456	0,490	0,523	0,557	0,590
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,624	0,657	0,691							
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

I-488 - Tabla de cubicación

$v = -16 + 0,0323d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,96$

n = 44

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	93	100	108	115	122	129	137	144	151	158											
16	108	116	125	133	141	149	158	166	174	182	191										
17	124	133	143	152	161	171	180	189	199	208	217										
18	141	151	162	172	183	193	204	214	225	235	246	256	267	277	288	298	308	319			
19	159	171	182	194	206	217	229	241	252	264	276	287	299	311	322	334	345	357			
20	178	191	204	217	230	242	255	268	281	294	307	320	333	346	359	372	385	397			
21	198	212	226	240	255	269	283	297	312	326	340	354	369	383	397	411	426	440			
22	219	234	250	265	281	297	312	328	344	359	375	390	406	422	437	453	469	484			
23	240	257	274	292	309	326	343	360	377	394	411	428	445	462	480	497	514	531			
24	263	282	300	319	338	356	375	393	412	431	449	468	486	505	524	542	561	579	598		
25		307	327	347	368	388	408	428	448	469	489	509	529	549	569	590	610	630	650		
26		333	355	377	399	421	443	464	486	508	530	552	574	595	617	639	661	683	705		
27			384	408	431	455	479	502	526	549	573	596	620	643	667	690	714	738	761		
28				440	465	490	516	541	566	592	617	642	668	693	718	744	769	794	820		
29				473	500	527	554	582	609	636	663	690	717	745	772	799	826	853	880		
30				507	536	565	594	624	653	682	711	740	769	798	827	856	885	914	943		
31				543	574	605	636	667	698	729	760	791	822	853	884	915	946	977	1008		
32					612	646	679	712	745	778	811	844	877	910	943	976	1009	1042	1076		
33					652	688	723	758	793	828	863	899	934	969	1004	1039	1074	1110	1145		
34					693	731	768	805	843	880	917	955	992	1030	1067	1104	1142	1179	1216		
35					736	775	815	855	894	934	973	1013	1052	1092	1131	1171	1211	1250	1290		
36					779	821	863	905	947	989	1031	1072	1114	1156	1198	1240	1282	1324	1365		
37												1134	1178	1222	1266	1311	1355	1399	1443		
38												1197	1243	1290	1337	1383	1430	1477	1523		
39												1261	1310	1360	1409	1458	1507	1556	1605		
40												1328	1379	1431	1483	1534	1586	1638	1689		
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Italica

Identificación	
Especie	<i>Populus nigra</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	
Sexo	masculino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	23,8 cm
Altura total	20,58 m
Volumen con corteza	0,337 m ³
Coficiente mórfico	0,368
Productividad	4,9 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)						0,109	0,132	0,156	0,182	0,209
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,242	0,266	0,297	0,329	0,362	0,396	0,432	0,468	0,506	0,545
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,586	0,627								
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Italica - Tabla de cubicación

$v = 24,7 + 0,0250d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,96$

n = 16

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	119	125	130	136	142	147															
16	131	127	133	150	156	163															
17	143	140	148	165	172	179	186	194	201	208	215										
18	156	154	162	180	189	197	205	213	221	229	237										
19	170	169	178	197	206	215	224	233	242	251	260										
20	185	185	195	205	215	225	235	245	265	275	285										
21	200	201	212	223	234	245	256	267	288	299	310										
22	216	228	240	242	255	267	279	291	313	325	337	349	361								
23	233	246	260	263	276	289	302	316	339	352	365	379	392								
24	251	265	279	294	298	313	327	341	366	380	395	409	423								
25	269	285	300	316	322	337	353	368	384	400	425	441	457								
26	288	305	322	339	356	363	380	396	413	430	457	474	491								
27		326	345	363	381	389	407	426	444	462	490	509	527								
28		348	368	387	407	417	436	456	475	495	525	544	564								
29			392	413	434	455	476	497	518	539	560	581	602								
30			417	440	462	485	507	530	552	575	597	620	642								
31			443	467	491	515	539	563	587	611	635	659	683								
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Luisa Avanzo

