

Propiedades físicas y mecánicas de *Eucalyptus tereticornis*

Tacuarembó, 27 de Noviembre de 2008

Tec. Agr. Felipe Tarigo
Laboratorio Tecnológico del Uruguay
Departamento de Proyectos Forestales



Departamento de Proyectos Forestales

- **Objetivo:**
Impulsar y respaldar tecnológicamente el desarrollo de la cadena productiva de la madera apoyando la industrialización de productos de alto valor agregado para contribuir a la mejora socio – económica del país mediante las siguientes líneas de acción:



- Estudiar las características físicas, mecánicas y químicas de las maderas de plantaciones nacionales, para promover el conocimiento de las materias primas disponibles y su relación con sus usos finales.
- Desarrollar, adaptar y transferir tecnología para procesos de transformación de la madera.
- Asesorar en la optimización, desarrollo y transferencia de tecnología de procesamiento de productos forestales.
- Brindar servicios de análisis y ensayos de alto nivel



Contenido:

1 – Propiedades físicas de *Eucalyptus tereticornis* de 70 años

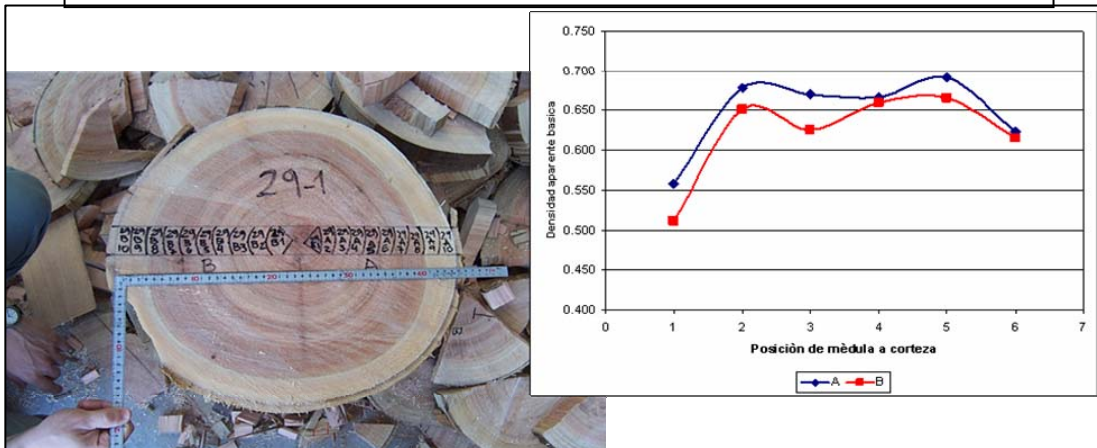
1.1 Densidad aparente básica

1.2 Contracción Radial y Tangencial

2 – Propiedades físico – mecánicas del Programa de Caracterización tecnológica de la madera de especies forestales cultivadas en Uruguay.

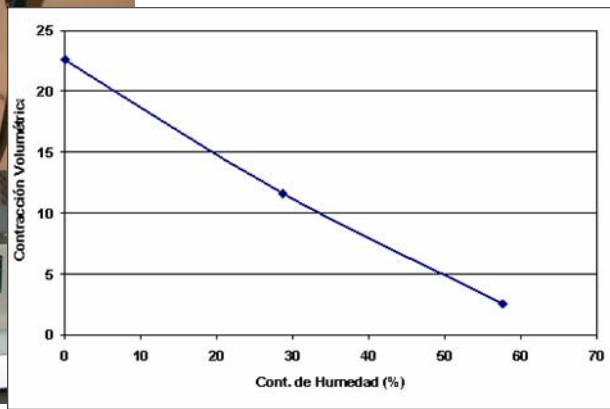
3 – Propiedades mecánicas de tablas de uso comercial. Ensayo no destructivo de Módulo Elástico mediante FFT Analyzer.

1 – Propiedades Físicas:
 Estudio de la densidad aparente básica desde la medula hasta la corteza.
 $Dab (g/cm^3) = \text{Peso anhidro} / \text{Volumen Verde}$
 Volumen Verde: $\text{Peso Saturado} - \text{Peso Sumergido}$



Contracción Volumétrica

Cont. de Humedad	Contracción (%)
57.6	2.5
28.7	11.6
0	22.6



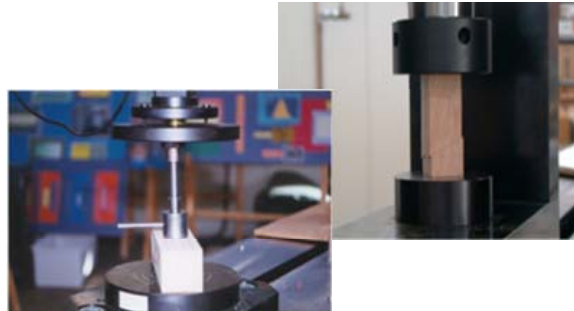
2 – Propiedades Mecánicas:

