

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Boletín
del
Departamento Forestal



INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO

TERCERA CONTRIBUCION DASOMETRICA— INFORMACION SOBRE CRECIMIENTO DEL PINO INSIGNE... POR RINALDO TUSET, JOSE A. BONILLA ET AL... 77710

CUARTA CONTRIBUCION DASOMETRICA—EVALUACION DE RENDIMIENTOS E INCREMENTOS DE ALGUNAS ESPECIES FORESTALES, REGISTRADAS EN PAYSANDU... POR JOSE A. BONILLA, MARTA ROLFO, ENRIQUE VITALI Y CARLOS A. RAVA... 77682

CLAVE DE MYRTACEAS... POR CESAR DEL CASTILLO Y JUAN A. BOTTAZZI... 77697

MONTEVIDEO—URUGUAY

NOVIEMBRE DE 1964

I N T R O D U C C I O N

El Boletín Forestal publica, por intermedio del presente, su número 11, en el cual se incluyen tres trabajos, dos de los cuales constituyen dos nuevas contribuciones dasométricas: una sobre el crecimiento del Pino insigne y la otra sobre evaluación de rendimientos e incrementos de algunas salicáceas y del Pino insigne en el Departamento de Paysandú. En ambos trabajos se aportan una serie de datos, cuya acumulación proporcionará material para esclarecer el comportamiento de las más importantes especies exóticas plantadas en el país. Es propósito del Departamento continuar publicando estos datos dasométricos en forma de contribuciones, hasta que el caudal de informaciones contenido en éstas sea suficiente como para resumir en un trabajo de síntesis, el acopio de datos obtenidos.-

El tercer trabajo del presente Boletín se refiere a una clave de mirtáceas, en la cual se distinguen los principales géneros pertenecientes a dicha familia.-

TERCERA CONTRIBUCION DASOMETRICA

INFORMACION SOBRE CRECIMIENTO DEL PINO INSIGNE

Por

RINALDO TUSET (1) (Profesor de Tecnología Forestal y Explotación de Bosques)

JOSE A. BONILLA (1) (Ayudante Técnico, Encargado de la Sección Dasometría)

MARTA ROLFO (2), SELVA RUEBO (3), CARLOS RAVA (3), y AUGUSTO LAMARTHEE (3)
(Estudiantes de la Orientación Forestal).-

Con participación de estudiantes de la Orientación Forestal y con carácter de práctica del curso de Dasometría, se realizó el inventario de una parcela en un bosque cultivado de Pino insigne (*Pinus radiata* D. Don).- Los resultados de este inventario se ofrecen a continuación, por considerarse que revisten interés, dado que se dispone en el país de una información muy fragmentaria y escasa sobre el crecimiento de la especie en cuestión.-

DESCRIPCION DE LA PARCELA.-

El bosque es coetáneo, habiéndose realizado la plantación en líneas separadas 3 m. por 2 m. (1.666 plantadas por hectárea), con la mayor distancia siguiendo la dirección N-S.-

En la fecha del inventario, la vegetación natural herbácea era insignificante, estando cubierto el suelo casi totalmente por un espeso manto de acículas; sin embargo, en los primeros años de crecimiento del bosque, había una cubierta densa de pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*).-

- (1) Tuvieron a su cargo la planificación y dirección del trabajo, como así mismo la toma de datos de campo y análisis de los valores respectivos.-
- (2) Colaboró en la toma de los datos de campo y tuvo a su cargo el análisis de suelos.-
- (3) Colaboraron en la toma de los datos de campo.-

Próximo al centro de la parcela se realizó una calicata, con el fin de estudiar el perfil del suelo y tomar muestras para efectuar los análisis correspondientes.- Los resultados se exponen a continuación:

Descripción del perfil

- Horiz. A₀₀: Tiene 4 cms. de espesor, estando formado por acículas sin descomponer. Por debajo de éste hay muy poco depósito de humus. En este horizonte se encuentra micelio de micorrizas.-
- Horiz. A Horizonte con grava fina, se encuentra moteado de Fe abundante. Textura franco arenosa. Color pardo. Este horizonte se extiende hasta los 15-20 cms.
- Horiz. B Se extiende hasta los 80 cms. aproximadamente. Es un horizonte mas pesado, con micorrizas. Estructura en bloques. Textura franco arcillo arenosa. Color negro, conteniendo abundante Fe. Aparecen raíces no muy gruesas en los primeros 20 cms. de este horizonte.-