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1968
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	27,6 cm
Altura total	20,81 m
Volumen con corteza	0,525 m ³
Coefficiente mórfico	0,421
Productividad	7,7 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)			0,066	0,081	0,097	0,116	0,137	0,159	0,184	0,211
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,240	0,270	0,303	0,338	0,374	0,413	0,454	0,496	0,541	0,588
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,636	0,687	0,740	0,794	0,851	0,910	0,971	1,033	1,098	
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Luisa Avanzo - Tabla de cubicación

$v = 57,3 + 0,0276d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 67

h d	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	150	157	163	169	175	182	188	194	200	206											
16	163	170	177	184	192	199	206	213	220	227											
17	177	185	193	201	209	217	225	233	241	249											
18	191	200	209	218	227	236	245	254	263	272											
19	207	217	227	237	247	257	267	277	286	296											
20	223	234	245	256	267	278	289	300	311	322											
21	240	252	264	276	289	301	313	325	337	349	362										
22	258	271	284	298	311	324	338	351	365	378	391										
23	276	291	306	320	335	349	364	379	393	408	422	437	452	466							
24	296	312	328	343	359	375	391	407	423	439	455	471	487	502							
25	316	333	351	368	385	402	420	437	454	471	489	506	523	540							
26	337	356	374	393	412	430	449	468	486	505	524	542	561	580	598						
27	359	379	399	419	440	460	480	500	520	540	560	580	601	621	641						
28	382	404	425	447	468	490	512	533	555	577	598	620	642	663	685	706					
29	405	429	452	475	498	522	545	568	591	614	638	661	684	707	730	754	777	800	823		
30	430	455	480	504	529	554	579	604	629	653	678	703	728	753	778	803	827	852	877		
31	455	482	508	535	561	588	614	641	667	694	720	747	773	800	827	853	880	906	933		
32		510	538	566	594	623	651	679	707	736	764	792	820	849	877	905	933	962	990		
33		538	568	598	628	658	689	719	749	779	809	839	869	899	929	959	989	1019	1049		
34				632	664	695	727	759	791	823	855	887	919	951	983	1014	1046	1078	1110	1142	
35				666	700	734	767	801	835	869	903	936	970	1004	1038	1072	1105	1139	1173	1207	
36				701	737	773	808	844	880	916	952	987	1023	1059	1095	1130	1166	1202	1238	1273	
37					775	813	851	889	926	964	1002	1040	1077	1115	1153	1191	1229	1266	1304	1342	1380
38					815	854	894	934	974	1014	1054	1094	1133	1173	1213	1253	1293	1333	1373	1412	1452
39						897	939	981	1023	1065	1107	1149	1191	1233	1275	1317	1359	1401	1443	1485	1527
40						941	985	1029	1073	1117	1161	1205	1250	1294	1338	1382	1426	1470	1515	1559	1603
41						985	1032	1078	1124	1171	1217	1264	1310	1356	1403	1449	1496	1542	1588	1635	1681
42						1031	1080	1128	1177	1226	1274	1323	1372	1421	1469	1518	1567	1615	1664	1713	1761
43												1384	1435	1486	1537	1588	1639	1690	1741	1792	1843
44												1447	1500	1553	1607	1660	1714	1767	1821	1874	1927
45													1566	1622	1678	1734	1790	1846	1902	1958	2013
46													1634	1693	1751	1809	1868	1926	1985	2043	2101
47													1703	1764	1825	1886	1947	2008	2069	2130	2191
48																					
49																					
50																					

