



RETOS NORMATIVOS PARA EL SECTOR DE PROTECCIÓN DE LA MADERA Y CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

FERNANDO PERAZA
DR. INGENIERO DE MONTES
DIRECTOR TÉCNICO DE AITIM

La durabilidad de los productos de madera frente a la acción de los agentes degradadores, tanto bióticos (organismos xilófagos) como abióticos (sol, lluvia, fuego, etc.) depende de su durabilidad natural frente a dichos agentes y de los detalles constructivos que limitan dicha acción; y cuando se requiera se debe complementar con la utilización de productos protectores.

El tipo de protección requerido de cualquier elemento de madera queda definido en casi todos los casos por la penetración, profundidad que tiene que alcanzar el protector, y por la retención, cantidad de producto protector que se introduce en la madera. En la normativa europea (normas EN) las especificaciones de la penetración no presentan problemas, ya que están definidas en las normas, pero las especificaciones de la retención se abordan de una forma diferente, ya que se trasladan a cada Estado Miembro de la Unión Europea la responsabilidad de que la especifique, tanto para las aplicaciones estructurales de la madera (UNE-EN 15228) como de forma general para cualquier tipo de aplicación (UNE-EN 351-1):

- En el caso general, punto 5.3 de la norma EN 351-1 “Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera

maciza tratada con productos protectores - Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores” se indica que el requisito de retención deberá figurar normalmente en la norma de producto correspondiente o en un documento nacional de interpretación o se aplicará por los organismos nacionales de normalización o por los designados por estos últimos.

- En el caso particular de la madera estructural, punto 4.3 de la norma UNE-EN 15228 “Madera estructural. Madera estructural tratada con un producto protector contra los ataques biológicos” se indica “el valor de retención requerido debe declararse según la reglamentación nacional aplicable en el entorno en que se va a utilizar“. Los posibles agentes degradadores de la madera, como por ejemplo las termitas, no están presentes en todos los países.

En este sentido una madera tratada y utilizada en Finlandia no tiene porque estar protegida contra las termitas, pero si se utilizara en Francia y España, si lo tiene que estar. En consecuencia los Códigos Técnicos de la Edificación de cada país, como en el caso de España deben definir los aspectos relativos a la protección de la madera.

Actualmente el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico Seguridad Estructural

Madera de nuestro CTE - DB SE M, punto 3 “Durabilidad” solamente indica el nivel de penetración (NP) que debe alcanzar el protector de la madera para cada clase de uso pero no indica la retención de protector.

Otro aspecto a destacar es que en el Cálculo de las Estructuras de Madera se habla de “clases de servicio” para evaluar el contenido de humedad que alcanzan los productos estructurales de madera, para utilizar los correspondientes coeficientes de cálculo que modifican sus propiedades resistentes; mientras que en las normas de protección de la madera se habla de “clases de uso” para evaluar el riesgo de degradación que pueden producir los agentes xilófagos.

Por lo tanto surge la necesidad de que el CTE especifique la retención a conseguir, y que lógicamente se apoye en normas UNE que recojan por una parte la protección para productos estructurales y por otra la protección para otras aplicaciones como carpintería, usos agrícolas, u otros específicos como postes de líneas aéreas.

En este artículo se esboza algunas propuestas e informaciones para la elaboración de dos normas específicas:

- una para productos estructurales de madera (madera maciza o encolada) debido a la componente de seguridad estructural y vida de



servicio que requieren.

- Otra para los productos y elementos de carpintería de madera cuyas funciones son diferentes pero igual de importantes que la de los estructurales

Productos protectores y métodos de tratamiento

Los productos protectores de la madera deben estar registrados en el Registro del Ministerio de Sanidad y Consumo y acreditar su eficacia contra los organismos xilófagos a través de los informes de eficacia emitidos por centros reconocidos como el INIA (España), CTBA (Francia), BAM (Alemania), BRE (Reino Unido), etc.

El protector se introduce en la madera utilizando diferentes métodos de tratamiento teniendo en cuenta que algunos productos requieren tratamientos específicos como por ejemplo los protectores hidro-solubles de sales de cobre que alcanzan sus mejores prestaciones si se utilizan los métodos de tratamiento de vacío – presión (autoclave).

La utilización de métodos de tratamiento físicos (altas temperaturas) requiere disponer de los mismos informes de eficacia mencionados anteriormente.