Análisis de las muestras

<u>Horizonte</u>	<u>Humus</u>	<u>pH en agua</u>	<u>pH en CLK</u>	<u>Arena</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
A	2,65	7,7	6,1	73,98	16,21	9,91
B	1,30	7,1	5,8	63,65	14,77	21,88

TECNICAS DE TRABAJO

Se adoptó una parcela de forma cuadrada de 21 m. de lado.- En ella se contaron 56 árboles, a cada uno de los cuales se le tomó el diámetro a 1.30 m. (con forcípula) y la altura total (con hipsómetro Blume-Leiss).-

Se agruparon los árboles en tres clases diamétricas: (a) Menor de 15 cms.; (b) Entre 15 y 20 cm.; (c) Mayor de 20 cm.- Para cada clase diamétrica se calculó el diámetro y la altura total promedios y se volteó un árbol por cada clase, el cual respondiera a tales medidas o tuviera un valor muy cercano.- O sea que se procedió al apeo de tres árboles-tipo, uno por cada clase diamétrica.-

Los árboles apeados (números 1, 26 y 46) fueron objeto de las siguientes medidas:

(a) Diámetro sobre corteza promedio, cada 1 m., desde la base hasta el ápice.-

(b) Separación de cuatro trozas o fracciones: una primera troza, desde la base hasta el punto en que el diámetro medio era de 15 cm.; una segunda troza comprendida entre 15 y 10 cm. de diámetro; la tercera entre 10 y 5 cm. y la cuarta, con el resto del árbol.-

En cada troza se determinó: largo, peso con corteza, peso sin corteza y espesor de corteza.-

(c) Cada troza fué dividida en subtrozas de 2 m. de largo o fracción. De resultado de ello, el árbol No 1 quedó compuesto de 9 subtrozas; el árbol No 26 en 8 subtrozas y el No 46 en 6 subtrozas. Del diámetro inferior de cada subtroza se extrajo un disco de 8-10 cm. de alto, a los efectos de estudiar el crecimiento de los anillos anuales.-

VALORES OBTENIDOS.-

Diámetro promedio	16,5 cm.
Diámetro menor	7,4 "
Diámetro mayor	23,7 "
Desviación típica	3,85 "
Coefficiente de variación	23 %
Altura total promedio	12,50 m.
Número de árboles en la parcela	56
Número de árboles por hectárea	1.270
Area basal	28,2 m ² /há.-

Datos por clase diamétrica

Clase	% del total	Diámetro prom. (cm)	Altura prom (m)	Volumen prom. (m ³)
Diam. < 15	37,5	12,3	11,80	0,0711
Diam. > 15 < 20	46,5	18,0	13,20	0,1700
Diam. > 20	16,0	21,6	13,20	0,2446

DATOS DE LOS ARBOLES - TIPO

Arbol Tipo No	DAP (cm)	Altura total (m)	Volumen aparente (m ³)	Volumen real (m ³)	Coefic. mórfico	Peso total (Kg)1	Peso tot. (%del peso)2	Corteza (%del peso)	Densidad (con cort)
1	17.9	14.0	0.351	0.178	0.507	168.0	152.0	9.5	0.940
26	22.1	15.0	0.507	0.256	0.505	262.8	238.0	9.0	1.027
46	12.6	12.2	0.150	0.077	0.513	71.2	63.0	11.4	0.925

- 1.-Sin corteza
2.-Con corteza

DATOS DE LAS TROZAS.-

En el cuadro siguiente se presentan las cifras obtenidas en la primer troza de cada árbol - tipo; esas trozas (con su diámetro menor igual a 15 cm), son representativas del material producido por el bosque que puede ser destinado a madera aserrada para construcción, muebles y tablas de uso general, así como para postes de líneas aéreas.-

