

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LA PROBETA EN LAS PROPIEDADES DE FLEXIÓN E HINCHAZÓN DE LOS TABLEROS DERIVADOS DE LA MADERA

Por Rune Ziethén

Traducción e introducción: Gonzalo Medina

INTRODUCCIÓN

Recientemente han sido traducidas y se encuentran actualmente en proceso de edición una serie de normas europeas sobre tableros derivados de la madera, que irán substituyendo progresivamente a las normas UNE. Entre este primer paquete de normas (17 en total) resultantes de la actividad del comité europeo CEN/TC 112 **Tableros derivados de la madera**, se encuentra una norma que puede influir sustancialmente en determinados aspectos relativos al control de calidad de los tableros de madera, la EN 317 "Tableros de partículas y tableros de fibras. Determinación de la hinchazón en grosor después de la inmersión en agua". En el método actual definido en UNE 56.713 el tamaño de la probeta es de 100 x 100 mm, en tanto que en la norma europea será de 50 x 50 mm. Además en la norma española se establece un tiempo de inmersión de 2 horas, en tanto que la EN 317 no fija este tiempo sino que se prescribe que el tiempo de inmersión se establecerá en otras normas según cada tipo de tablero. Hay que tener presente que mientras que la norma UNE actual sobre hinchazón se refiere exclusivamente a tableros de partículas, las futuras normas europeas describen un método de ensayo común a todo tipo de tableros derivados de la madera (partículas, fibras, O.S.B., contrachapado, tableros alistonados, madera cemento, etc).

Todo esto ha introducido un factor de incertidumbre en determinados fabricantes de tableros (que ya se han interesado por las circunstancias de estas nuevas normas) y sobre todo en algunos fabricantes de puertas que recientemente han introducido sistemas de control de calidad de las materias primas. El motivo de preocupación sobre todo de estos últimos es que la hinchazón de los tableros de partículas medida con probetas de 50 x 50 mm es sensiblemente inferior a la resultante con probetas de 100 x 100 mm.

Si por otra parte tenemos en cuenta que uno de los aspectos más problemáticos que actualmente se dan en los ensayos de puertas (**Sello de calidad AITIM y marca N**) es precisamente el ensayo de inmersión en agua por la hinchazón que sufren los tableros con los que están constituidos la mayor

parte de las puertas de fabricación industrializada, se comprende la inquietud de los fabricantes, que piensan, que con este nuevo método se *relajarán* todavía más las prestaciones de los fabricantes de tablero, en cuanto a este aspecto. Nada más lejos de la realidad y ello por varias razones:

1)

El nuevo método descrito en la EN 317 no establece el tiempo de inmersión, (actualmente de 2 horas) sino que se fijará posteriormente para cada tipo de tablero.

2)

La especificación actual para hinchazón de los tableros que se fija en la UNE 56.714 (apdo. 3.4) menor del 6% se refiere al método descrito en UNE 56.711 y por tanto con probetas de 100 x 100 mm y tiempo de inmersión de 2 horas.

A continuación y por el interés que estimamos que tiene en cuanto a todos los aspectos anteriormente mencionados, vamos a exponer un reciente estudio, llevado a cabo por diversos centros de investigación de Dinamarca, Finlandia y Suecia y coordinado por Rune Ziethén (Swedish National Testing and Research Institute).

1

INTRODUCCIÓN DEL AUTOR

Se ha estudiado la influencia del tamaño de la probeta en la hinchazón en grosor, absorción de agua, módulo de elasticidad y resistencia a la flexión para los tipos de tableros derivados de la madera más comunes utilizados en los países nórdicos.

La hinchazón en grosor se ha evaluado según el prEN 317. El tamaño de las probetas de 50 mm se ha estudiado en relación a otros ensayos con tamaños de 25 y 100 mm de lado.