Tipo de protección. Productos estructurales

A la hora de definir la protección de la madera tenemos que elegir el producto protector y el método de tratamiento, que nos permitan alcanzar las penetraciones y las retenciones especificadas. La definición de la protección, aunque el CTE no utiliza este esquema, se debería particularizar para cada tipo de producto, ya que se presentan en diferentes formatos y composiciones:

- Madera maciza.
- Productos encolados o laminados (madera laminada encolada, madera maciza encolada = dúos y tríos, madera empalmada por sus testa).
- Tableros derivados de la madera.
- Paneles contralaminados.
- Productos compuestos o mixtos, por ejemplo vigas de doble T.

a.- madera maciza y productos encolados o laminados

En función de la clase de uso el elemento de madera maciza estructural y las piezas de madera que se van a encolar (láminas, piezas, etc.) para obtener elementos estructurales de madera laminada encolada, madera maciza encolada, etc. se tratarán con protectores (hidrosolubles, hidrodispersables o en solvente orgánico) utilizando los métodos de tratamiento que correspondan (pincelado, pulverización, inmersión o autoclave). La práctica actual, aunque es posible, tiende a erradicar el tratamiento final del elemento encolado.

b.- tableros estructurales

En este grupo estarían incluidos las clases técnicas de los tableros de madera maciza, contrachapados, de partículas, de fibras y de virutas que van ligadas a las clases de uso.

La protección de los tableros de partículas, de fibras y de virutas orientadas, aunque en la práctica

apenas se protegen frente a los hongos e insectos xilófagos, se realiza en masa. Los protectores se añaden a los adhesivos utilizados en su fabricación. Los contrachapados requieren la protección previa de sus chapas, el tratamiento de todo el tablero (siempre que sea factible) o la adición de los protectores a los adhesivos. En el caso de los de madera maciza requieren la protección previa de las piezas de madera que lo forman o el tratamiento de todo el tablero (siempre que sea factible).

Penetración y Retenciones / Aplicaciones estructurales

Como se ha indicado, el CTE solamente indica las penetraciones a alcanzar por el protector en los productos de madera estructurales (se sobreentiende que solamente para madera maciza y madera laminada). Esta especificación queda incompleta al no incluir para cada clase de uso “al menos” la columna de “Retención” tal y como se indica en la siguiente tabla.

Clase de uso	Penetración		Valor de retención especificada en el informe de eficacia del protector
	Definida en el CTE	Propuesta	
1	NP1	NP2	R1 para clase uso 1
2	NP1		R2 para clase uso 2
3.1	NP2	NP3	R3 para clase uso 3
3.2	NP3	NP5	
4.1	NP4	NP6	R4 para clase uso 4
4.2	NP5		
5	NP6		R5 para clase uso 5

Nota: Penetraciones

NP1 = sin exigencias específicas, todas las caras tratadas

NP2 = al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.

NP3 = al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.

NP4 = al menos 25 mm en todas las caras.

NP5 = penetración total en la albura. Todas las caras tratadas.

NP6 = penetración total en la albura y al menos 6 mm en la madera de duramen expuesta.



Protección



Recalamos lo de “al menos”, ya que es un tema cuestionable que debe estudiarse con profundidad y recogerse en la norma propuesta para la protección de productos estructurales de la madera. El objetivo final es que el CTE haga referencia a esta norma para evitar estar cambiando el DB de Estructuras de Madera – Durabilidad cada cierto tiempo.

Como son datos públicos, en las tablas siguientes se exponen los datos de retención de los informes de eficacia y del Sello de Calidad del organismo francés

FCBA (www.fcba.fr/certification) para las sales hidrosolubles y productos en disolvente orgánico, de algunos de los productos más utilizados en España o que tienen Sello de Calidad AITIM. El motivo de poner los datos franceses es que podemos considerar que los organismos xilófagos que pueden actuar en ambos países son similares y además proceden de un organismo de reconocido prestigio. En paralelo habría que elaborar una tabla similar para los protectores hidrodispersables u otros tipos de productos o métodos de protección.

Clase uso	PRODUCTOS HIDROSOLUBLES - RETENCIONES kg/m ³								
	Especie	ACQ 1900		Tanalith E 3492		Wolmanit CX 8		Impralit KDS	
		s.termit	c.termit	s.termit	c.termit	s.termit	c.termit	s.termit	c.termit
1	C	6,2	18,6	2,5	10,3	3,6	13,7	3,5	11,1
	F								
2	C	20,0	20,0	7,1	10,3	9,6		12,0	12,0
	F								
3a	C					14,0	14,0		
	F								
3b	C					9,6	13,7		
	F					14,0	14,0		
4	C			13,3	13,3	18,8	18,8	15,0	15,0
	F								
	Registro España (a)	16,0	16,0			15,4	15,4	10,0x	10,0x
4 SP	F	26	26	22,2	22,2	31,3	31,3	25,0	25,0
	C								

Notas:

C = Coníferas / F = Frondosas / s.t. = sin termitas / c.t. = con termitas

(a) Realmente el Registro Español no aporta este dato, pero el valor de la retención aparece en los informes de eficacia aportado por el fabricante que el Registro Español da por buenos, como este tipo de productos se utilizan normalmente para la clase de uso 4, solamente se incluye este valor en la tabla.

