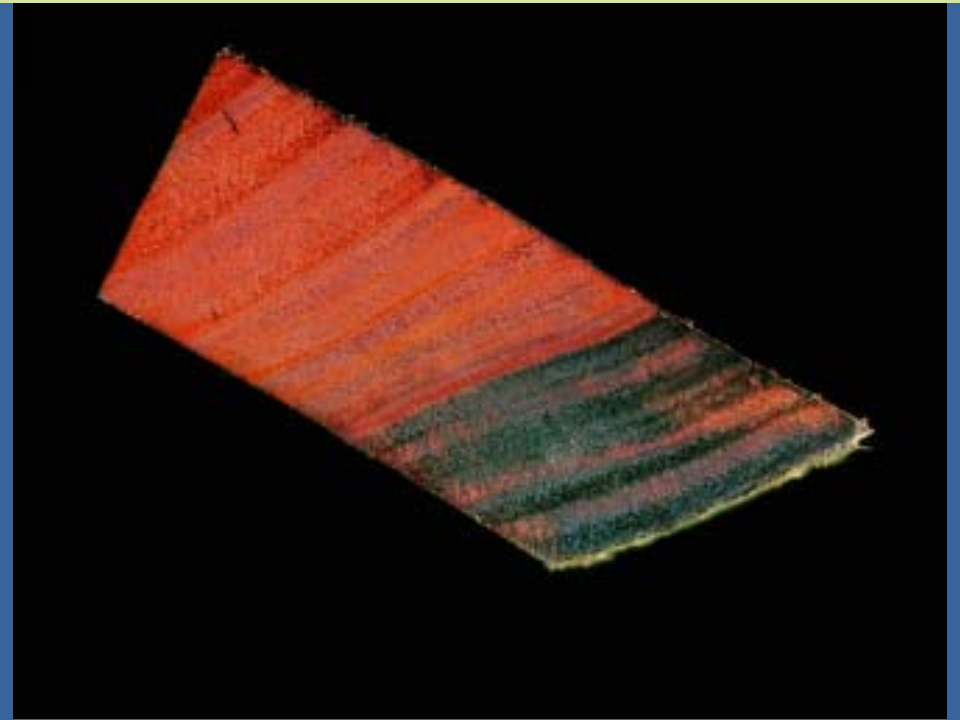


TRATAMIENTOS DECORATIVOS Y PROTECTORES



Tratamientos decorativos y protectores

Introducción

Aumentar las prestaciones de la madera, tanto desde el punto de vista de su durabilidad como de su estética, ha sido una constante a lo largo de la historia de la humanidad, existiendo infinidad de referencias que muestran la preocupación de culturas como la china, la egipcia o la griega por el embellecimiento y la mejora de las propiedades de la madera.

Unos restos de lanzas de tejo carbonizadas superficialmente y empleadas para cazar elefantes en Alemania, hace unos 250.000 años, se consideran los primeros registros arqueológicos de madera tratada artificialmente.

En la propia Biblia (Génesis 6:14-16) aparecen recogidas las instrucciones que Dios da a Noé cuando le ordena construir el arca y protegerla interior y exteriormente con brea. «Y Dios dijo a Noé... Hazte un arca de madera de gofer; harás aposentos en el arca, y la calafatearás con brea por dentro y por fuera».

Durante mucho tiempo, se tendió a



seleccionar maderas de especies con una buena durabilidad natural cuya adecuación para satisfacer determinados usos venía dada por la experiencia. Disponer de bosques maduros con grandes troncos hizo posible que tan sólo el duramen fuese considerado

«madera», desechándose la albura para muchas aplicaciones.

Durante el apogeo de las grandes armadas europeas a partir de los siglos XVI y XVIII, los problemas ocasionados por los xilófagos marinos pusieron de manifiesto la necesidad urgente de

aumentar la durabilidad de las principales especies de madera empleadas, desarrollándose métodos de urgencia como el uso de planchas de cobre para revestir la madera.

A inicios del siglo XVII aparecen los primeros barnices aplicados para acabar diversos objetos y mobiliario de madera comercializados con nombres como lacas chinas o japonesas. Con el paso del tiempo estos productos originaron una amplia gama de variedades con aplicaciones específicas.

Posteriormente, el desarrollo del ferrocarril y los postes telegráficos trajo consigo una enorme demanda de madera que debía mantenerse en servicio durante largos periodos de tiempo, lo cual supuso el impulso definitivo al desarrollo de la protección industrial de la madera.