El ensayo de absorción de agua no está normalizado pero se ha medido en todas las probetas usadas en los ensayos de hinchazón. La relación entre los resultados de ensayo de hinchazón para los distintos tamaños de probeta utilizados varía considerablemente según el tipo de tablero y el tiempo de inmersión. Por ejemplo la relación entre probetas de 50 y de 100 mm de lado con 24 horas

Nota:

El estudio además de los aspectos relacionados con la hinchazón se refiere también en una segunda parte, a un estudio comparativo entre los métodos de ensayo definidos en las normas europeas EN 310 y EN 124.102 sobre resistencia a flexión y módulo de elasticidad en los tableros derivados de la madera y se respectivamente indicados para el Control de calidad de fábrica y para la determinación de propiedades estructurales. sin embargo esta segunda parte se ha omitido por no ser de interés para el caso que nos ocupa

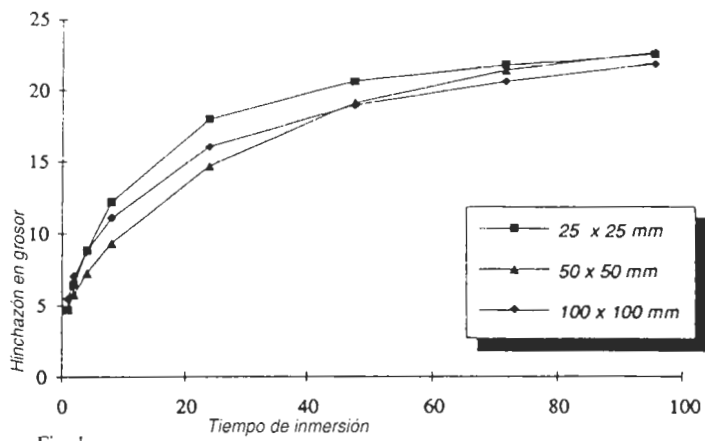


Fig. 1

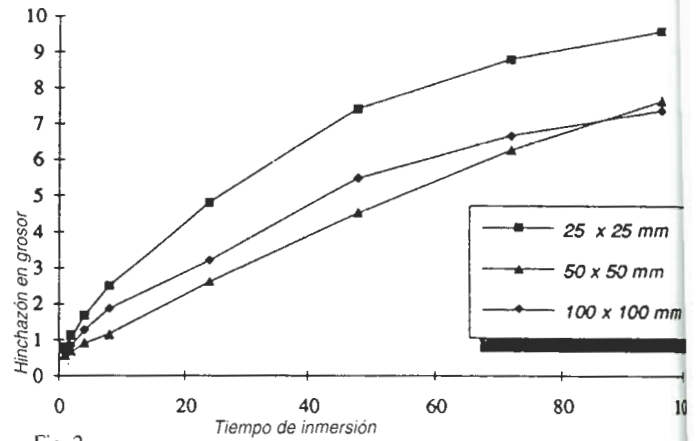


Fig. 2

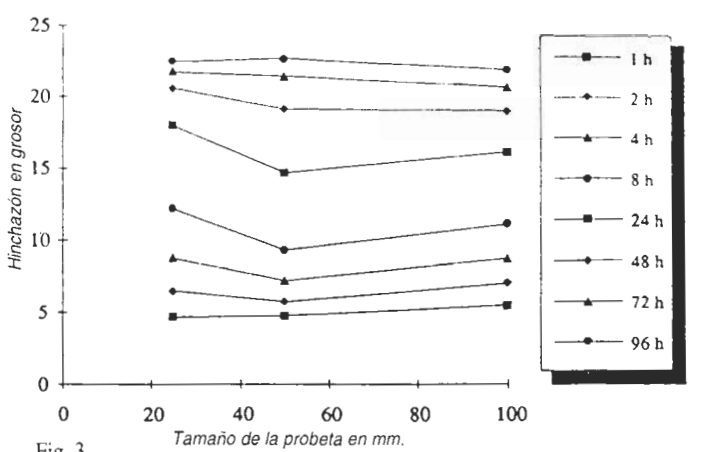


Fig. 3

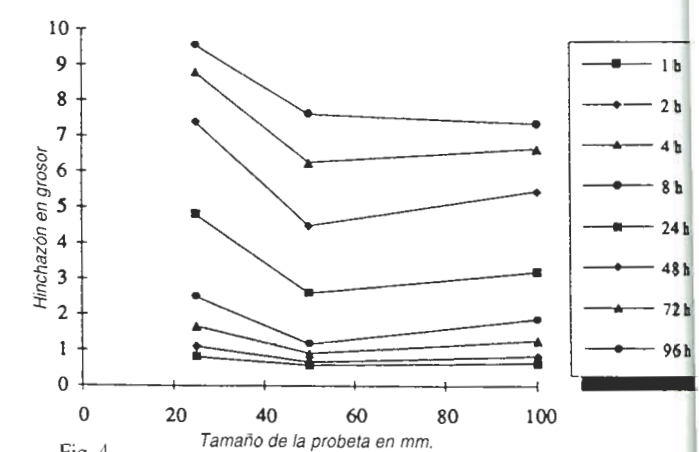


Fig. 4

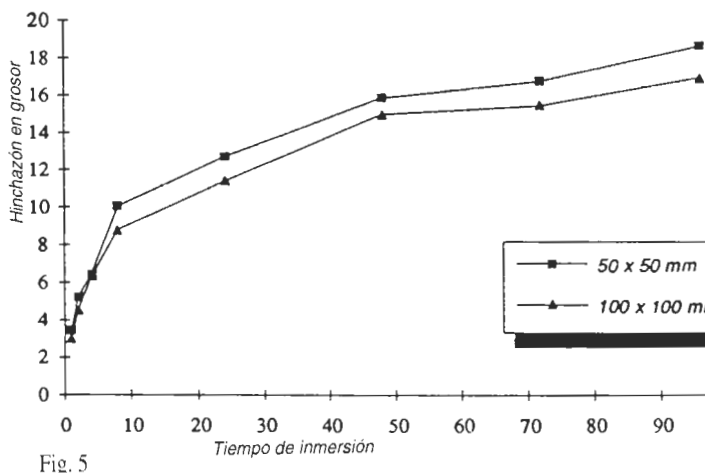


Fig. 5

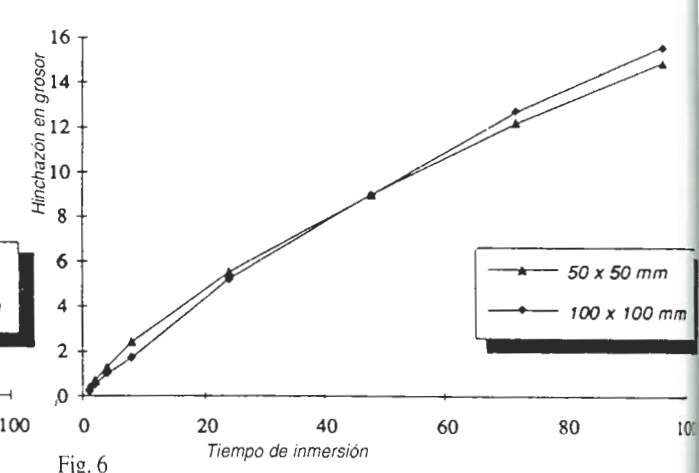