CUADRO DE LA PRIMERA TROZA

Arbol Tipo No	Largo (m)	% de la altura total	Volumen real (m ³)	% del Vol. real total	Peso con corteza (Kg)	% del peso total	Densid. con corteza	Corteza (% del peso)
1	4.20	30.0	0.104	57.8	98.500	58.6	0.872	9.1
26	6.00	40.0	0.177	68.7	177.500	67.5	1.009	9.0
46	---	---	---	---	---	---	---	---

En el cuadro siguiente se presentan los datos de la segunda troza (con diámetros comprendidos entre 10 y 15 cm.), de cada árbol - tipo, representativa del material susceptible de ser destinado a envases, postes de alambrado, tableros de fibra o de aglomerados, pasta de papel.-

CUADRO DE LA SEGUNDA TROZA.-

Arbol Tipo No	Largo (m)	% de la altura total	Volumen real (m ³)	% del Vol. real total	Peso con corteza (Kg)	% del peso total	Densid. con corteza	Corteza (% del peso)
1	4.40	31.4	0.053	29.2	50.000	29.2	0.877	9.0
26	4.00	26.7	0.059	23.0	67.500	25.7	1.144	8.4
46	3,60	29,5	0.049	61.0	46.000	64.6	0.938	11.4

En el cuadro siguiente se presentan los datos de la tercera troza (con diámetros entre 5 y 10 cm.), de cada árbol - tipo, representativa del material destinado a pasta de papel y a tableros, fundamentalmente.-

CUADRO DE LA TERCERA TROZA.-

Arbol Tipo N°	Largo (m)	% de la altura total	Volumen real (m ³)	% del Vol.real total	Peso con corteza (Kg.)	% del peso total	Densidad con corteza	Corteza (% del peso)
1	3,40	24.3	0.019	10.1	17.750	10.5	0.981	12.7
26	3.00	20.0	0.018	7.0	15.500	5.9	0.861	14.5
46	4.40	36.1	0.019	24.5	20.500	28.7	1.063	9.7

En el cuadro siguiente se dan las cifras de la cuarta troza, o sea el material residual (diámetro mayor igual a 5 cm.).-

CUADRO DE LA CUARTA TROZA

Arbol Tipo N°	Largo (m)	% de la altura total	Volumen real (m ³)	% del Vol.real total	Peso con corteza (kg.)	% del peso total	Densidad con corteza	Corteza (% del peso)
1	2.00	14.3	0.002	2.9	1.750	1.7	0.850	14.3
26	2.00	13.3	0.002	1.3	2.250	0.9	1.120	33.3
46	4.20	34.4	0.008	11.5	4.750	6.7	0.837	21.0

RESUMEN DE LAS TROZAS

En el cuadro siguiente se resumen los cuatro anteriores, con los promedios para cada columna.-

Troza	Largo (m)	% de la Altura total	Volumen real (m ³)	% del Vol.real total	Peso con corteza (kg.)	% del peso total	Densidad con corteza	Corteza (% del peso)
I	4.70	30.9	0.123	62.1	118.800	63.2	0.907	9.1
II	4.00	26.3	0.052	26.2	51.300	27.3	0.943	9.8
III	3.70	24.3	0.019	9.6	18.400	7.9	1.000	11.8
IV	2.80	18.5	0.004	2.1	3.000	1.6	0.910	19.8

ESPESOR DE LA CORTEZA

Este dato, de indudable importancia es ofrecido en el cuadro que se expone a continuación, en la página siguiente.-

ALTURA	Espesor de corteza (en mm.)		
	Arbol N° 1	Arbol N°26	Arbol N°46
Base	10	12	10
DCC = 15 cm.	3	2	
DCC = 10 cm.	2	2	2
DCC = 5 cm.	1	1	1

DCC = diámetro con corteza.

