

T. 1175

1175

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

*Rendimiento de Madera de Populus
x Euramericana cv I - 154 para
la Fabricación de envases del tipo
"CAJA ALAMBRADA"*

TESIS DE GRADO

Noviembre de 1977

Roberto B. Davosi

1.175

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RENDIMIENTO DE MADERA DE POPULUS
x EURAMERICANA cv I - 154 PARA
LA FABRICACION DE ENVASES DEL TIPO
" CAJA ALAMBRADA "

TESIS DE GRADO



ROBERTO B. BAVOSI

Noviembre de 1977

INDICE GENERAL

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	2
SUMMARY.....	2
1.-INFORMACION GENERAL.....	4
1.1.-Necesidades de madera para la fabricación de envases.....	4
1.2.-Existencias de Bosques.....	5
1.3.-Producción de envases.....	7
1.4.-Unidad Modelo de Producción...	8
1.5.-Características de la madera de Populus x euramericana.....	9
2.-OBJETIVOS.....	12
3.-MATERIAL Y METODO.....	12
4.-DETERMINACIONES EFECTUADAS.....	14
5.-RESULTADOS OBTENIDOS.....	17
6.-CONCLUSIONES Y DISCUSION.....	20
AGRADECIMIENTOS.....	22

RESUMEN

Como forma de evaluar el rendimiento en tablillas para la fabricación de envases alambrados tipo "bruce box", fueron debobinadas 85 trozas y aserrados 85 núcleos de Populus x euramericana cv. I-154.-

Las trozas se agruparon en diferentes clases diamétricas y categorías de calidad.-

El análisis de los resultados mostró que no existe diferencia en rendimiento, para la fabricación de envases, entre las diferentes clases diamétricas (20-48 cms. diámetro promedio) ni entre las categorías de calidad.-

No obstante con aumento de diámetro y calidad se observa un rendimiento levemente mayor.-

SUMMARY

For studying the yield of bulletin board to elaborate wirebound boxes (bruce box), 85 logs treated by rotary cut and 85 sawed cores of Populus x Euramericana cv. I-154.- were grouped in different diameter and quality classes.-

The results shown there were no differences in yield between diameter classes (20-48 cms. DAP) or quality classes.-

Nevertheless a slight tendency of yield increment was shown with the increase of average diameter of the log as well as better quality

1. INFORMACION GENERAL

1.1.- Necesidades de madera para la fabricación de envases.-

En nuestro país la utilización de envases de madera tipo caja alamburada para la exportación de citrus y otros productos se ha generalizado llevando a un incremento en la demanda de dichos envases (gráfica N°1).-

La misión Dubois (1) estimaba que, para 1970, los departamentos de Salto y Paysandú tendrían un consumo de 630.000 envases de 17 kilos cada uno, lo que representaba 3.500 m³ de madera rolliza. Calculando un rendimiento del 30% con respecto al rollizo, un peso de 1 kilogramo por envase y un peso específico de 0,6.-

$$630.000 \times 0.001 \times \frac{100}{60} \times \frac{100}{30} = 3.500 \text{ m}^3$$

En el cuadro N° 1 muestra que en 1977 (hasta el 15/IX) se exportaron 841.949 envases, pensando alcanzar para diciembre de ese año, la cantidad aproximadamente 1.500.000 envases exportados. De acuerdo al cálculo empleado por Dubois se necesitarían para 1977, la cantidad de 8.333 m³ de madera rolliza.-

F.A.O. (2) prevé para la Argentina, Paraguay y Uruguay un consumo de 420.000 m³ de madera para embalajes, para 1975 y 210.000 m³ de madera con el mismo fin para 1985.-

Sostiene que, en forma lenta, en América Latina se irá sustituyendo la madera por el cartón, para la fabricación de envases; en este caso debemos tener en cuenta que 1 ton. de cartón sustituirá 6m3 de madera elaborada para envases.-

1.2.- Existencias de Bosques

Datos de Censo Agropecuario, nos indican que nuestro país, hasta 1975, año en que se empezó a aplicar los beneficios de la Ley Forestal, contaba con Hás. 101.000 de eucalyptus, 20.000 Hás. de pinos y 6.750 Hás. de salicaceas, presentando como características principales:

- a) gran dispersión de las plantaciones.-
- b) en el conjunto de las plantaciones agropecuarias, representan 2.9 Hás. por propiedad y 0.8% de la superficie de cada propiedad.-
- c) fueron plantadas sin criterio de producción de madera.-
- d) presentan inconvenientes para su transporte hacia los centros de consumo.-
- e) tienen un incremento medio anual en volumen muy bajo 5-10 m³/há/año.-