Fig. 6

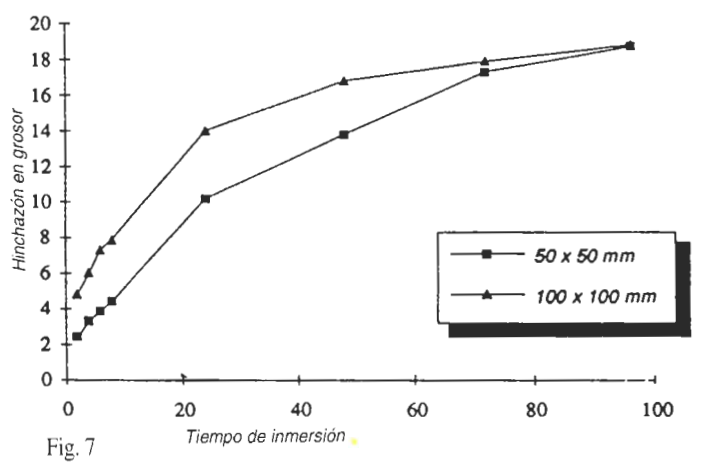


Fig. 7

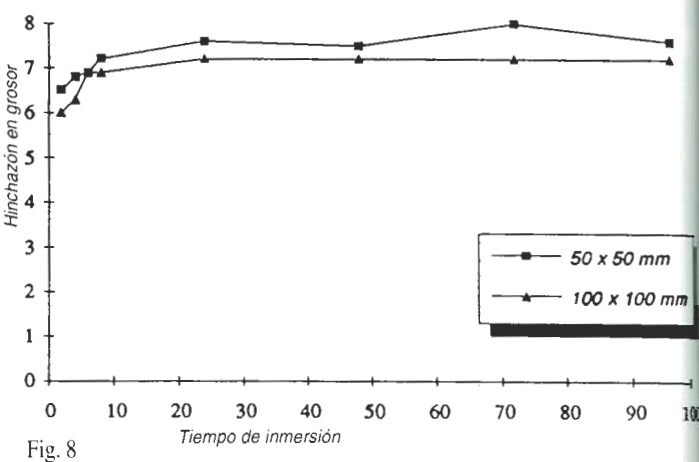


Fig. 8

Tipo de tablero	Nº de fabricantes	grososres mm	Laboratorio
Partículas (V20)	4	15,16	SP, VTT
Partículas (V313)	3	22	SP
MDF	1	16	SP
Tableros de fibras duro	1	7,5	Tråtek
Tablero de fibra semiduro	1	12	Tråtek
Tableros OSB	3	11,18	DTI
Tableros contrachapados	3	12 12,5 15	SP, DTI

Tabla 1. Tipos de tablero incluidos en el proyecto

SP Swedish National Testing and Research Institute

VTT Technical Research Centre of Finland

Tråtek Swedish Institute For Wood Technology Research

DTI Danish Technological Institute

Tipo de Tablero	Tamaño de las probetas		
	25 x 25 mm	50 x 50 mm	100 x 100 mm
Partículas (V20)	X	X	X
Partículas (V313)	X	X	X
MDF		X	X
Tablero fibras duro		X	X
Tablero fibras semiduro		X	X
Tableros OSB		X	X
Tableros contrachapados		X	X

Tabla 2. Tamaños de las probetas utilizadas en los ensayos

Tipo de Tab	Tiempo	Hinchazón en grosor			Absorción de agua		
		25mm	50mm	100mm	25mm	50mm	100mm
Part. V20	2h	6.5	5.8	7.0	35.8	32.9	33.6
	24h	18.0	14.7	16.0	66.5	57.8	58.7
Part.V313	2h	1.1	0.7	0.8	9.3	6.2	7.5
	24h	4.8	2.6	3.2	27.3	21.8	24.4