Lux

Identificación	
Especie	<i>Populus deltoides</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1952
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	20,0 cm
Altura total	20,07 m
Volumen con corteza	0,303 m ³
Coefficiente mórico	0,490
Productividad	4,4 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	13 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)	0,036	0,058	0,080	0,104	0,128	0,154	0,180	0,207	0,235	0,264
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,294	0,324	0,356	0,389	0,422	0,456	0,492	0,528	0,565	0,603
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)										
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Lux - Tabla de cubicación

$v = -3,88 + 0,0300d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,93$

n = 21

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	97	104	111	118	124	131	138	145	151												
16	111	119	127	134	142	150	157	165	173	180	188										
17	126	135	144	152	161	170	178	187	196	204	213	222	230								
18	142	152	161	171	181	191	200	210	220	229	239	249	259								
19	159	169	180	191	202	213	224	234	245	256	267	278	289	299	310	321					
20	176	188	200	212	224	236	248	260	272	284	296	308	320	332	344	356					
21		208	221	234	247	261	274	287	300	314	327	340	353	367	380	393					
22		228	243	257	272	287	301	316	330	345	359	374	388	403	417	432	446				
23		250	266	282	298	314	329	345	361	377	393	409	425	440	456	472	488	504			
24		273	290	307	324	342	359	376	394	411	428	445	463	480	497	515	532	549			
25		296	315	334	352	371	390	409	427	446	465	484	502	521	540	559	577	596			
26		321	341	361	381	402	422	442	463	483	503	523	544	564	584	605	625	645			
27			368	390	412	434	455	477	499	521	543	565	587	608	630	652	674	696			
28				419	443	467	490	514	537	561	584	608	631	655	678	702	725	749			
29				450	475	501	526	551	576	602	627	652	677	703	728	753	778	803			
30				482	509	536	563	590	617	644	671	698	725	752	779	806	833	860			
31				515	544	573	602	630	659	688	717	746	775	803	832	861	890	919			
32				549	580	611	641	672	703	733	764	795	826	856	887	918	948	979			
33				584	617	650	682	715	748	780	813	846	878	911	944	976	1009	1042			
34				620	655	690	724	759	794	828	863	898	932	967	1002	1037	1071	1106			
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

MC

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1954
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	35,2 cm
Altura total	25,39 m
Volumen con corteza	1,034 m ³
Coefficiente mórfico	0,410
Productividad	15,1 m ³ /ha/año
Calidad	III
Turno	13 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)										
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)								0,521	0,597	0,672
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,746	0,819	0,891	0,961	1,030	1,097	1,164	1,229	1,293	1,356
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)	1,418	1,478								