En la zona Este del país se concentra más del 65% de propietarios de más de 100 hás. de eucalyptus, predominando en esta zona el E. Globulus, y en el resto del país, los E. rostrata y tereticornis.-

El departamento de Paysandú, cuenta con el 40% de propietarios con más de 100 hás. de salicáceas.-

A partir de 1975, año en que comenzaron a realizarse plantaciones al amparo de los beneficios y disposiciones otorgados por la Ley Forestal, el panorama cambia:

- a) las plantaciones se realizan más concentradas;
- b) se esperan razonablemente incrementos medios anuales de los 22-24 m³/há/año;
- c) las plantaciones son siempre de más de 10 hás.;
- d) entre los eucalyptus plantados, predominan el E. Grandis y E. Saligna, entre las salicáceas aquellas de mejor comportamiento, especialmente álamos.-

Según datos de la Dirección Forestal, Parques y Fauna (*) en 1975 se plantaron 1922 hás y en 1976, 2864 hás., cifras que indican una tendencia a aumentar el ritmo de las plantaciones planificadas con criterio de producción forestal. El total plantado por especies en esos dos años se discrimina de la siguiente forma:

Pino.....	1354 hás.
Eucalyptus.....	2915 hás.
Salicáceas.....	517 hás.

En el cuadro N° 2, vemos la distribución del área forestada, por especie y por departamento. El total de hectáreas proyectadas para plantar en 1977 es de 3574 hás.-

(*) comunicación personal

En el cuadro N° 3 se incluyen las superficies proyectadas por especies y departamentos.-

Estimando un incremento medio anual de 22 - 24 m³/há/año podemos establecer, que, de las plantaciones efectivamente realizadas en el país en 1975 y 1976 obtendremos, en un turno de 15 años, diámetros excelentes para fabricación de envases, que significan aproximadamente m³ 1.651.170 de madera rolliza para el año 1991, lo cual nos demuestra que difícilmente haya escasez de madera para envases.-

1.3.- Producción de envases

Según lo informado por Citrícola Salteña S.A. (*) que cuenta con una fábrica de producción de envases contruídos con tablillas aserradas y del tipo bruce box, 16-18 kilos de capacidad, tiene una producción de 3.000 envases diarios, trabajando con un personal de 60 personas y utilizando álamo como materia prima.-

Industrias Castells (*) cuenta con una capacidad de producción de 10.000 envases/día, utilizando diámetros desde 12 cms. y como materia prima álamos y eucalyptus como futuro sustituto.-

(*) comunicación personal

Eduardo Bentancor (*) dispone de una capacidad instalada de 5.000 envases/12 horas. Emplea álamo y cabezales de pino, desde 15 cms. de diámetro; efectúa al envase un baño antimancha y antimoho para evitar problemas en el transporte posterior de la fruta.-

Naranjalas Solari (*), cuenta con una fábrica, aún no instalada, con una producción de 5.000 envases/ 12 horas.-

Esta información, muestra que Uruguay cuenta con una capacidad instalada de fábricas de envases tipo exportación suficiente para abastecer la demanda actual de envases y la futura demanda en un plazo no muy extenso.-

1.4.- Unidad Modelo de Producción.-

A título ilustrativo, se señalan a continuación las características e información complementaria de una unidad modelo de producción de envases tipo caja alambrada, tomadas de (3).-

Tipo de envase "bruce box" alambrado.-

Producción: 10.000 cajones/día.-

Madera: Pino

Madera utilizada por día:

aserrado: 6.7 m³

debobinado: 26.3 m³

total: 33.0 m³

(*) comunicación personal

Madera utilizada diariamente en bruto:

aserrado: 13.4 m³ considerando un 50% de rendimiento.-

debobinado: 43.8 m³ considerando un 60% de rendimiento.-

total: 57.2 m³

Alambre de engrampar por día: 361 Kgs.-

Alambre de armar por día: 960 Kgs.-

Mano de obra según el grado de mecanización: 45-55 personas.-

1.5.- Características de la madera de Populus x euramericana.-

Según Durán (4), la madera de P. x euramericana cv. I-154 es liviana, blanda, de color crema con matiz ocre; textura fina; anillos de crecimiento no demarcados; poros numerosos y pequeños, apenas a no visibles a ojo desnudo; porosidad difusa, con parénquima axial y radios leñosos no visibles a ojo desnudo.-