Durante el siglo XIX aparecen las sales hidrosolubles y se inician los procesos de creosotado industrial para tratar vigas de ferrocarril en autoclave mediante el sistema Bethell. Este mismo sistema sería ampliamente empleado para creosotar postes de telégrafos y teléfonos.

En el año 1910 se crea en la Universidad de Wisconsin (EE.UU) el primer Instituto dedicado al estudio de la protección de la madera, el «United States Forest Product Laboratory».

En la década de los años 20 surgen en el norte de Europa los denominados «protectores decorativos de la madera» (lasures) como una nueva gama de productos industriales que recogen buena parte de la experiencia tradicional en conservación y protección decorativa de la madera. Los lasures se emplean para el tratamiento de carpinterías caracterizándose por no formar una capa sobre la superficie de la madera y por incluir en su composición elementos insecticidas, fungicidas e hidrófugos, así como pigmentos que reflejan la radiación ultravioleta.

Posteriormente, en el año 1950 se desarrolla el sistema de autoclave mediante doble vacío empleando protectores orgánicos. Este sistema sigue siendo el método de referencia para

proteger madera que no esté en contacto con el suelo, sobre todo en carpinterías.

Hoy en día, las distintas opciones de tratamientos protectores permiten, si es preciso, aumentar artificialmente la durabilidad natural de la madera y emplear la albura, contribuyendo a que el aprovechamiento de un tronco alcance elevados niveles de eficiencia.

En cuanto a los acabados decorativos, no sólo es posible disponer de todas las opciones imaginables sino que las necesidades de mantenimiento de los elementos de madera expuestos a la intemperie se han reducido a niveles perfectamente asumibles.

El futuro continúa con la incorporación de toda una nueva gama de tecnologías y productos; autoclaves por pulverización, madera termotratada, bloqueadores de taninos, resinas acrílicas al agua, etc.

Tratamientos decorativos

El amplio rango de variaciones de color y textura que presenta cualquier especie de madera, puede resaltarse a través de los distintos tipos y combinaciones de acabados.

Al margen de su influencia sobre las propiedades estéticas, los acabados superficiales proporcionan una superficie dura, flexible y resistente, que protege la madera frente a la acción de agentes externos abióticos (rayos ultravioletas e infrarrojos, agua, etc.), de forma que los efectos de la degradación natural del material se vean atenuados.

Con el fin de valorar las características de la madera de eucalipto blanco, desde el punto de vista de su aptitud para recibir acabados, existen dos importantes referencias, basadas en trabajos realizados por el Centro Tecnológico de la Industria de la Madera y el Mueble de Portugal (CTIMM) y el «Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation de Australia» (CSIRO).

En el ámbito de este Proyecto INTERREG, el CTIMM realizó varios ensayos de laboratorio sobre madera de eucalipto blanco, aplicando distintos tipos de producto, con el fin de contrastar su aptitud para recibir acabados decorativos.

En concreto, los ensayos realizados fueron:

Determinación de la resistencia a las variaciones de temperatura (choque térmico), según norma UNI 9429.

En este ensayo, las muestras se someten a un ciclo compuesto por los siguientes ambientes; 4 horas en condiciones de 50°C, 4 horas a - 20°C y, finalmente, 16 horas a 20°C.

Al finalizar el ciclo anterior se analiza el estado de cada muestra ensayada, registrando cualquier deterioro o alteración de su superficie. La valoración se realiza de acuerdo a la siguiente escala:



Valoración	Aspecto
5	Sin defectos tras 15 ciclos
4	Sin defectos tras 10 ciclos
3	Sin defectos tras 8 ciclos
2	Sin defectos tras 5 ciclos
1	Sin defectos tras 1 ciclo

Ensayo de resistencia superficial al daño mecánico por corte cruzado. BS 3962 Parte 6-4.3

En este ensayo se evalúa la resistencia superficial del revestimiento ante los posibles daños causados por una acción mecánica, al realizar a través de un instrumento cortante dos series de 11 cortes cruzados hasta formar una cuadrícula.

A continuación, se analiza el efecto producido sobre el revestimiento conforme al siguiente criterio de valoración:

EFFECTO DEL ENSAYO DE CORTE CRUZADO	Índice
Cortes uniformes, sin desprendimiento de acabado excepto en las intersecciones	5
Acabado eliminado en las intersecciones e intermitentemente en los cortes	4
Acabado eliminado de forma continua en los cortes	3
Acabado eliminado en menos del 50 % de la superficie	2
Acabado eliminado en más del 50 % de la superficie	1

Ensayo de envejecimiento artificial (Xenotest). UNI 9427.

En este ensayo las probetas se someten a la radiación emitida por una lámpara de arco Xenon, en una cámara con la humedad controlada.