MC - Tabla de cubicación

$v = 52,2 + 0,0345d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,97$

n = 65

h d	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
15																								
16																								
17		212	222	232	242	252	262	272	282															
18		231	242	253	265	276	287	298	309	320														
19		251	264	276	289	301	314	326	339	351														
20		273	287	301	314	328	342	356	370	383	397													
21		296	311	326	341	357	372	387	402	417	433	448												
22		319	336	353	369	386	403	420	436	453	470	486												
23		344	362	381	399	417	435	454	472	490	508	527	545											
24		370	390	410	430	450	470	489	509	529	549	569	589											
25		397	419	440	462	483	505	527	548	570	591	613	634	656	678									
26		425	449	472	495	519	542	565	589	612	635	659	682	705	729									
27			480	505	530	555	580	606	631	656	681	706	731	756	782	807								
28				539	566	593	620	647	674	701	728	755	783	810	837	864	891							
29				574	603	633	662	691	720	749	778	807	836	865	894	923	952	981						
30				611	642	673	704	735	766	797	828	860	891	922	953	984	1015	1046						
31				682	715	748	782	815	848	881	914	947	981	1014	1047	1080	1113							
32					759	794	829	865	900	935	971	1006	1041	1077	1112	1147	1183							
33					804	841	879	916	954	991	1029	1067	1104	1142	1179	1217	1254							
34					850	890	930	969	1009	1049	1089	1129	1169	1209	1249	1289	1328							
35					897	940	982	1024	1067	1109	1151	1193	1236	1278	1320	1362	1405	1447	1489	1531				
36					946	991	1036	1081	1125	1170	1215	1259	1304	1349	1394	1438	1483	1528	1572	1617				
37						1044	1091	1139	1186	1233	1280	1327	1375	1422	1469	1516	1564	1611	1658	1705				
38						1098	1148	1198	1248	1298	1347	1397	1447	1497	1547	1597	1646	1696	1746	1796				
39						1154	1207	1259	1312	1364	1417	1469	1521	1574	1626	1679	1731	1784	1836	1889				
40						1211	1267	1322	1377	1432	1487	1543	1598	1653	1708	1763	1819	1874	1929	1984				
41						1270	1328	1386	1444	1502	1560	1618	1676	1734	1792	1850	1908	1966	2024	2082				
42							1391	1452	1513	1574	1635	1695	1756	1817	1878	1939	2000	2061	2121	2182				
43								1519	1583	1647	1711	1775	1838	1902	1966	2030	2094	2157	2221	2285				
44									1588	1655	1722	1789	1856	1922	1989	2056	2123	2190	2256	2323	2390			
45									1659	1729	1799	1869	1938	2008	2078	2148	2218	2288	2358	2428	2497			
46												1950	2023	2096	2169	2242	2315	2388	2461	2534	2607			
47													2034	2110	2186	2262	2339	2415	2491	2567	2643	2720		
48													2119	2198	2278	2357	2437	2516	2596	2675	2755	2834		
49														2206	2289	2372	2454	2537	2620	2703	2786	2869	2951	
50															2295	2381	2467	2553	2640	2726	2812	2898	2985	3071

Pinseque

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	España
Año de obtención	
Sexo	femenino
No incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
No incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	23,4 cm
Altura total	20,74 m
Volumen con corteza	0,362 m ³
Coefficiente mórfico	0,404
Productividad	5,3 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	13 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)				0,093	0,107	0,123	0,142	0,164	0,188	0,215
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,245	0,277	0,312	0,349	0,389	0,431	0,476	0,524	0,574	0,627
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,682	0,740	0,801							
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Pinseque - Tabla de cubicación

$v = -19,5 + 0,0305d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 35

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	70	76	97	104	111	118	125														
16	83	90	97	121	129	137	145														
17	113	105	113	121	148	157	166	174	183												
18	129	139	130	139	168	178	188	198	208												
19	146	157	149	158	190	201	212	223	234												
20	164	176	188	200	190	201	237	249	261	273	286	298									
21	182	196	209	223	212	225	263	276	290	303	317	330									
22	202	217	231	246	236	250	263	305	320	335	350	364	379								
23		239	255	271	287	276	291	305	320	368	384	400	416								
24		262	279	297	314	303	319	336	352	402	420	437	455								
25			305	324	343	332	349	367	385	402	457	476	495								
26			331	352	372	362	381	400	419	438	496	517	537								
27			359	381	403	425	414	434	455	475	536	559	581	603	625	648					
28			387	411	435	459	447	470	492	514	578	602	626	650	674	698					
29			417	442	468	494	483	507	531	554	622	647	673	699	724	750	776	801	827		
30				475	502	530	557	545	571	596	622	647	673	749	777	804	831	859	886		
31				508	537	567	596	625	612	639	667	694	722	749	831	860	889	918	948		
32				543	574	605	636	668	655	684	713	743	772	801	831	860	949	980	1011		
33						645	678	711	699	730	761	793	824	855	886	918	1010	1043	1077		
34						686	721	756	744	778	811	844	877	911	944	977	1074	1109	1144		
35						728	765	803	840	877	915	952	989	968	1003	1038	1139	1176	1214		
36						771	811	850	890	929	969	1008	1048	1027	1064	1101	1206	1245	1285		
37						816	857	899	941	983	1024	1066	1108	1150	1191	1233	1275	1317	1358		
38											1082	1126	1170	1214	1258	1302	1346	1390	1434		
39											1140	1187	1233	1279	1326	1372	1419	1465	1511		
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					