SP = tratamientos con duración igual o superior a 25 años.

Los datos de la tabla anterior crean cierta confusión y los expertos deberían explicar las diferencias que aparecen y adoptar las medidas oportunas, ya que partimos del supuesto anteriormente comentado de que las degradaciones xilófagas son similares en España y Francia. Centrándonos en la clase de uso 4 se deduce que:

- para casi todos los productos las especificaciones del organismo francés FCBA son superiores a las que se especifican en los informes

de eficacia aportados por los fabricantes.

- el organismo FCBA introduce retenciones para la clase de uso 4 SP, para tratamientos con una duración igual o superior a 25 años. No es descabellado utilizar este dato para aplicaciones de madera estructural utilizadas en la clase de uso 4, ya que en esta clase priman las propiedades estructurales, seguridad y vida de uso.

De forma paralela se ha elaborado

una tabla similar para productos en disolvente en orgánico o en base agua.

Clase de uso	PRODUCTOS EN DISOLVENTE ORGÁNICO / AGUA - RETENCIONES kg/m ³						
	Especie	Corpol PF3		Xylazel total		Vacsol azure	
		Sin termitas	Con termitas	Sin termitas	Con termitas	Sin termitas	Con termitas
1	F	12,6	13,2	-	-	-	-
	C						
2	F	17,2	17,2	-	-	-	-
	C						
3 a	C			-	-	-	-
3 b	C			-	-	-	-
Registro España 3		Sin datos (dato fabricante 17,2 kg/m ³)	Sin datos (dato fabricante 17,2 kg/m ³)	Sin datos (dato fabricante 240 ml/m ²)	Sin datos (dato fabricante 240 ml/m ²)	Sin datos (dato fabricante 24 litros /m ³)	Sin datos (dato fabricante 24 litros /m ³)

En este caso no existe mucha disparidad de datos, pero se dispone de menos información que en el caso anterior.

Penetraciones. Retenciones. Comprobaciones

A la hora de realizar las comprobaciones, la determinación de la penetración, en la mayoría de los casos con tratamientos con productos que incorporan cobre, es sencilla y bastante exacta; siendo un poco más complicada determinarla cuando los protectores solamente incorporan principios activos de la química orgánica. En cuanto a la comprobación de la retención se determina mediante análisis químicos.

Un tema a consensuar y acotar, por la influencia que tiene en los costes de comprobación, es la definición del número de muestras para el ensayo inicial (para los ensayos de seguimiento el fabricante y el cliente se han de poner de acuerdo); todos los organismos deberían utilizar las mismas reglas.

En el punto 5.2.2 de la norma UNE-EN 15228 se indica que “Todas las muestras tratadas, seleccionadas para ensayos de tipo inicial, deben muestrearse conforme a la norma UNE-EN 351-2 y analizarse utilizando los métodos de análisis descritos en las especificaciones técnicas correspondientes”. Texto muy ambiguo que es un posible foco de divergencias, ya que por un lado el número de muestras/ensayos a realizar difiere bastante en función del nivel de calidad aceptable (NCA) y del nivel de inspección (niveles I, II o III, o niveles especiales S-1, S-2, S-3, S-4) que se elija; y por otro lado

debería indicar cómo se realizan los métodos de análisis/protocolos en función de las materias activas para evitar diferentes interpretaciones al mencionar de una forma general “especificaciones técnicas correspondientes”. Además a la hora de interpretar los resultados, hay que tener en cuenta la influencia de la especie de madera (su impregnabilidad) y la cantidad de madera de albura de cada pieza o del lote. En muchos casos los registros de calidad del tratamiento (consumos de solución protectora, concentración de protector y volumen de madera tratada) pueden aportar más información que un análisis puntual, que para que fuera válido tendría que ser estadísticamente representativo.

En este sentido el organismo francés FCBA en su marca de calidad arroja un poco más de luz, pero enfocado más bien a los ensayos de seguimiento indicando, según la especie de madera sea o no impregnable, los siguientes parámetros: zona de análisis, valores críticos y coeficientes de ajuste.

Nuestra propuesta es que la norma UNE acote o defina mejor el número de muestras del ensayo inicial y además que incluya en un anexo, los protectores que se pueden utilizar para cada clase de uso, con sus correspondientes retenciones, que se irían actualizando. Si la inclusión de este anexo no fuera posible, se podría recoger en un Documento de Apoyo, que ya contempla el CTE, y que se iría actualizando. De esta forma se facilita el trabajo de los prescriptores y de la Dirección Facultativa a la hora de

especificar los requisitos de protección de la madera.

Respecto a los ensayos de seguimiento o toma de muestras puntuales por obra / pedido / tratamiento el número de muestras se definirá entre la empresa y el cliente o en su caso por el organismo de control.