En cuanto a sus propiedades físico-mecánicas, se señala lo siguiente:

Humedad: Se constató un incremento en el contenido de humedad desde la corteza hasta la médula; así como una disminución de la parte inferior a la superior del tronco, no habiéndose comprobado diferencias entre los diferentes árboles estudiados.-

En cuanto al porcentaje de saturación cuantificado por la relación contenido de Hd/máximo contenido de Hd, se notan diferencias muy grandes entre la albura y el duramen, constatándose un porcentaje entre 55-60%, para la albura y 90-95% para el duramen.-

Peso Específico aparente: Tanto el p.e.a. anhidro como básico, varían en el sentido transversal, registrándose una disminución desde la corteza a la médula. El p.e.a. puede oscilar entre 0.4 al estado de 12% Hd hasta 1.02 al estado verde (con corteza).-

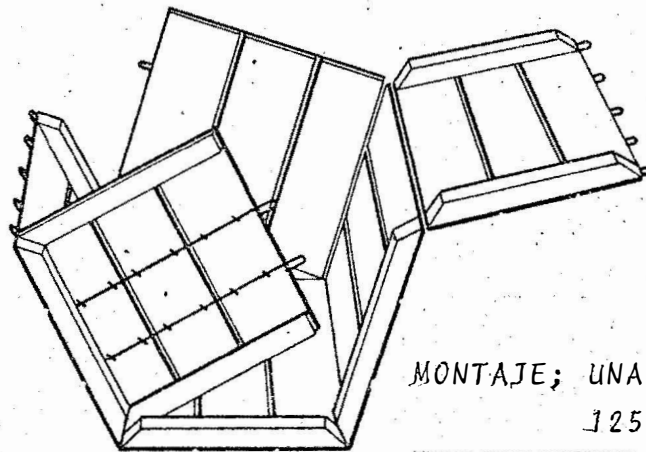
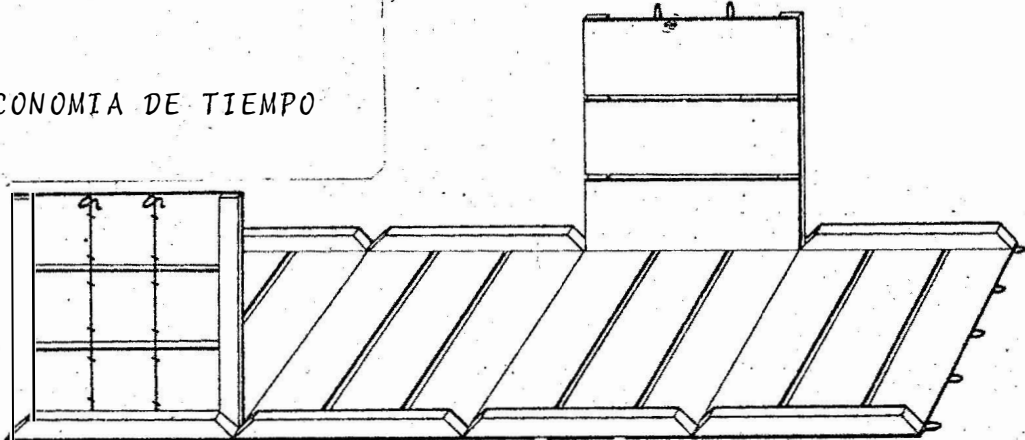
Contracción: En el sentido longitudinal la contracción es muy poca, mientras que en sentido tangencial total promedio es 8.6%, sentido radial total promedio es 3.5% y la contracción volumétrica total promedio es 14.4%. -

Propiedades mecánicas: El módulo de ruptura en flexión estática es de 600 Kgs/cm²; la compresión paralela al grano es de 302 Kgs/cm² y Dureza Janka paralela al grano es 208 Kgs/cm². -

Las razones para la mayor utilización de madera de álamo para la fabricación de envases, es su falta de olor, lo cual no afecta la mercadería transportada en ellos; su color claro, que facilita la impresión a tinta, así como su bajo peso específico, que lo hace muy liviano al envase (aproximadamente 0.9 Kgs.). -