Raspalje

Identificación	
Especie	<i>Populus x interamericana</i>
País de origen	Bélgica
Año de obtención	1960
Sexo	femenino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	29,0 cm
Altura total	23,30 m
Volumen con corteza	0,610 m ³
Coefficiente mórfico	0,396
Productividad	8,9 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	13 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)									0,192	0,224
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,258	0,293	0,331	0,370	0,412	0,455	0,500	0,547	0,595	0,646
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,699	0,754	0,809	0,867	0,927	0,989	1,053	1,119	1,186	1,256
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)	1,327									

Raspalje - Tabla de cubicación

$v = 7,7 + 0,0290d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,99$

n = 58

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15																					
16	119	127	134	141	149	156	164	171	178	186											
17	133	142	150	159	167	175	184	192	200	209											
18	149	158	167	177	186	196	205	214	224	233	243										
19	165	175	186	196	207	217	228	238	249	259	269	280	290								
20	182	193	205	217	228	240	251	263	275	286	298	309	321	333							
21	200	212	225	238	251	264	276	289	302	315	327	340	353	366							
22	218	232	246	260	274	288	302	317	331	345	359	373	387	401							
23	238	253	269	284	299	315	330	345	361	376	391	407	422	437	453						
24	258	275	292	308	325	342	359	375	392	409	425	442	459	475	492	509					
25	280	298	316	334	352	370	388	406	425	443	461	479	497	515	533	551					
26				361	380	400	419	439	459	478	498	517	537	557	576	596					
27				388	409	431	452	473	494	515	536	557	579	600	621	642	663				
28				417	440	462	485	508	531	553	576	599	622	644	667	690	713	735	758	781	
29				447	471	496	520	544	569	593	617	642	666	691	715	739	764	788	813	837	
30				478	504	530	556	582	608	634	660	686	712	739	765	791	817	843	869	895	
31					537	565	593	621	649	677	704	732	760	788	816	844	872	900	927	955	
32						602	631	661	691	720	750	780	810	839	869	899	928	958	988	1017	1047
33								703	734	766	797	829	860	892	924	955	987	1018	1050	1081	1113
34								745	779	812	846	879	913	946	980	1013	1047	1080	1114	1148	1181
35								789	825	860	896	931	967	1002	1038	1073	1109	1145	1180	1216	1251
36								835	872	910	947	985	1022	1060	1098	1135	1173	1210	1248	1286	1323
37								881	921	961	1000	1040	1080	1119	1159	1199	1238	1278	1318	1358	1397
38								929	971	1013	1055	1097	1138	1180	1222	1264	1306	1348	1390	1432	1473
39								1022	1066	1110	1155	1199	1243	1287	1331	1375	1419	1463	1507	1552	
40								1075	1121	1168	1214	1261	1307	1353	1400	1446	1493	1539	1585	1632	
41								1129	1178	1226	1275	1324	1373	1421	1470	1519	1568	1616	1665	1714	
42								1184	1235	1287	1338	1389	1440	1491	1542	1594	1645	1696	1747	1798	
43								1241	1295	1348	1402	1455	1509	1563	1616	1670	1724	1777	1831	1884	
44								1299	1355	1411	1467	1524	1580	1636	1692	1748	1804	1860	1917	1973	
45													1593	1652	1711	1769	1828	1887	1946	2004	2063
46													1665	1726	1787	1849	1910	1971	2033	2094	2155
47													1737	1801	1865	1930	1994	2058	2122	2186	2250
48														1879	1945	2012	2079	2146	2213	2279	2346
49																					
50																					