Como referencia existen 8 patrones cuya degradación del color con la luz es conocida y normalizada. La solidez del color frente a la luz de estos patrones es creciente desde el número 1 (baja solidez - mayor contraste) al número 8 (alta solidez - menor contraste).

Las probetas de ensayo presentan los 2/5 de su superficie expuesta a la luz, siendo la restante cubierta por una chapa de aluminio. El ensayo finaliza cuando el patrón nº 6 alcanza un contraste entre las áreas expuesta y no expuesta, equivalente al contraste nº 4 de la escala patrón de grises.

La evaluación se realiza comparando el contraste entre el área expuesta y no expuesta de la probeta con los contrastes de la escala de grises. Esta escala presenta 5 contrastes, siendo el número 1 la de mayor contraste y la número 5 de contraste nulo.

Resistencia superficial al daño mecánico por impacto. BS 3962 Parte 6-4.2

En este ensayo se evalúa la resistencia del revestimiento ante los posibles daños causados por una acción mecánica, consistente en dejar caer sobre el tablero, una bola de acero de 20 mm de diámetro y 28 gramos de peso, desde una altura de 2 metros.

La valoración se efectúa conforme al siguiente criterio:

Valoración	Aspecto
5	Sin agrietamiento superficial
4	Ligero agrietamiento alrededor del filo de la muesca
3	Agrietamiento confinado en el área de la muesca
2	Agrietamiento extendido fuera del área de la muesca y/o ligero desprendimiento
1	Desprendimiento de más del 25% del acabado del área de la muesca



Determinación del espesor de la película seca. NP 1884 Método nº 4.

El ensayo consiste en efectuar un corte sobre una película de recubrimiento seca, determinando su espesor a través de un microscopio unido a una escala en micras.

Material ensayado

Los resultados de los ensayos dependen en gran medida de la calidad del acabado, del tipo de soporte y de la combinación de estos factores.

Con el fin de contar con una base de referencia, los ensayos se realizaron tanto sobre tablero alistonado (T) como sobre tablero contrachapado (C) de eucalipto.

Los tipos de barnices utilizados fueron: nitrocelulósico (construcción y mobiliario), poliuretanos (pavimentos y

mobiliario), acuosos (carpintería de exterior) y poliéster de fraguado UV (mobiliario). Los productos concretos fueron escogidos de entre aquellos más comúnmente empleados en la industria.

Los productos y su secuencia de aplicación son reseñados a continuación:

- 2 manos de tapaporos y una mano de acabado con barniz nitrocelulósico.
- 1 mano de tapaporos con endurecedor y una mano de acabado con barniz poliuretano con endurecedor.
- 1 mano de tapaporos con endurecedor y dos manos de barniz de poliuretano para parquet.
- 1 mano de impregnante y dos manos de barniz acuoso.
- 1 mano de tapaporos y una mano de barniz poliéster de fraguado U.V.
- 1 mano de tinte miel, dos manos de tapaporos y una mano de poliuretano de acabado.
- 1 mano de tinte oscuro, dos manos de tapaporos y una mano de poliuretano de acabado

A continuación se incluye una tabla resumen con los resultados de los ensayos:

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Sustrato	Acabado	Choque Térmico	Xenotest	Corte Cruzado	Impacto	Espesor Película
Eucalipto (T)	Nitroceluloso	5	3	4	3	80
Eucalipto (C)	Nitroceluloso	5	3	4	2	80
Eucalipto (T)	Poliuretano 1	5	4	5	2	80
Eucalipto (C)	Poliuretano 1	5	3 / 4	5	2	80
Eucalipto (T)	Poliéster UV	5	4	5	5	80
Eucalipto (C)	Poliéster UV	5	3 / 4	5	5	80
Eucalipto (T)	Poliuretano 2	5	3 / 4	5	4	70
Eucalipto (T)	Acuoso	5	4 / 5	5	5	80
Eucalipto (C)	Poliuretano 3	5	3	5	4	60
Eucalipto (C)	Poliuretano 4	5	2	5	4	65

T Tablero alistonado
C Tablero contrachapado

En los ensayos de choque térmico, el comportamiento de ambos sustratos (tablero alistonado y contrachapado) fue excelente, alcanzando el máximo nivel de clasificación, con todos los productos utilizados.

En el ensayo de envejecimiento artificial (Xenotest), los mejores resultados fueron obtenidos con los productos acuosos. A continuación, con una menor resistencia, se sitúan los productos de poliuretano y poliéster de fraguado UV.

