



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LA MADERA**

INFORME FINAL

**“ ENSAYO DE TERMITAS SUBTERRANEAS EN MADERA
TRATADA DE PINO RADIATA ”**

Industrial y Comercial Ciprés LTDA.

Enero 2007

INFORME FINAL

“ ENSAYO DE TERMITAS SUBTERRANEAS EN MADERA TRATADA DE PINO RADIATA ”

A continuación se entregan los resultados finales del “Ensayo de termitas subterráneas *Reticulitermes sp* en madera tratada de pino radiata”, los que fueron sometidos a tratamientos de productos tóxicos en dos concentraciones de manera de evaluar la resistencia a la acción de termitas, realizado bajo la Norma Europea EN 117 “Determinación del umbral de eficacia contra *Reticulitermes santonensis* de Feytaud” – Método de laboratorio.

Cabe recordar que la referida norma establece una duración de ocho semanas para la evaluación final; el ensayo tuvo por fecha de inicio el martes 14 de Noviembre de año 2006, completándose las ocho semanas el martes 9 de Enero del año 2007.

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro adjunto. En él se presentan los diferentes tratamientos con sus respectivas repeticiones, el grado de supervivencia de las termitas subterráneas al interior de los frascos una vez concluido el ensayo en términos porcentuales y el grado de ataque sufrido por las probetas, el que se determina mediante la clasificación estipulada en la Norma Europea EN 117 (Anexo 3).

Resultados Finales

TRATAMIENTO	SUPERVIVENCIA [%]	GRADO DE ATAQUE *
A1	0	0
A2	0	0
A3	0	0
B1	0	1
B2	0	1
B3	0	0
C1	0	0
C2	0	0
C3	0	1
D1	0	1
D2	0	0
D3	0	0
E1	58	4
E2	57	4
E3	62	4

* : Ver Anexo 3.

A: Impregnación concentración 100%

B: Baño concentración 100%

C: Impregnación concentración 50%

D: Baño concentración 50%

E: sin tratamiento.

TRATAMIENTO A

A continuación se presentan fotografías de las probetas concluido el período del ensayo.



De las tres probetas ensayadas, ninguna presento ataque por parte de las termitas subterráneas.

TRATAMIENTO B

A continuación se presentan fotografías de las probetas pertenecientes al tratamiento B concluido el período del ensayo.



De las tres probetas ensayadas, Una no presentaron ataque por parte de las termitas subterráneas. En el caso de las que presentaron ataque este se clasifica como Tentativa de ataque (Anexo 3).

TRATAMIENTO C

A continuación se presentan fotografías de las probetas pertenecientes al tratamiento C concluido el período del ensayo.



De las tres probetas ensayadas, una probeta presento ataque calificado como uno el que se clasifica como Tentativa de ataque, las otras dos no presentaron ataque (Anexo 3).

TRATAMIENTO D

A continuación se presentan fotografías de las probetas pertenecientes al tratamiento D concluido el período del ensayo.



De las tres probetas ensayadas, dos de ellas no presentaron ataque y la restante presento un ataque grado 1 o Tentativa de ataque(Anexo 3).

TRATAMIENTO E

A continuación se presentan fotografías de las probetas pertenecientes al tratamiento E concluido el período del ensayo.



De las tres probetas ensayadas, las tres presentaron ataque por parte de las termitas subterráneas grado 4 que corresponde a Ataque fuerte (Anexo 3).

Conclusiones

Tanto los tratamientos de inmersión como los de impregnación consiguieron la muerte del 100 % de las termitas del ensayo.

La diferencia entre los tratamientos de impregnación y los de inmersión radica en que en los primeros la muerte de las termitas se produce antes que en los tratamientos de inmersión.

Es probable que en los tratamientos de impregnación la muerte se produzca por la toxicidad del compuesto químico utilizado, en cambio en los tratamientos de inmersión la muerte se debe probablemente a la imposibilidad de alimentarse por estar contaminada la fuente de alimentación.

Es altamente recomendable realizar ensayos de ataque de termitas subterráneas en piezas de madera de tamaño comercial de modo de tener una evaluación real de la eficacia de los tratamientos. Esto debido a que la efectividad de los tratamientos es altamente dependiente del tamaño de las piezas tratadas.

También se recomienda realizar un mayor número de ensayos para probar otras concentraciones que puedan resultar de menor costo.

Finalmente se recomienda realizar un estudio sobre el efecto que los tratamientos de protección puedan tener sobre las propiedades mecánicas de la madera tratada.