Triplo

Identificación	
Especie	<i>Populus x euramericana</i>
País de origen	Italia
Año de obtención	1961
Sexo	masculino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	28,3 cm
Altura total	22,32 m
Volumen con corteza	0,577 m ³
Coefficiente mórfico	0,410
Productividad	8,4 m ³ /ha/año
Calidad	V
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)					0,088	0,111	0,136	0,163	0,192	0,223
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,255	0,290	0,326	0,364	0,404	0,446	0,489	0,534	0,582	0,631
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,682	0,734	0,789	0,845	0,903	0,964	1,025	1,089	1,155	1,222
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)										

Triplo - Tabla de cubicación

$v = -95,9 + 0,0344d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 70

h d	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	20	28	36	43	51																
16	36	45	54	63	71	80	89														
17	53	63	73	83	93	103	113	123	133	143	153										
18	71	82	94	105	116	127	138	149	160	172	183										
19	90	103	115	128	140	152	165	177	190	202	215										
20	110	124	138	152	165	179	193	207	221	234	248	262	276								
21	132	147	162	177	192	207	223	238	253	268	283	298	314								
22	154	170	187	204	220	237	254	270	287	304	320	337	354	370							
23	177	195	213	232	250	268	286	304	323	341	359	377	395	414							
24			241	261	281	300	320	340	360	380	399	419	439	459	479						
25				291	313	334	356	377	399	420	442	463	485	506	528	549	571				
26				323	346	369	392	416	439	462	485	509	532	555	578	602	625				
27				355	381	406	431	456	481	506	531	556	581	606	631	656	681				
28				390	416	443	470	497	524	551	578	605	632	659	686	713	740				
29				425	454	483	512	541	569	598	627	656	685	714	743	772	801				
30				461	492	523	554	585	616	647	678	709	740	771	802	833	864				
31				499	532	565	598	631	664	697	731	764	797	830	863	896	929	962	995		
32				538	573	609	644	679	714	749	785	820	855	890	926	961	996	1031	1067		
33				616	653	691	728	766	803	841	878	916	953	990	1028	1065	1103	1140			
34				660	699	739	779	819	858	898	938	978	1018	1057	1097	1137	1177	1216			
35						789	831	873	915	958	1000	1042	1084	1126	1168	1210	1253	1295	1337	1379	
36						840	885	929	974	1019	1063	1108	1152	1197	1242	1286	1331	1375	1420	1464	
37						893	940	987	1034	1081	1128	1176	1223	1270	1317	1364	1411	1458	1505	1552	
38						947	997	1047	1096	1146	1196	1245	1295	1345	1394	1444	1494	1543	1593	1643	
39						1003	1055	1107	1160	1212	1264	1317	1369	1421	1474	1526	1578	1631	1683	1735	
40						1060	1115	1170	1225	1280	1335	1390	1445	1500	1555	1610	1665	1720	1775	1830	
41						1118	1176	1234	1292	1350	1408	1465	1523	1581	1639	1697	1755	1812	1870	1928	
42						1178	1239	1300	1360	1421	1482	1542	1603	1664	1725	1785	1846	1907	1967	2028	
43						1240	1303	1367	1431	1494	1558	1621	1685	1749	1812	1876	1939	2003	2067	2130	
44										1569	1636	1702	1769	1835	1902	1969	2035	2102	2168	2235	
45										1646	1715	1785	1855	1924	1994	2064	2133	2203	2272	2342	
46										1797	1869	1942	2015	2088	2161	2233	2306	2379	2452		
47										1880	1956	2032	2108	2184	2260	2336	2412	2488	2564		
48											2044	2123	2203	2282	2361	2440	2520	2599	2678		
49														2217	2299	2382	2464	2547	2630	2712	2795
50															2398	2484	2570	2656	2742	2828	2914

Unal

Identificación	
Especie	<i>Populus x interamericana</i>
País de origen	Bélgica
Año de obtención	1960
Sexo	masculino
Incluido en el catálogo nacional de materiales de base	
Incluido en el catálogo de materiales de base de Castilla y León	