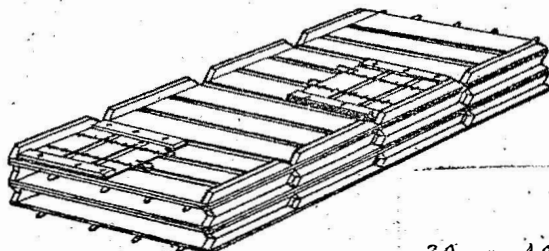
FIGURA N° 1.- CARACTERISTICAS DIAGRAMATICAS DEL ENVASE
TIPO " BRUCE BOX".-

ECONOMIA DE TIEMPO



MONTAJE; UNA PERSONA
125 CAJAS-HORA

ECONOMIA DE VOLUMEN AL ALMACENAR



30 a. 40% DEL VOLUMEN UTIL

2.- OBJETIVOS

Este trabajo fue programado para obtener datos sobre rendimientos de madera de *Populus x euramericana* cv. I-154, en la fabricación de envases alambrados, tipo "bruce box", para la exportación de frutas. En el país se carecen hasta el momento de datos y referencias bibliográficas suficientes.-

Los resultados son aplicables al álamo de referencia o clones semejantes, que presenten valores de diámetro, largos, etc., similares a los señalados en este trabajo.-

3.- MATERIAL Y METODO

El material utilizado fueron 85 trozas de *Populus x euramericana* cv I-154; los árboles tenían 11 años de edad y procedían del departamento de Salto.-

Las trozas eran bastante regulares, con nudos grandes aunque no en gran número. En general podemos decir que no presentaban mayores problemas en cuanto a sanidad, solamente en algunas trozas se encontró ataque de *Platypus Sulcatus* Chap. (taladro del álamo). Los largos de las trozas fueron variables oscilando desde 1.80 m hasta 2.30 m; los diámetros fueron diversos pero se concentraron mayormente en dos clases.-

El método de trabajo fue el siguiente:

- 1) Pesaje, medición y cubicación de las trozas. Para la cubicación se empleó la fórmula de Huber simple, midiéndose el diámetro con corteza.-
- 2) Debobinado de las trozas, determinándose el total de metros cuadrados de láminas que se obtenían de las mismas. El debobinado se efectuó en una máquina debobinadora con un ancho útil de hasta 2.50 mts. y con una potencia de 15 HP. Dicha debobinadora se utiliza para la fabricación de madera terciada, pero no es la recomendada para la fabricación de envases de madera, por utilizarse para ello debobinadoras de menor ancho útil y puntos de agarre de menor diámetro; características estas que permiten operar mejor con trozas más cortas, menor diámetro y troncos no bien conformados, lo cual trae un rendimiento mayor por troza debobinada.-
- 3) Guillotinado de la lámina de acuerdo a las dimensiones del envase, determinando el número de tablillas resultantes.-
- 4) Cálculo de obtención de tablillas aserradas de los núcleos resultantes en la operación de debobinado.-
- 5) Análisis de los datos y cuadros logrados.-

Se realizó además una categorización de las diferentes calidades de trozas, de acuerdo a: diámetro, rectitud, presencia de nudos y sanidad. En el cuadro N°4 se ejemplifican las 3 categorías con que se trabajó.-

Se realizaron determinaciones de peso específico aparente de la madera usada, con la ayuda de un Volumenómetro de Amssler y Balanza de precisión. Con medidor de humedad electrónico, se determinó a 8.5% de Hd un p.e.a. de 0.368.-

4.- DETERMINACIONES EFECTUADAS

1) Pesaje y cubicación de las trozas:

$$V = L.A$$

L = largo de la troza

A = área transversal en el punto medio de la misma.-

Pesaje total realizado 12,943 Kgs.-

2) Volumen de tablillas logradas:

2243 metros cuadrados de lámina x 0.0037 m = 8.30 m³

0.0037 m = espesor de la tablilla

0.078 m = ancho de la tablilla

3) Rendimiento por troza:

$$\frac{\text{Volumen de tablillas de cada troza}}{\text{Volumen troza}} \times 100 =$$

- 4) Cálculo de kilos y metros cúbicos de madera en bruto por envase:

$$\frac{\text{Kgs. de madera en bruto}}{\text{N° tablillas/12}} = \text{Kgs./envase}$$

12 = tablillas por envase
46812 = total de tablillas obtenidas

$$\frac{\text{m}^3 \text{ de madera en bruto}}{\text{N° de envases}} = \text{m}^3/\text{envases}$$

13.92 m³ = madera bruta procesada.-
3901 = N° de envases obtenidos

- 5) Cálculo de número de envases logrados de 85 núcleos aserrados.-

Fig. 2.- Núcleos resultantes del debobinado de las trozas.-



Se realizó, además, el siguiente agrupamiento de las trozas, a los efectos de la presentación de los resultados:

En relación a las clases diamétricas, propiamente dicho:

Clase I.....	20 a 28 cms.-
Clase II.....	28 a 32 cms.-
Clase III.....	32 a 36 cms.-
Clase IV.....	36 a 40 cms.-
Clase V.....	40 a 48 cms.-



Fig. 2.- Envase tipo
caja alambra-
da; a la de-
recha, una
lámina luego de guillo-
tinada según el ancho
de las tablillas.-

5.- RESULTADOS OBTENIDOS

En los cuadros Nos. 5 y 6 se presentan los rendimientos obtenidos por las distintas clases diamétricas y por categorías de calidad de las trozas.-

CUADRO N° 5 - RENDIMIENTO DE TROZAS POR CLASES DIAMÉTRICAS (%)

I	II	III	IV	V
49.87	62.46	75.46	72.43	60.82
39.59	64.06	63.92	46.21	62.72
70.84	60.66	60.50	54.80	48.23
50.27	66.80	67.81	54.73	64.72
54.87	58.16	55.32	69.51	67.09
58.33	73.09	61.60	55.48	61.95
57.63	61.68	52.73	49.79	72.50
58.77	53.02	78.77	57.34	
	30.23	62.46	66.89	
	50.79	56.57	62.48	
	40.30	70.35	46.93	
	62.05	44.08	50.45	
	43.70	55.22	55.56	
	67.09	79.11	62.45	
	56.66	59.52	66.00	
	65.18	46.67	61.48	
	73.49	75.25	60.37	
	67.61	65.34	72.83	
	69.25	64.03	74.15	
	56.59	63.15	69.83	
	62.32		43.83	
			84.56	
			59.32	

N = 85

C = 314250,24

Análisis de la Varianza

Causa de la Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Varianza	Prueba F	5%	1%
Clases diámetro-tricas	393.91	4	98.48	---	--	--
Error	10005.46	80	125.07			
Total	10399.37	84				

CUADRO N° 6 - RENDIMIENTO DE TROZAS POR CATEGORIA DE CALIDAD (%)

A		B			C	
43.83	61.95	50.79	52.73	64.03	55.56	56.66
72.43	50.45	40.30	54.87	58.77	67.61	75.46
60.82	61.48	62.05	58.33	63.15	63.92	57.63
62.72	72.50	43.70	62.46	46.21	44.08	49.87
54.80	69.51	55.32	65.34	60.66	39.59	70.84
48.23	42.90	61.60	69.25	66.80	50.27	73.49
55.48	66.08	60.37	62.32	62.48	62.45	
74.15	64.72	78.77	62.46	46.93		
62.84	85.70	75.25	54.73	84.56		
59.27	75.16	57.34	56.59	66.89		
63.68	67.09	59.32	61.68	64.06		
		30.23	49.79	72.83		
		58.16	56.57	73.09		
		70.35	53.02	69.83		
		67.09	55.22	65.18		
		79.11	60.50	59.52		
		67.81	46.67			

Análisis de la Varianza

Causa de la Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Varianza	Prueba F	5%	1%
Categorías	300.11	2	150.05	1.22	NS	NS
Error	10099.26	82	123.16			
Total	10399.37	84				

Otros resultados obtenidos fueron:

	Peso Total	Envases Obtenidos	
85 trozas	11.413 Kgs.	3539	Debobinados
85 núcleos	1.530 Kgs.	362	Aserrados
	12.943 Kgs.	3901	Total

Se obtuvieron para envases debobinados rendimientos de 3.22 kg. por envase y para envases aserrados, rendimientos de 4.22 kgs. por envase.-

Los rendimientos en m³ fueron de: sobre un total de 11.61 m³ debobinados, 0.00328/ envase y para aserrados sobre un total de 2.31 m³ 0.00638.-

6.- CONCLUSIONES Y DISCUSION

Los datos de este estudio constituyen una primera experiencia respecto a este tema, los cuales deberán ser completados en el futuro con la utilización de un mayor número de trozas, así como con otras especies adecuadas para tal fin (Pinos, Eucalyptus, etc.) y con el empleo de maquinaria apropiada a este tipo de producción.-

Estos resultados muestran que existe una ligera tendencia a aumentar los rendimientos para las clases diamétricas mayores (Gráfica N° 2), así como para las trozas de mejor calidad (Gráfica N° 3).-

No obstante el análisis de la varianza realizado, muestra que no existen diferencias significativas entre los rendimientos para las distintas clases diamétricas, como tampoco para las distintas categorías.-

La no existencia de diferencias significativas, es debido a que hubo una gran variación en los rendimientos de las distintas trozas de una misma clase diamétrica y de una misma categoría. Esta variación dentro de las clases diamétricas y dentro de las categorías puede deberse a:

- 1) Trabajando con trozas largas (1.80 -2.30 mts.), se obtuvieron en algunas trozas rendimientos menores a pesar de su mayor diámetro (40 cms.), que en aquellas de

diámetros menores (25 cms.), debido a que presentaban nudos grandes, los cuales deformaban las trozas, lo que trae como consecuencia menor cantidad de tablillas obtenidas'-

- 2) Características intrínsecas de cada troza, algunas más húmedas permitían mejor trabajabilidad que trozas más secas, las cuales se rajaban lográndose menores rendimientos.-

Cabe observar además, que si bien el número de trozas con que se trabajó fue elevado, la diferencia de diámetros entre la clase mayor (40-48 cms.) y la clase menor (20-28 cms.) no es muy grande; considerando además que el 75% de las trozas tenían entre 28 y 36 cms. de diámetro, podemos considerar que debe existir una relación entre el diámetro y el rendimiento de las trozas, que se habría manifestado más claramente si se hubiera podido trabajar con una gama más amplia de diámetros y una mayor variación en la calidad de las trozas.-

Como conclusiones se puede ver que los rendimientos logrados podrían mejorarse utilizando:

- 1) trozas de mayor diámetro;
- 2) trozas de buena calidad y largos adecuados;
- 3) utilizando la maquinaria más adecuada a tal fin;
- 4) en debobinado se lograron rendimientos superiores al aserraje.-

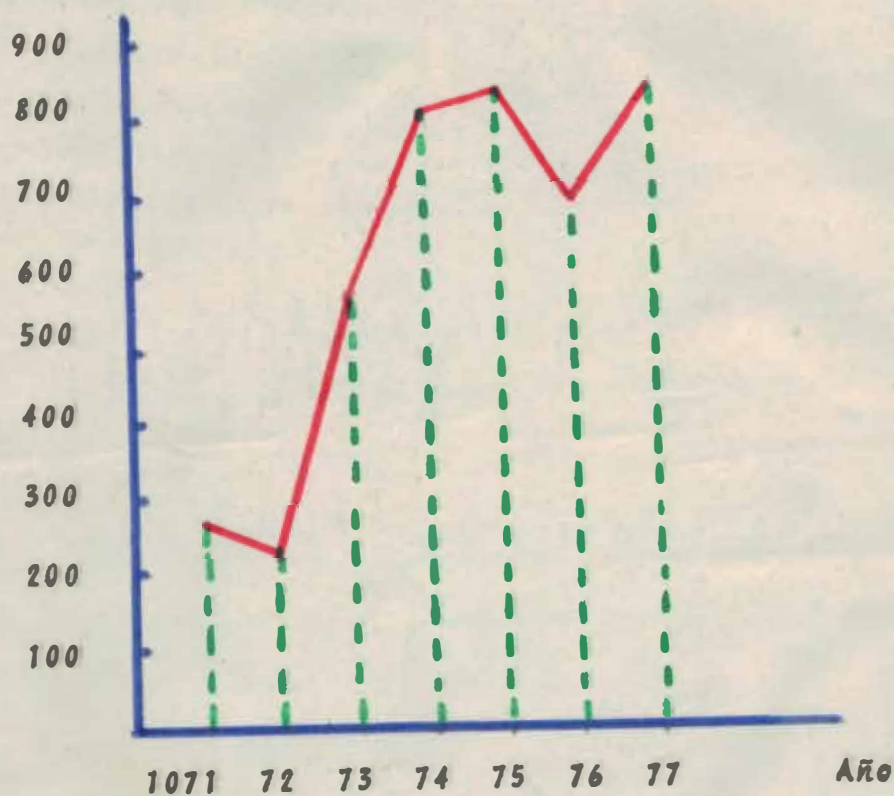
AGRADECIMIENTOS:

Quiero expresar mi agradecimiento al Ingeniero Agrónomo Pedro Senyszyn por su dirección y asesoramiento en la realización del presente trabajo, así como la información suministrada por Citrícola Salteña S.A., Plan Citrícola, Biacón S.A., Manapay, Eduardo Bentancor e Industrias Castells.-

GRAFICA N° 1

EVOLUCION DE LA DEMANDA DE CAJAS DE MADERA PARA
EXPORTACION DE CITRUS (periodo 1971 - 77)

N° de cajas (mlles)