- Caracterización tecnológica de madera de especies forestales cultivadas en Uruguay financiado por la Componente Forestal del Préstamo BIRF UR 3131 ejecutado por la Universidad de la República Facultad de Agronomía y Facultad de Arquitectura y LATU (1996 – 1998)
- Se muestrearon 5 individuos de 5 especies (*Eucalyptus globulus*, *grandis* y *tereticornis* y *Pinus taeda* y *elliottii*)
- Para cada especie los ejemplares elegidos tenían mas de 25 cm de DAP y se estudiaron las trozas de uso comercial de un diámetro superior a 15 cm

Metodología: Los ensayos fueron realizados en pequeñas probetas libres de defectos acondicionadas al 12 %.

Se siguieron las especificaciones de la norma ASTM D 143, excepto para la flexión dinámica que se utilizó la Norma IRAM 9546. Para los ensayos de peso específico se utilizó la norma UNIT 237 – 70.

- Flexión estática
- Compresión paralela a las fibras
- Flexión dinámica
- Compresión perpendicular
- Dureza Janka
- Corte paralelo a las fibras
- Clivaje
- Tracción perpendicular a las fibras
- Peso específico aparente básico
- Peso específico aparente corriente



Muestreo de *Eucalyptus tereticornis*

	Tereticornis	Clase	DAP	Altura Total	Altura comercial	Plantación
1	Cerro Largo Bañado Medina	D	36	28,3	19,2	3 X 3
2	Cerro Largo Fraile Muerto	D	43,5	31,75	12	2,5 X 2,5
3	Tacuarembò San Gregorio	I	29,5	24	12,5	2,5 X 2,5
4	Paysandù Piedras Coloradas	D	35	28	13,2	2,5 X 2,5
5	Rio Negro Tres Bocas	D	38	28,65	17,4	2,5 X 2,5

ENSAYO	DESCRIPCIÓN	<i>Eucalyptus tereticornis</i>		<i>Eucalyptus grandis</i>	
		n	Promedio	n	Promedio
Flexión Estática	Módulo Elástico (MPa)	18	16900	20	13800
	Módulo de Rotura (MPa)	18	126	20	80
Compresión Paralela	Módulo Elástico (MPa)	10	15900	20	14900
	Resistencia máxima (MPa)	10	57,5	20	42,9
Compresión Perpendicular	Carga (kN)	14	51,9	20	19,4
	Resistencia (MPa)	14	21,1	20	7,8
Dureza Janka	Radial (MPa)	16	107,8	20	35,3
	Tangencial (MPa)	16	102,5	20	35,4
	Transversal (MPa)	16	116,1	20	51,9
Peso específico	Aparente Corriente (g/cm ³)	37	0,83	40	0,48
Peso específico	Aparente Básico (g/cm ³)	42	0,68	41	0,43

ENSAYO	DESCRIPCION	Eucalyptus tereticornis		Eucalyptus grandis	
		n	Promedio	n	Promedio
Contracción Lineal Normal	Tangencial (%)	20	11,41	21	5,68
	Radial (%)	20	4,96	21	2,47
	Longitudinal (%)	20	0,08	21	0,01
Contracción Lineal Total	Tangencial (%)	20	13,62	21	9,49
	Radial (%)	20	7,77	21	5,10
	Longitudinal (%)	20	0,23	21	0,20

3 – Estudio del Módulo Elástico en tablas de uso comercial mediante FFT Analyzer.

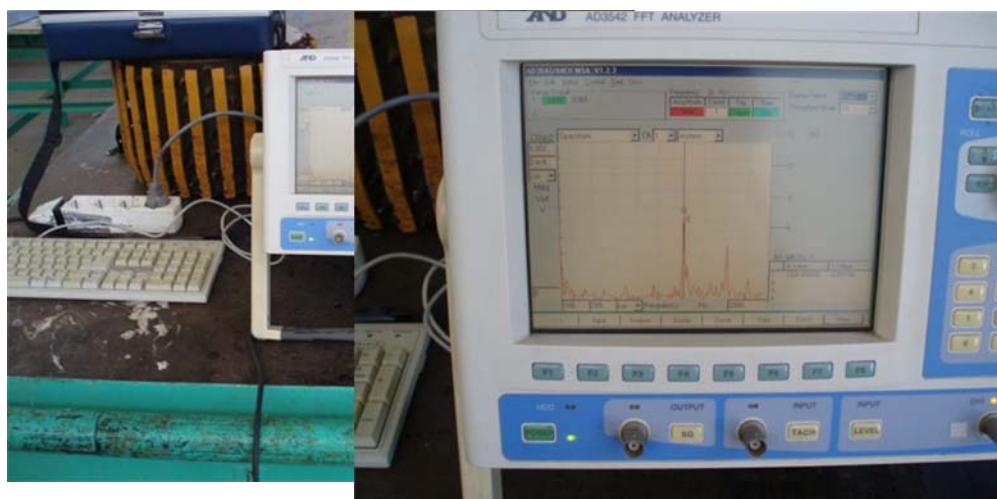
Las dimensiones de las tablas en promedio eran de:

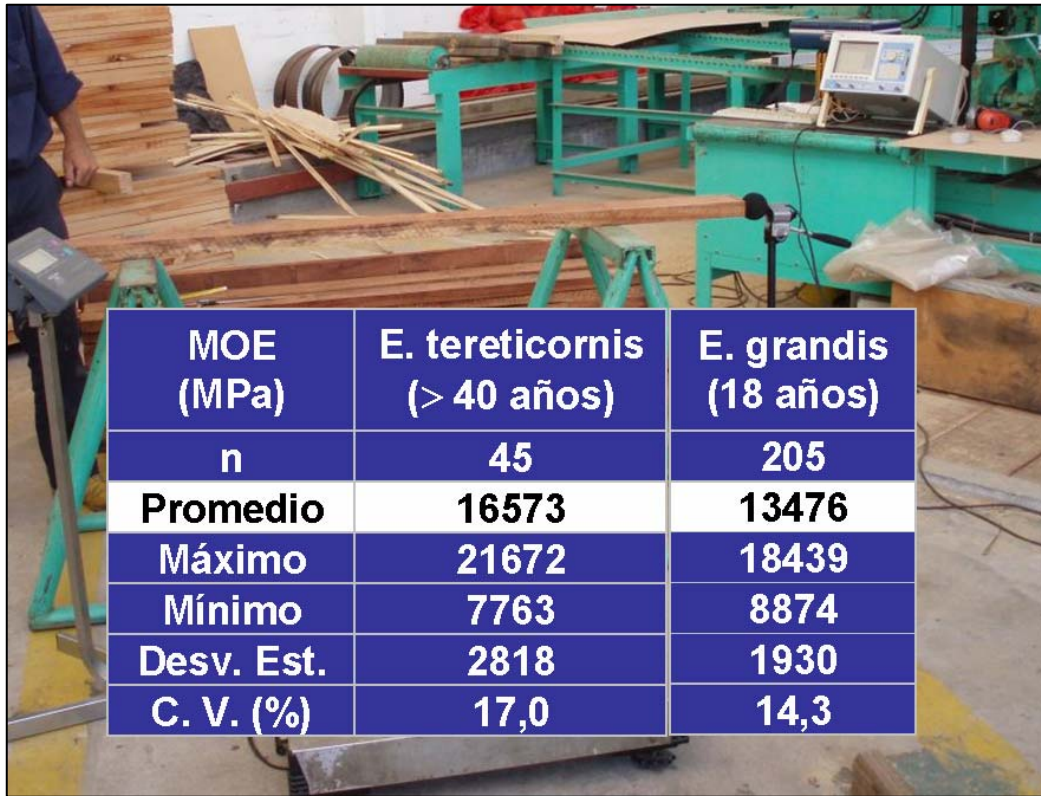
Ancho: 104 mm

Espesor: 38 mm

Largo: 180.5 cm

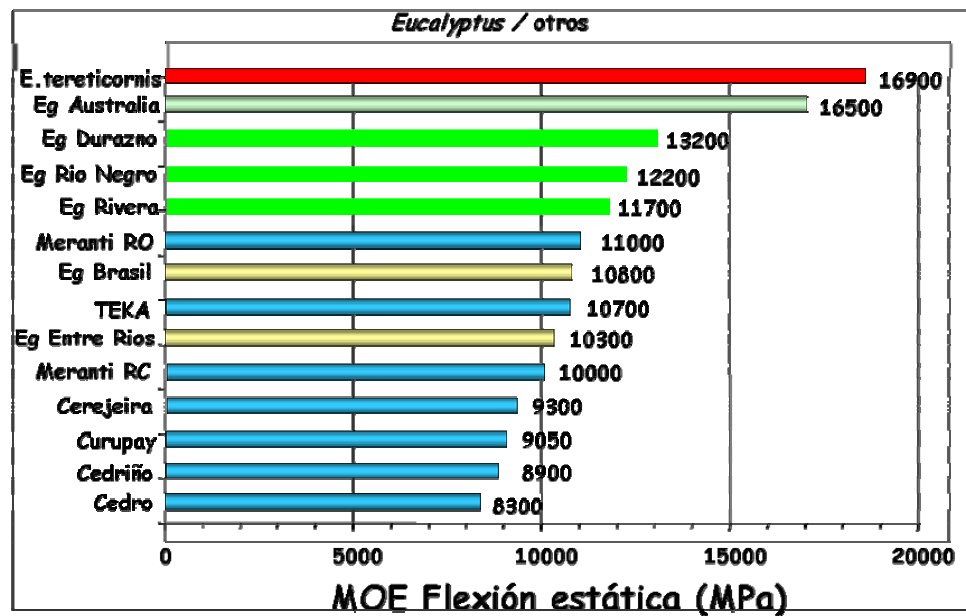
Fueron secadas de el horno convencional del LATU siendo su contenido de humedad cercano al 12 %