Tabla 3. Valores medios de la hinchazón en grosor y absorción de agua de 60 probetas de tableros de partículas V313 y 80V20 después de 2 y 24 horas de inmersión en agua.

Tipo de Tablero	Hinchazón en grosor			Absorción de agua		
	25mm	50mm	100mm	25mm	50mm	100mm
Tab. de partículas (V20)	0.10	0.11	0.10	0.06	0.07	0.11
Tab. de partícula (V313)	0.24	0.19	0.25	0.06	0.09	0.32
Tab. de fibras semiduros		0.31	0.23		0.26	0.22
Tab. de fibras duros		0.08	0.17		0.09	0.06
Tab. MDF		0.14	0.20		0.03	0.11
Tab. OSB		0.22	0.52		0.14	0.16
Tab. contrachapad.		0.19	0.18		0.10	0.12

Tabla 9.

Coefficientes de variación (CV) de la hinchazón en grosor y absorción de agua para probetas de 25, 50 y 100 mm de lado después de 2h de inmersión en agua.

de inmersión en agua varía entre 0'9 y 1'4. Análogamente la absorción de agua varía entre 0'8 y 1'2.

En las normas de los países nórdicos se utilizan para la determinación de la hinchazón en grosor probetas de 25 x 25 y de 100 x 100 mm. Es razonable por tanto suponer que se van a obtener diferen-

Valores medios de la hinchazón en grosor y absorción de agua de 20 probetas de tableros de fibras duros, semiduros, MDF, OSB y contrachapados después de 2 y 24 horas de inmersión en agua.