ESTIMACION DE RENDIMIENTO E INCREMENTOS

Los datos recogidos en la parcela y los calculados que se han ofrecido en los cuadros precedentes, permiten llegar a la estimación de los rendimientos por há. y de los incrementos respectivos, los cuales se presentan en el cuadro siguiente:

	TROZAS	VOLUMEN REAL (m3) .-	PESO (VERDE) .-	
			Con corteza (Kg)	Sin corteza (Kg)
Material utilizable	Diam.mayor de 15 cm.	97,780	94,446	80,851
	Diam.entre 15 y 10 cm.	66.040	65.151	58,801
	Diam.entre 10 y 5 cm.	24,130	23,358	21,082
	<u>Subtotal</u> ...	187,950	182,955	160,734
Material residual	Diam.menor de 5 cm.	5,080	3,810	3,048
	TOTAL.....	193,030	186,765	163,782

INCREMENTOS MEDIOS ANUALES

Diámetro a 1,30 m..... 1,50 cm.
Altura total 1,14 m.
Volumen real total17,548 m³/há.-
Peso total (verde, con corteza)..16,978 t./há.

ESTUDIO DEL CRECIMIENTOANÁLISIS TRONCAL

La existencia de anillos anuales de crecimiento en los árboles de zonas templadas y por ende del Pino insigne, posibilitan la reconstrucción de su crecimiento pasado y el uso de éste para la predicción de rendimientos futuros. La reconstrucción del crecimiento pasado se hace por medio del método del análisis troncal ("stem analysis"), el cual, sin embargo, a pesar de su sencillez y seguridad, presenta ciertas dificultades, que podemos resumir en tres :

1) El análisis troncal permite la determinación del crecimiento pasado de árboles individuales, por lo que la generalización de tales resultados al crecimiento por hectárea, futuros, deben ser corregidos tanto por mortalidad como por crecimiento interno ("ingrowth")

2) El crecimiento es afectado por variaciones climáticas altamente erráticas de año en año.-

3) Aunque ordinariamente una capa de madera de primavera y una de verano es producida cada año, esto no es constantemente cierto, formándose con cierta frecuencia anillos falsos.-

En el presente estudio, solamente se ha pretendido realizar un análisis troncal de los árboles - tipo apeados según la siguiente:

TECNICA DE TRABAJO.- Como se especificó anteriormente, cada árbol fué dividido en cuatro trozas y éstas en sub-trozas de 2 m. de largo o fracción. De cada sub-troza se extrajo un disco o torta, en los que se determinó el número de anillos anuales, como asimismo el espesor de éstos, midiéndose además los diámetros sobre corteza, respectivos.

Los datos obtenidos se ofrecen en los cuadros siguientes:

DATOS DE CADA ARBOL-TIPO

Arbol No	Troza	Altura sobre tocón (m)	Diámetro sin corteza (cm)	No de anillos anuales	Edad (años)
1	A	0,00	18,7	12	0
1	B	2,00	15,5	10	2
1	C	4,00	14,0	7	5
1	D	4,20	14,4	7	5
1	E	6,00	12,5	6	6
1	F	8,00	9,8	5	7
1	G	8,60	9,6	5	7
1	H	10,00	7,4	4	8
1	I	12,00	4,8	3	9
26	A	8,00	22,5	11	0
26	B	2,00	18,5	10	1
26	C	4,00	17,5	9	2
26	D	6,00	15,4	8	3
26	E	8,00	13,0	7	4
26	F	10,00	9,6	6	5
26	G	12,00	7,2	6	5
26	H	13,00	4,8	4	7
46	A	0,00	13,6	10	0
46	B	2,00	11,0	8	2
46	C	3,60	9,6	7	3
46	D	4,00	8,3	7	3
46	E	6,00	8,1	6	4
46	F	8,00	4,8	4	6

ESPESOR DE LOS ANILLOS ANUALES (Cm.)

(Desde el cámbium hacia la médula)

ARBOL Número 1

Troza	Anillos de los años											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.5	0.8	0.6	0.7	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	0.5	0.5	0.4
B	0.8	0.5	0.6	0.6	1.0	0.9	1.1	0.8	0.5	0.7		
C	0.8	0.5	0.8	0.8	1.2	1.0	1.6	0.4				
D	0.6	0.7	0.8	0.8	1.3	1.6	0.4					
E	0.8	0.9	1.0	1.0	2.0	0.5						
F	0.8	0.7	1.0	2.0	0.4							
G	0.7	0.8	1.2	1.6	0.4							
H	0.9	1.1	1.2	0.5								
I	1.0	0.9										