ANEXOS

ANEXO 1

Resultados de los Controles 16 /11

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1				X
	2				X
	3				X
A	1				X
	2				X
	3				X
B	1				X
	2				X
	3				X
C	1				X
	2				X
	3				X
D	1				X
	2				X
	3				X

Resultados de los Controles 21/11

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1				X
	2				X
	3				X
A	1				X
	2				X
	3				X
B	1				X
	2				X
	3				X
C	1				X
	2				X
	3				X
D	1				X
	2				X
	3				X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 23/11

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1				X
	2				X
	3				X
A	1				X
	2				X
	3				X
B	1				X
	2				X

	3				X
C	1				X
	2				X
	3				X
D	1				X
	2				X
	3				X

X

Resultados de los Controles 28 /11

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1		X		X
	2				X
	3				X
A	1				X
	2				X
	3				X
B	1		X		X
	2				X
	3		X		X
C	1		X		X
	2				X
	3				X
D	1				X
	2				X
	3		X		X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 30 /11

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2		X		X
	3				X
A	1				X
	2				X
	3				X
B	1				X
	2				X
	3				X
C	1		X		X
	2		X		X

	3	X			X
D	1				X
	2		X		X
	3		X		X

Resultados de los Controles 5 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2		X		X
	3				X
A	1		X		X
	2		X		X
	3		X		X
B	1		X		X
	2		X		X
	3				X
C	1				X
	2		X		X
	3	X			X
D	1				X
	2				X
	3				X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 7 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2		X		X
	3				X
A	1				X
	2				X
	3				X
B	1		X		X
	2		X		X
	3		X		X
C	1				X
	2		X		X
	3	X			X
D	1				X
	2		X		X

	3	X			X
--	---	---	--	--	---

Resultados de los Controles 12 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				X
	2				X
	3				
B	1				X
	2		X		X
	3	X			X
C	1				X
	2		X		X
	3	X			X
D	1	X			X
	2		X		X
	3	X			X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 14 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				
	2				
	3				
B	1				X
	2		X		X
	3	X			X
C	1				X
	2				X
	3		X		X
D	1	X			X
	2				X
	3				X

Resultados de los Controles 19 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				
	2				
	3				
B	1		X		X
	2		X		X
	3		X		X
C	1				X
	2				X
	3				X
D	1				X
	2				X
	3				X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 26 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				
	2				
	3				
B	1		X		X
	2		X		X
	3	X			X
C	1				X
	2				X
	3				
D	1		X		X
	2				X
	3				X

Resultados de los Controles 28 /12

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X

	2	X			X
	3	X			X
A	1				
	2				
	3				
B	1		X		X
	2		X		X
	3		X		X
C	1				
	2				X
	3				
D	1				X
	2				X
	3				X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 2 /01

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				
	2				
	3				
B	1		X		X
	2		X		X
	3		X		X
C	1				X
	2				
	3				
D	1				X
	2				X
	3				X

Resultados de los Controles 4 /01

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				

	2				
	3				
B	1				X
	2				
	3				X
C	1				
	2				
	3				
D	1				
	2				
	3				X

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

Resultados de los Controles 9 /01

Tratamiento	Muestra	Nivel de Actividad			
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Testigo	1	X			X
	2	X			X
	3	X			X
A	1				
	2				
	3				
B	1				
	2				
	3				
C	1				
	2				
	3				
D	1				
	2				
	3				

N₁: Actividad de termitas sobre la probeta.

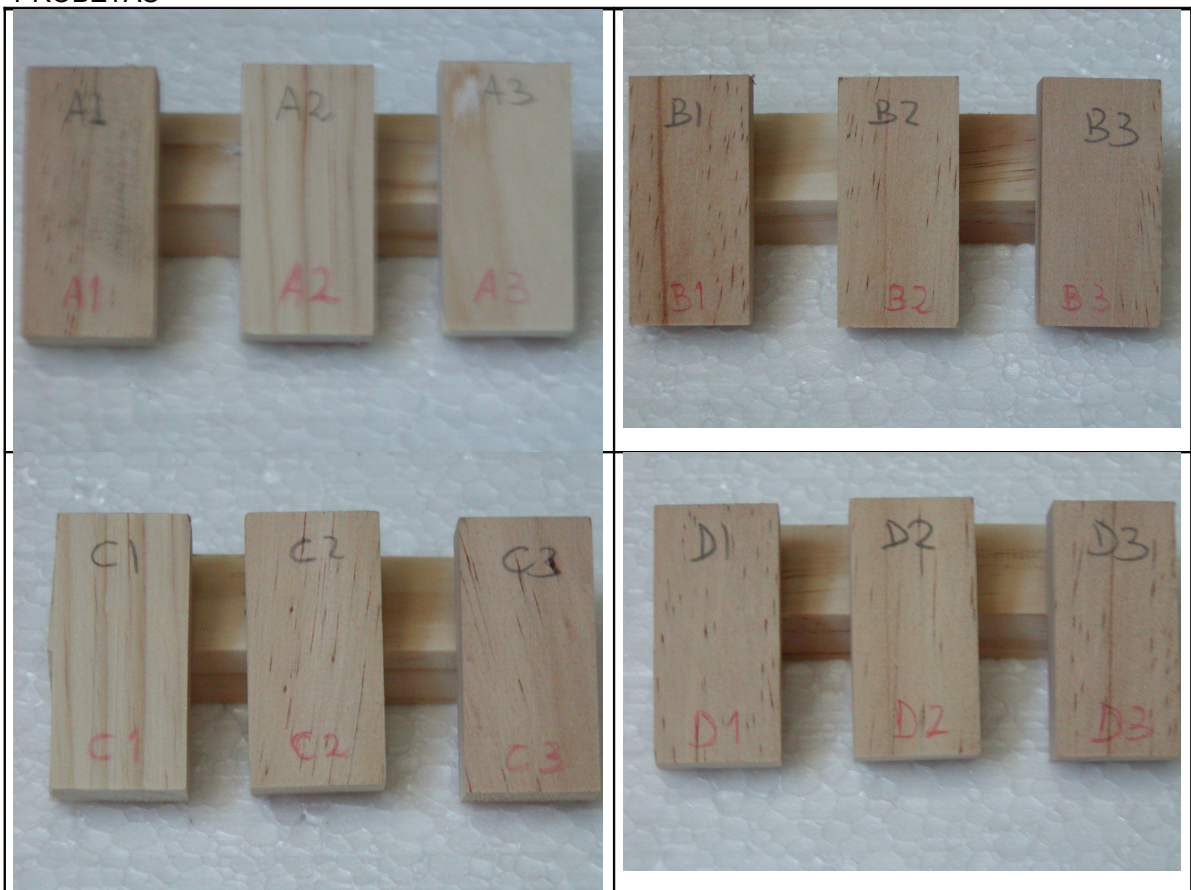
N₂: Actividad incipiente de termitas sobre la probeta.