Tipo de Tab.	Tiempo	Hinchazón en grosor		Absorción de agua	
		50mm	100mm	50mm	100mm
Tabla 4					
Tab. fibras duro	2	5.6	5.1	14.3	9.7
	24	13.9	11.9	38.0	29.1
Tab. fibras semiduro	2	4.7	3.9	9.8	7.5
	24	11.6	10.8	25.8	21.4
Tabla 5					
Tab. fibras MDF	2	0.7	0.5	3.9	2.7
	24	5.5	5.2	17.9	13.9
Tabla 6					
Tablero OSB	2	2.4	4.8	11.7	18.3
	24	10.2	14.0	34.2	39.3
Tabla 7					
Tab. contrachapado	2	6.5	6.0	36.7	32.7
	24	7.6	7.2	51.1	43.6

Tabla 8. Ratios entre los valores medios de hinchazón en grosor y absorción de agua de las probetas de 50mm respecto a las de 25 y 100mm.

Tipo de tablero	Tiempo	Hinchazón en grosor		Absorción de agua	
		25/50mm	100/50mm	25/50mm	100/50mm
Tab. de part. (V20)	2	1.12	1.21	1.09	1.02
	24	1.21	1.09	1.15	1.02
Tab. de part. (V313)	2	1.57	1.14	1.50	1.21
	24	1.92	1.23	1.25	1.12
Tab. de fibras	2		0.87		0.76
	24		0.90		0.83
Tab. MDF	2		0.71		0.69
	24		0.95		0.78
Tab. OSB	2		2.00		1.56
	24		1.36		1.15
Tab. contrachapados	2		0.92		0.89
	24		0.95		0.85

Tipo de Tablero	Hinchazón en grosor			Absorción de agua		
	25mm	50mm	100mm	25mm	50mm	100mm
Tab. de partículas (V20)	0.06	0.10	0.07	0.05	0.06	0.09
Tab. de partícula (V313)	0.10	0.10	0.17	0.06	0.13	0.18
Tab. de fibras semiduros		0.24	0.13		0.21	0.21
Tab. de fibras duros		0.05	0.06		0.08	0.05
Tab. MDF		0.05	0.04		0.03	0.05
Tab. OSB		0.21	0.25		0.10	0.10
Tab. contrachapad.		0.14	0.16		0.07	0.06

Tabla 10.

Coefficientes de variación (CV) de la hinchazón en grosor y absorción de agua para probetas de 25, 50 y 100 mm de lado después de 24h de inmersión en agua.

tes resultados de hinchazón para los distintos tamaños de probeta. Uno de los propósitos de este trabajo es encontrar un factor de corrección que pueda ser utilizado entre los resultados obtenidos con los antiguos métodos de los países nórdicos y el nuevo método descrito en la EN 317.

ENSAYOS**2.1.****PRODUCTOS UTILIZADOS**

En este proyecto han sido utilizados la mayor parte de los diversos tipos de tableros más usuales en los países nórdicos. En la tabla 1 se relacionan los distintos tipos utilizados, así como el número de fabricantes que han aportado cada tipo, el grosor y los laboratorios en que se ha analizado.

2.2**MÉTODO DE ENSAYO**

Los ensayos se realizarán de acuerdo con el proyecto de norma EN 317 "Tableros de partículas y tableros de fibras. Determinación de la hinchazón en grosor después de la inmersión en agua".

A continuación se hace una breve descripción del método utilizado.

2.2.2.**DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO SEGÚN EN 317**

Se utilizan tres tamaños de probeta: 25 x 25 mm, 50 x 50 mm y 100 x 100 mm. Se midió la hinchazón y el peso de cada probeta después de 1, 2, 4, 8, 24, 48, 72 y 96 horas de inmersión en agua respectivamente. En la norma EN 317 el tamaño de probeta es de 50 x 50 mm. En las probetas de 25 x 25 mm y 50 x 50 mm se midió el grosor en el punto medio de la superficie. En las probetas de 100 x 100 se midió en 4 puntos a 25 mm de los cantos, calculándose el valor medio de cada probeta. Además se midió la absorción de agua. El tamaño de las probetas para cada tipo de tablero figura en la tabla 2.