Resultados del ensayo	
Diámetro normal	33,5 cm
Altura total	25,14 m
Volumen con corteza	0,895 m ³
Coefficiente mórfo	0,404
Productividad	13,1 m ³ /ha/año
Calidad	IV
Turno	12 años

Tarifa de cubicación										
d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m ³)							0,164	0,188	0,214	0,243
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m ³)	0,274	0,307	0,342	0,380	0,419	0,461	0,506	0,552	0,601	0,652
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m ³)	0,705	0,761	0,819	0,879	0,941	1,005	1,072	1,141	1,213	1,286
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m ³)	1,362	1,440	1,520	1,603						

Unal- Tabla de cubicación

$v = 7,3 + 0,0295d^2h$ (v: volumen con corteza (dm³) / d: diámetro normal (cm) / h: altura total (m))

$R^2 = 0,98$

n = 20

$\frac{h}{d}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
15	107	114	120	127	133	140	147	153													
16	121	128	136	143	151	158	166	173													
17	135	144	152	161	169	178	186	195													
18	151	160	170	179	189	198	208	218													
19	167	178	188	199	210	220	231	242													
20	184	196	208	220	232	243	255	267	279	291	302										
21	202	215	228	242	255	268	281	294	307	320	333										
22				264	279	293	307	321	336	350	364	379	393								
23				288	304	319	335	351	366	382	397	413	429	444							
24				313	330	347	364	381	398	415	432	449	466	483							
25				339	358	376	395	413	431	450	468	487	505	524							
26				366	386	406	426	446	466	486	506	526	546	566							
27				394	416	437	459	480	502	523	545	566	588	609							
28					447	470	493	516	539	562	586	609	632	655							
29					479	504	528	553	578	603	628	652	677	702							
30					512	538	565	591	618	645	671	698	724	751	777	804					
31					546	574	603	631	659	688	716	744	773	801	829	858					
32					581	611	642	672	702	732	763	793	823	853	883	914					
33					618	650	682	714	746	778	810	843	875	907	939	971	1003	1035	1067		
34					655	689	723	758	792	826	860	894	928	962	996	1030	1064	1099	1133		
35					694	730	766	802	838	875	911	947	983	1019	1055	1091	1128	1164	1200		
36					734	772	810	848	887	925	963	1001	1040	1078	1116	1154	1193	1231	1269		
37						855	896	936	977	1017	1057	1098	1138	1179	1219	1259	1300	1340			
38							944	987	1030	1072	1115	1157	1200	1243	1285	1328	1370	1413			
39							994	1039	1084	1129	1174	1219	1264	1309	1353	1398	1443	1488			
40							1046	1093	1140	1187	1235	1282	1329	1376	1423	1471	1518	1565			
41							1098	1148	1197	1247	1297	1346	1396	1445	1495	1545	1594	1644			
42							1152	1204	1256	1308	1360	1412	1464	1516	1568	1621	1673	1725			
43								1262	1316	1371	1426	1480	1535	1589	1644	1698	1753	1807			
44									1378	1435	1492	1549	1606	1664	1721	1778	1835	1892			
45									1441	1501	1561	1620	1680	1740	1799	1859	1919	1979			
46									1505	1568	1630	1693	1755	1818	1880	1942	2005	2067			
47									1571	1636	1702	1767	1832	1897	1962	2027	2093	2158			
48																					
49																					
50																					

Tarifa de cubicación para todos los clones

d (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v (m³)	0,058	0,067	0,078	0,092	0,108	0,127	0,147	0,170	0,196	0,223
d (cm)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v (m³)	0,253	0,285	0,320	0,357	0,396	0,437	0,481	0,527	0,576	0,626
d (cm)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
v (m³)	0,679	0,735	0,792	0,852	0,915	0,979	1,046	1,115	1,187	1,261
d (cm)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
v (m³)	1,337	1,415	1,496	1,579						