ARBOL Número 26

Troza	Anillos de los años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	1.0	0.6	1.1	1.5	1.7	1.0	1.0	0.9	0.9	1.1	0.4
B	0.8	0.8	0.9	0.8	1.5	1.0	1.3	1.0	0.6	0.4	
C	1.0	0.9	1.1	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	0.9		
D	1.2	0.8	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0			
F	1.1	1.2	1.3	1.4	0.7	0.5	0.3				
G	0.6	0.8	0.7	0.8	0.6						
H	0.7	0.6	0.7	0.3							

Arbol Número 46

Troza	Anillos de los años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.4	0.4	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5	0.5
B	0.4	0.5	0.6	1.0	1.2	0.6	0.8	0.4		
C	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	0.3			
D	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	0.3			
E	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.5				
F	0.6	0.7	0.7	0.3						

DATOS DE CRECIMIENTO

Con la información precedente, se procedió a calcular para cada año, el diámetro sin corteza en el tocón ("stump"), altura total, volumen real y crecimiento de los árboles tipo.-

ARBOL N°1

Edad en años	Diámetro tocón(cm)	Altura (m)	Volumen real(m ³)	Incremento corriente anual(m ³)	Incremento medio anual (m ³)
1	0.8	1	----	-----	-----
2	1.8	2	0.0002	0.0002	0.0001
3	2.8	3	0.0010	0.0008	0.0003
4	5.0	4	0.0032	0.0022	0.0008
5	7.0	5	0.0066	0.0034	0.0013
6	9.2	6	0.0152	0.0084	0.0025
7	11.4	8	0.0296	0.0144	0.0042
8	13.4	10	0.0504	0.0208	0.0063
9	14.8	12	0.0772	0.0268	0.0086
10	16.0	--	-----	-----	-----
11	17.7	--	-----	-----	-----
12	18.7	14	0.1779	0.0335	0.0148

ARBOL N°26

Edad en años	Diámetro Tocón(cm)	Altura (m)	Volumen real(m ³)	Incremento corriente anual(m ³)	Incremento medio anual (m ³)
1	0.8	2	-----	-----	-----
2	2.8	4	0.0005	0.0005	0.0002
3	4.8	6	0.0026	0.0021	0.0009
4	6.6	8	0.0090	0.0064	0.0022
5	8.6	10	0.0188	0.0098	0.0038
6	10.6	12	0.0328	0.0140	0.0055
7	14.0	13	0.0590	0.0262	0.0084
8	17.0	--	-----	-----	-----
9	19.2	--	-----	-----	-----
10	20.4	--	-----	-----	-----
11	22.6	15	0.2560	0.0492	0.0233

ARBOL N° 46

Edad en años	Diámetro tocón(cm)	Altura (m)	Volumen real(m ³)	Incremento corriente anual(m ³)	Incremento medio anual (m ³)
1	0.6	1	-----	-----	-----
2	1.6	2	-----	-----	-----
3	3.0	4	0.0005	0.0003	0.0002
4	4.6	6	0.0028	0.0023	0.0007
5	6.2	7	0.0073	0.0045	0.0014
6	7.8	8	0.0142	0.0069	0.0024
7	9.6	--	-----	-----	-----
8	11.0	--	-----	-----	-----
9	11.8	--	-----	-----	-----
10	12.6	12	0.0773	0.0158	0.0077

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los datos obtenidos, indican fundamentalmente un incremento medio anual de volumen total de 17,5 m³/Há ; 1,5 cm. de diámetro y 1,14 m. de altura.- Además se provee información sobre número y espesor de anillos anuales así como incremento corriente y medio, año por año, de los tres árboles-tipo.- Aún cuando dicha información provenga únicamente de una parcela, puede ser comparada con datos extranjeros.-

Transcribimos de la publicación "Pino insigne" de la FAO, el siguiente párrafo acerca del crecimiento de dicha especie en el extranjero : "En comarcas favorables de Nueva Zelandia, Chile, Australia y Africa del Sur, el incremento medio de este pino es mucho más elevado que en su habitat californiano, pues es del orden de 24 m³ po há. en un turno de 25 años, hasta un diámetro mínimo de 10 cm., debajo de la corteza.- Las cifras correspondientes para California (Cambria) se estiman en 15 m³ po há. y para España en 15 - 17 m³ po Há.-