Clases de uso y clases de servicio

Las clases de uso están definidas en la norma UNE EN 335 -2 y evalúan el riesgo de degradación que pueden producir los agentes xilófagos, en función de:

- el contenido de humedad que alcanza la madera,
- si se encuentra en el interior o en el exterior, tanto protegida como al descubierto,
- si está o no en contacto con el suelo,
- si está en contacto con agua dulce o agua salada.

Las clases de servicio evalúan exclusivamente el contenido de humedad que alcanzan los productos estructurales de madera, para utilizar los correspondientes coeficientes de cálculo que modifican sus propiedades resistentes, y están definidas en la norma UNE-EN 1995-1-1 “Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación. “

El último borrador de la norma UNE-EN 335 “Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Definición de las clases de uso“ ya incluye este enfoque, que quedaría tal y como se indica en la tabla siguiente.



Protección

Clase de Servicio (UNE-EN 1995-1-1)	Correspondencia estimada con las clases de uso
1	Clase de uso 1
2	Clase de uso 1 Clase de uso 2 si el elemento se encuentra sometido ocasionalmente a humectaciones, como por ejemplo las originadas por humectaciones
3	Clase de uso 2 Clase de uso 3 o superior si el elemento se utiliza al exterior

Tabla. Clases de servicio y su correspondencia estimada con las clases de uso

En nuestra opinión debería detallarse y acotarse más, tal y como indicamos en la tabla siguiente:

CLASE DE USO	CLASE DE SERVICIO		
Clase de uso	Contenido humedad de la madera (H)	Contenido humedad de la madera (H)	Clase de servicio
1 Interior, bajo cubierta	máxima 20%	inferior al 12%	1
2 Interior o bajo cubierta	Ocasionalmente > 20%	inferior al 20%	2
3 Al exterior, por encima del suelo 3.1 protegido 3.2 no protegido	Frecuentemente > 20%	superior al 20%	3
4 Al exterior, en contacto 4.1 con el suelo o con agua dulce 4.2 con el suelo (intenso) y/o con agua dulce	Permanentemente > 20%		
5 En contacto con agua salada	Permanentemente > 20%		

Tabla-Resumen de las clases de uso - Clases de servicio

Tipo de protección. Productos de carpintería

En paralelo con la filosofía expuesta para los “Productos Estructurales” en la tabla siguiente se exponen los requisitos para los productos de carpintería.

Clase de uso	Propuesta Penetración	Valor de retención especificada en el informe de eficacia del protector
1	NP1	R1 para clase uso 1
2	NP1	R2 para clase uso 2
3.1	NP2	R3 para clase uso 3
3.2	NP3	
4.1	NP5	R4 para clase uso 4
4.2	NP6	
5	NP6	R5 para clase uso 5

Nota: Penetraciones

NP1 = sin exigencias específicas, todas las caras tratadas

NP2 = al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.

NP3 = al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.

NP4 = al menos 25 mm en todas las caras.

NP5 = penetración total en la albura. Todas las caras tratadas.

NP6 = penetración total en la albura y al menos 6 mm en la madera de duramen expuesta.

CONCLUSIÓN

Esperamos que todos los organismos e instituciones implicados seamos capaces de definir las normas UNE españolas que ayudan a entender mejor la protección de la madera y que al mismo tiempo sean fácilmente entendibles y aplicables por los usuarios 📌



Tratamiento preventivo y curativo de la madera, contra insectos y hongos xilófagos

SERPOLGEL

GEL DE ABSORCIÓN PROFUNDA

Insecticida + Fungicida

GARANTÍAS

EN 46 UNE 56.402	Determinación de eficacia preventiva contra larvas recién nacidas de <i>Hylotrupes bajulus</i> L.
EN73 y EN84	Ensayos de envejecimiento por evaporación y por deslavado.
ENV 1390	Determinación de la acción curativa contra larvas de <i>Hylotrupes bajulus</i> L.
EN 117 UNE 56.410	Determinación del Umbral de eficacia preventiva contra Termitas (<i>Reticulitermes santonensis</i> de Feeytaud, <i>Reticulitermes lucifugus</i> Rossi).
EN73 y EN84	Ensayos de envejecimiento por evaporación y por deslavado.
EN 118 UNE 56411	Determinación de eficacia preventiva contra Termitas (<i>Reticulitermes santonensis</i> de Feytaud, <i>Reticulitermes lucifugus</i> Rossi).
EN73 y EN84	Ensayos de envejecimiento por evaporación y por deslavado.
EN 113 UNE 56.412	Determinación del Umbral de eficacia contra hongos basidiomicetos xilófagos.
EN73 y EN84	Ensayos de envejecimiento por evaporación y por deslavado.



SIN PLAZO DE REENTRADA



APLICACIONES



PROYECCIÓN



INYECCIÓN



BROCHEO/PINCELADO