3**RESULTADOS****3.1.****TABLEROS DE PARTÍCULAS**

La presentación de los resultados de ensayo para la hinchazón en grosor y la absorción de agua es similar. En la tabla 3 se presentan los resultados después de 2 y 24 h de inmersión respectivamente para los tableros V20 y los resistentes a la humedad V313¹.

Cuando finalizaron las mediciones después de 96 h de inmersión en agua, tanto la hinchazón en grosor, como la absorción de agua seguían creciendo. En las figuras 1 y 2 se muestra la hinchazón en grosor en función del tiempo.

La diferencia entre los distintos tamaños de probeta varía con el tiempo de inmersión, alcanzando el máximo alrededor de las 24 h.

En las figuras 3 y 4 se muestran las diferencias en hinchazón para diferentes tamaños de probeta.

3.2.**TABLEROS DE FIBRAS DUROS Y SEMIDUROS**

Los resultados de ensayo de los tableros de fibras difieren de los resultados en tableros de partículas en un aspecto, la hinchazón y la absorción de agua son superiores en las probetas de 50 mm que en las de 100 mm. En ambos casos (tableros de fibras y de partículas) la hinchazón y absorción continúan creciendo después de las 96 h de ensayo. En la figura 5 se muestra la hinchazón en

relación al tiempo para ambos tamaños de probeta. En la tabla 4 figuran los valores de hinchazón y absorción de agua para ambos tamaños de probeta y para tableros.

3.3.**TABLEROS MDF**

La diferencia de hinchazón entre probetas de 50 y de 100 mm es muy pequeña. Las probetas de 50 tienen una absorción ligeramente mayor que las de 100. En la figura 6 se muestra la hinchazón en función del tiempo de inmersión para cada tamaño de probeta. En la tabla 5 se relacionan los valores de hinchazón y absorción para cada tamaño de probeta en tableros MDF.

3.4.**TABLEROS OSB**

Los tableros OSB muestran un comportamiento distinto respecto a los anteriormente mencionados. Las diferencias entre las probetas de 50 y 100 mm comienzan a reducirse después de 50 h y parece deducirse que la hinchazón y absorción tienden a alcanzar valores constantes en el entorno de las 100 h de ensayo. En la figura 7 se muestra el porcentaje de hinchazón en relación al tiempo para probetas de 50 y 100 mm, y en la tabla 6 se dan los valores medios de hinchazón y absorción de los tableros OSB con probetas de 50 y 100 mm.

3.5.**TABLERO CONTRACHAPADO**

El tablero contrachapado tiene respecto a estas propiedades un comportamiento totalmente diferente al mostrado por todos los tipos de tablero anteriores. La hinchazón alcanza un valor constante después de 24 h de ensayo, pero la absorción continúa incrementándose después de las 96 h de ensayo, aunque parece que alcanza un valor constante después de 100 h. Hay que tener presente que la norma EN 317 está redactada fundamentalmente para los tableros de partículas y de fibras. En la figura 8 se muestran los porcentajes de hinchazón en relación al tiempo para probetas de 50 y 100 mm, y en la tabla 4 se relacionan los valores de hinchazón en grosor y absorción de este tipo de tablero y para ambos tamaños de probeta.

4**CONCLUSIONES**

En la tabla 8 se muestran los ratios de hinchazón entre probetas de 25 y de 50 mm y entre probetas de 50 y 100 mm respectivamente, para los diferentes tipos de tablero. Como puede verse, los coeficientes varían fuertemente según el tiempo de inmersión y el tipo de tablero. En las tablas 9 y 10 se dan los coeficientes de variación de todos estos ensayos.

El coeficiente de variación es considerablemente inferior con tiempos de 24 h respecto a los valores obtenidos en tiempos de 2 h y debe considerarse por tanto como más veraz o realista. No se aprecian sin embargo diferencias sistemáticas del coeficiente de variación en relación con el tamaño de la probeta.

¹ Nota del traductor: Las denominaciones V20 y V313 en los países nórdicos son similares o equivalentes a las desviaciones T-20 (tablero normal) y T-313 (tablero hidrófugo).