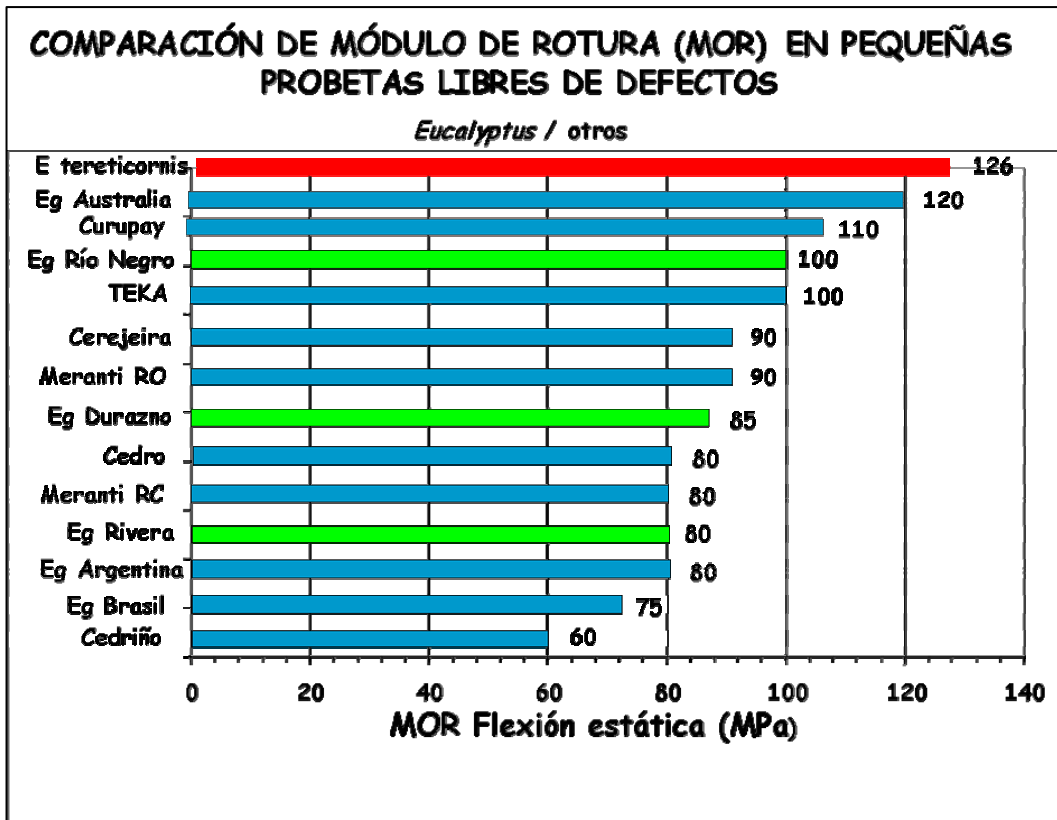




MOE (MPa)	E. tereticornis (> 40 años)	E. grandis (18 años)
n	45	205
Promedio	16573	13476
Máximo	21672	18439
Mínimo	7763	8874
Desv. Est.	2818	1930
C. V. (%)	17,0	14,3

COMPARACIÓN DE MÓDULO DE ELASTICIDAD (MOE) EN PEQUEÑAS PROBETAS LIBRES DE DEFECTOS





Conclusiones:

- La madera de *Eucalyptus tereticornis* presenta unas propiedades físicas y mecánicas con valores superiores a otros *Eucalyptus*.
- Por su alta Densidad y Dureza es una madera muy apta para pisos, muebles para interiores y exteriores por su buena durabilidad natural.
- Debemos seguir profundizando los estudios de propiedades físicas en materiales con una mejor trazabilidad.