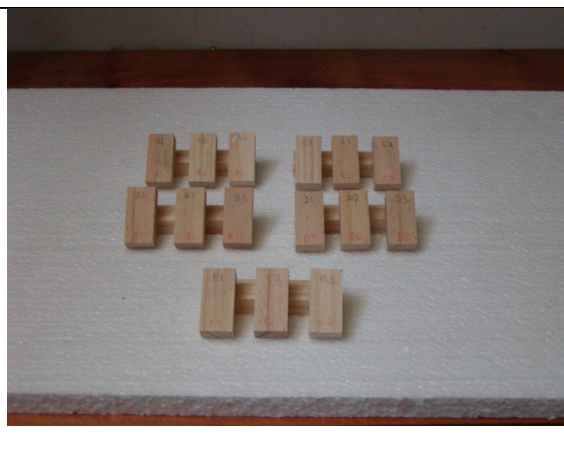
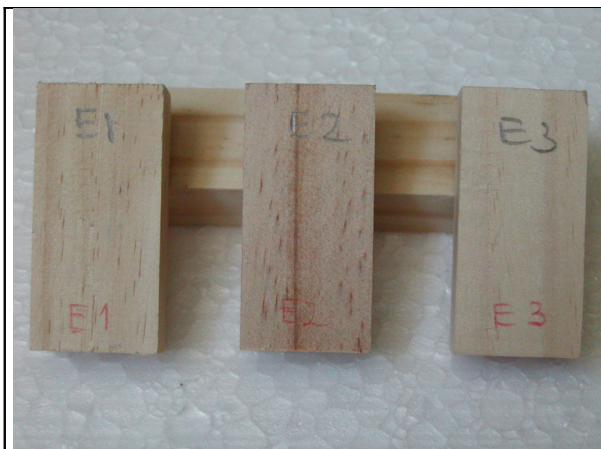
N₃: Túneles de contacto hacia la probeta.

N₄: Existe actividad de los insectos en el sustrato.

ANEXO 2
FOTOGRAFÍAS DE LOS TRATAMIENTOS

PROBETAS





TRATAMIENTOS



ANEXO 3

CLASIFICACIÓN DEL ATAQUE SEGÚN INTENSIDAD DEL DAÑO.

Grado de ataque	Descripción
0	Ningún ataque
1	Tentativa de ataque: arañazos o roeduras superficiales cuya profundidad no se puede medir.
2	Ataque ligero: ataque superficial (menos de 1 mm) y limitado en extensión a 1/4 de la superficie expuesta como máximo, o una perforación única de profundidad inferior a 3 mm, sin que exista otra tasa de ataque.
3	Ataque medio: ataque superficial (menos de 1 mm) que se extiende a más de 1/4 de la superficie expuesta o erosión (de 1 a 3 mm) sobre una superficie inferior o igual a 1/4 de la expuesta o perforaciones puntuales superiores a 3 mm, pero que no se extiendan en cavernas o no atraviesen.
4	Ataque fuerte: erosión sobre más de 1/4 de la superficie expuesta o ataque penetrante superior a 3 mm extendiéndose en cavernas en el interior de la probeta o sin extenderse en

	cavernas, pero atravesándola.
--	-------------------------------

Fuente: Norma Europea EN 117, 1992.