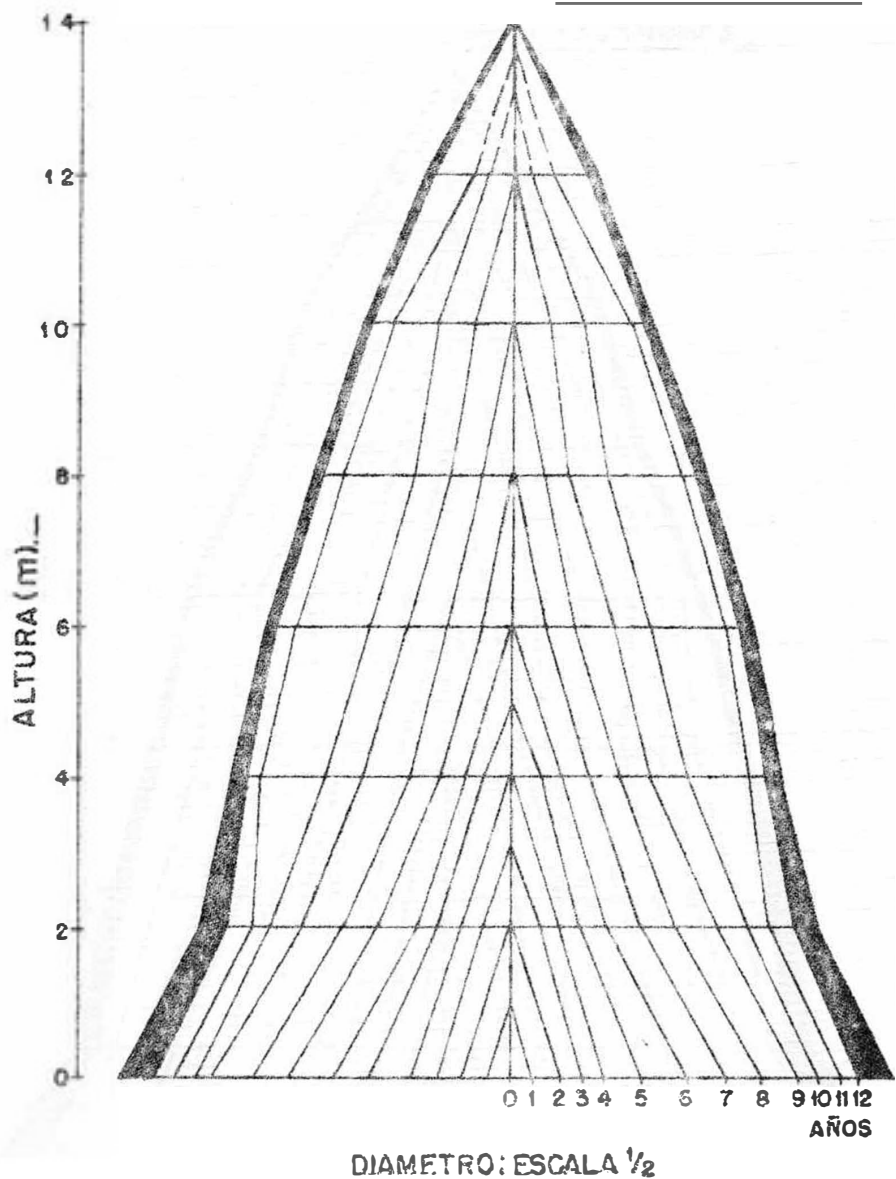
Cabe agregar que según la misma fuente, las plantaciones de dichos países tienen la siguiente importancia :

España	60.000 Há.s. que representan el 100% de las coníferas exóticas.-
Nueva Zelandia	240.000 Há.s. y 60%
Chile	200.000 Há.s. y 99%
Australia	130.000 Há.s. y 76%
Africa del Sur	25.000 Há.s. y 8%