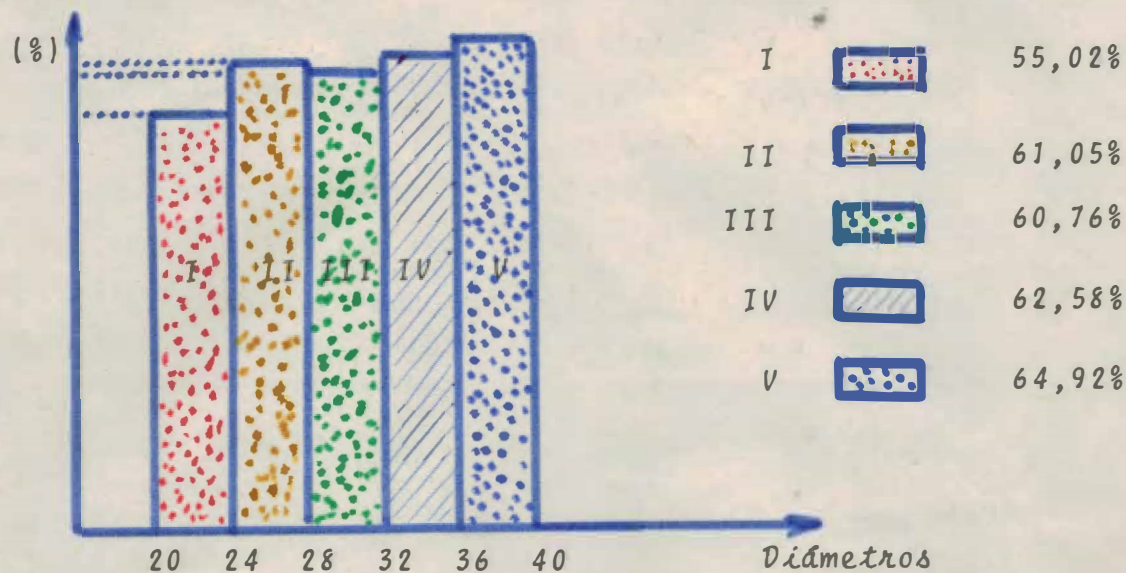
Año	1971.....	278.417	cajas
"	1972.....	232.332	"
"	1973.....	569.517	"
"	1974.....	833.848	"
"	1975.....	840.899	"
"	1976.....	686.538	"
"	1977.....	841.949	" *

* Hasta el 15/IX/77

Fuente: COTEPRO

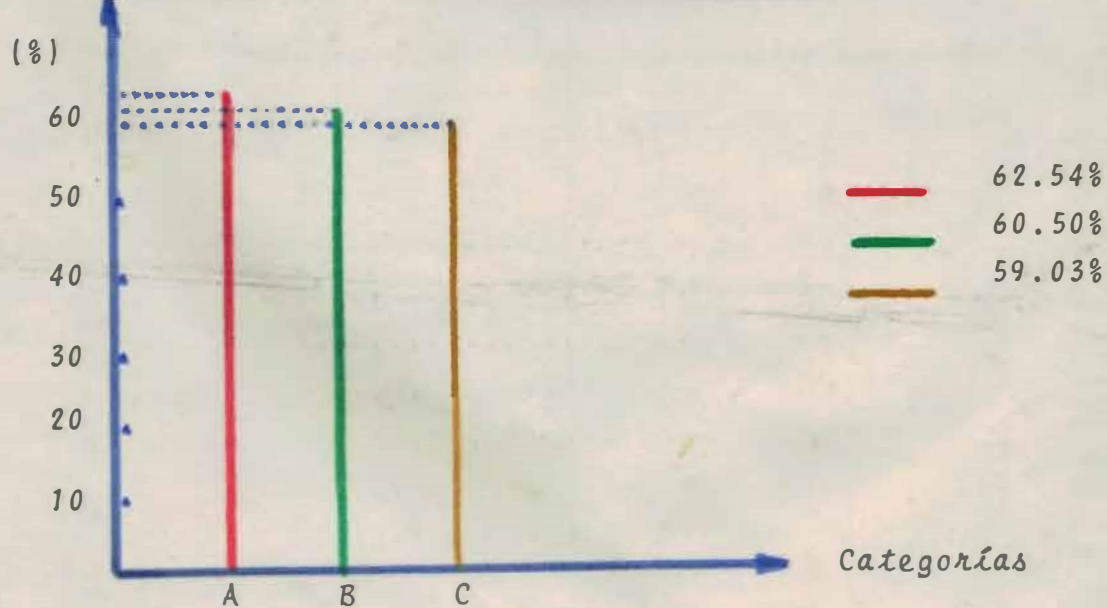
GRAFICA N° 2 - RENDIMIENTOS POR CLASES DIAMETRICAS

Rendimientos



GRAFICA N° 3 - RENDIMIENTOS POR CATEGORIAS DE CALIDAD DE LAS TROZAS

Rendimientos



CUADRO N° 1

Evolución de las exportaciones de citrus por especie en número de cajas y U\$S (dólares) ex