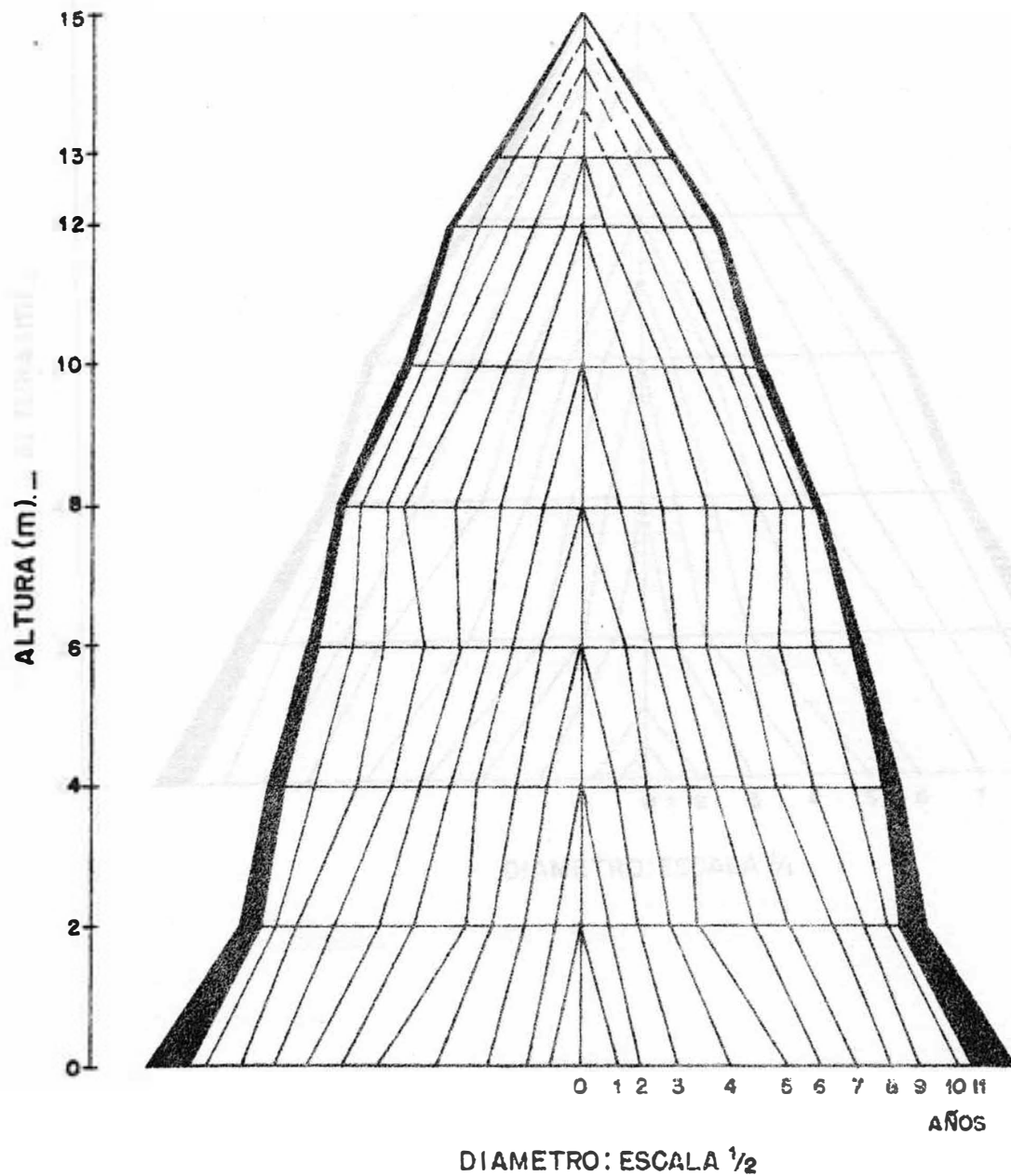
De lo expuesto surge que el crecimiento obtenido es muy aceptable, ya que coincide con los datos de España, país donde esta especie goza de gran popularidad, y resulta superior al crecimiento observado en el lugar de origen.-

-----o-----

ARBOL · TIPO Nº 1
ANALISIS TRONCAL



ARBOL TIPO Nº 26
ANALISIS TRONCAL



ARBOL TIPO Nº 46
ANALISIS TRONCAL