	1971		1972		1973		1974		1975
	U\$S	N° cajas	U\$S	N° cajas	U\$S	N° cajas	U\$S	N° cajas	U\$S
ranjas	513.880	244.136	390.695	182.713	1.654.447	416.997	2.744.400	633.559	2.300.018
mones	15.233	7.708	55.749	25.272	544.134	132.408	469.900	105.036	941.063
laquinas	37.827	19.749	17.340	8.670	9.539	2.394	331.800	72.296	256.544
ndarinas	-	-	25.105	8.657	18.498	4.771	18.400	5.309	89.994
melos	11.764	6.824	16.450	7.020	49.546	12.947	71.900	17.648	96.810
	278.417		232.332		569.517		833.848		

* - Hasta el 15/IX/77

Fuentes: U\$S - Banco de la República Oriental del Uruguay

N° de cajas - COTEPRO.

número de cajas y U\$S (dólares) en el período 1971 - 1977

	1974		1975		1976		1977 *	
	U\$S	Nº cajas	U\$S	Nº cajas	U\$S	Nº cajas	U\$S	Nº cajas
997	2.744.400	633.559	2.300.018	527.980	-	430.775	-	389.842
108	469.900	105.036	941.063	196.441	-	211.536	-	268.213
194	331.800	72.296	256.544	29.818	-	30.582	-	109.845
71	18.400	5.309	89.994	57.640	-	-	-	35.888
47	71.900	17.648	96.810	29.020	-	13.645	-	38.161
17		833.848		840.899		686.538		841.949

CUADRO N° 2 - PLANTACIONES DE EUCALYPTUS Y SALICACEAS
REALIZADAS AL AMPARO DE LA LEY FORESTAL,
AÑOS 1975 y 1976

<u>Departamento</u>	<u>Eucalyptus</u>	<u>Salicáceas</u>	<u>Pinos</u>
Paysandú	407	237	336
Rivera	651	168	75
Rocha	178		600
Río Negro	622	78	40
Tacuarembó	414	11	103
Durazno	469		33
Canelones	15	19	82
Soriano		4	63
Cerro Largo	58		--
Flores	59		--
San José	39		17
Colonia	5		5

CUADRO N° 3 - PLANTACIONES PROYECTADAS PARA 1977
Y OTROS AÑOS (Hás.)

<u>Departamento</u>	<u>1977</u>	<u>Otros años</u>	<u>Eucalyptus</u>	<u>Pinos</u>	<u>Salicáceas</u>
Rivera	1064	2462	1734	1424	368
Río Negro	751	2101	1379	1152	321
Paysandá	610	941	771	700	80
Durazno	497	800	898	319	80
Tacuarembó	459	2217	2151	290	235
Rocha	325	150	160	315	---
Canelones	68	---	23	41	4
Flores	35	40	67	8	---
Colonia	23	63	16	70	---
Maldonado	20	---	20	---	---
Cerro Largo	---	87	87	---	---

CUADRO N° 4 - CATEGORIAS DE CALIDAD DE LAS TROZAS

<i>Características</i>	<i>Categorías</i>		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>Ø cm.</i>	<i>más 35</i>	<i>30 - 35</i>	<i>25 - 30</i>
<i>rectitud</i>	<i>buena</i>	<i>regular</i>	<i>regular</i>
<i>nudos</i>	<i>1-2/m²</i>	<i>1-2/m²</i>	<i>más de 2/m²</i>
<i>sanidad</i>	<i>buena</i>	<i>buena</i>	<i>regular</i>

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- (1) Dubols, R. Las industrias forestales del Uruguay; Informe de la Misión de Cooperación Técnica, Junio 1967.-
 - (2) F.A.O. Tendencias y perspectivas de los productos forestales en América Latina, Nueva York, 1962.-
 - (3) Gottert S.A.I.C. Presupuesto descriptivo y estimativo, 1976.-
 - (4) Durán, F. Propiedades físicas de Populus x euramericana (Dode) Guinier c. v. I-154: estudio de su variación Boletín del Departamento Forestal N° 18, 1972.-
-

Pleeny