En el ensayo de corte cruzado, se

alcanzó el rango máximo para todos los productos decorativos aplicados, exceptuando los barnices nitrocelulósicos que se clasificaron en el nivel inmediatamente inferior. Los resultados de este ensayo confirman la excelente adherencia entre la madera y el producto de acabado.

En el test de impacto, los resultados máximos fueron obtenidos tanto con productos de poliéster de UV como con barnices acuosos.

La División Forestal y de Productos

Forestales del CSIRO junto con el Instituto Holmesglen, realizaron durante 1998 un proyecto de investigación con el objetivo de analizar la aptitud de la madera de distintas especies de eucaliptos procedentes de plantaciones jóvenes en la fabricación de elementos de mobiliario.

Con el fin de analizar la aptitud de distintas especies de eucalipto para recibir acabados decorativos, en este proyecto se analizaron varias combinaciones de tableros (destinados a la fabricación de muebles) y se realizaron varios ensayos empleando la metodología de la normativa británica (BS 3962) y, por lo tanto, comparables con los ensayos realizados en el CTIMM de Portugal.

En el caso del eucalipto blanco se ensayó madera de 15 y 16 años con las características que se adjuntan en la siguiente tabla.

Especie	Origen	Edad (años)	Densidad (kg/m ³)
E. globulus (1)	Alexandria	15	657
E. globulus (2)	Thurgoona	16	663



Entre otros, se realizaron los siguientes ensayos:

Resistencia superficial al daño mecánico por impacto. BS 3962 Parte 6-4.2 Conforme a la metodología explicada anteriormente

Ensayo de resistencia superficial al daño mecánico por corte cruzado. BS 3962 Parte 6-4.3 Conforme a la metodología explicada anteriormente

Ensayo de resistencia superficial al daño mecánico por rayado. BS 3962 Parte 6-4.3

El ensayo de rayado se efectúa aplicando una cuchilla sobre la superficie en una distancia de aproximadamente 200 mm., a una velocidad constante de 20 ± 5 mm/seg, incrementando la fuerza aplicada progresivamente, desde menos de 1.5 N hasta más de 14 N. A lo largo del proceso, fueron registrados los valores

correspondientes a la fuerza aplicada al penetrar la superficie del recubrimiento, y el sustrato.

ENSAYO DE RAYADO (PENETRACIÓN DEL ACABADO)	Índice
$F \geq 6$ N	5
6 N > $F \geq 4.5$ N	4
4.5 N > $F \geq 3$ N	3
3 N > $F \geq 1.5$ N	2
1.5 N > F	1

ENSAYO DE RAYADO (PENETRACIÓN DEL SUSTRATO)	Índice
$F \geq 14$ N	5
14 N > $F \geq 9$ N	4
9 N > $F \geq 6$ N	3
6 N > $F \geq 4$ N	2
4 N > F	

Resumen de resultados obtenidos.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos, incluyendo el tipo de acabado aplicado en cada caso:

	Tipo de acabado	Impacto	Corte cruzado	Rayado superficie	Rayado sustrato
Globulus (1)	Precatalizado	2	4	5	5
	Catalizado ácido	4	5	5	5
Globulus (2)	Precatalizado	2	4	5	5
	Poliuretano	3	4	5	5
	Catalizado ácido	4	5	5	5
	Precatalizado	2	3	5	5

Tras el estudio realizado, no se detectaron problemas de decoloración o de otro tipo asociados a la presencia de extractos.

El informe considera que todos los acabados evaluados pueden ser utilizados en la fabricación de muebles, teniendo en cuenta ciertas restricciones dependiendo de los requerimientos asociados a la aplicación concreta que se dé en cada caso.

Conclusiones generales

La madera de eucalipto blanco presenta un aspecto natural muy agradable y una excelente aptitud para recibir acabados.

Los ensayos realizados confirman la buena adherencia entre el eucalipto como soporte y una variada gama de productos de acabado.

En todos los casos, con independen-

cia del producto aplicado, la elevada densidad de la madera refuerza la resistencia de tipo mecánico del acabado decorativo.

El aspecto claro de la madera y su textura homogénea convierten al eucalipto en una especie en línea con las tendencias de decoración más demandadas en la actualidad, donde predominan las frondosas templadas de tonos suaves como el roble, haya o castaño.

Si se desea, es posible conseguir cualquier aspecto final y diversos prototipos realizados para el proyecto INTERREG muestran la gran versatilidad de la madera de eucalipto para recibir tintados con acabados en tonos sapeli, roble, caoba, etc.

Tratamientos protectores

La madera, como material orgánico, está formada por una serie de sustancias susceptibles de ser atacadas por agentes de distinta naturaleza. De este modo, la degradación de la madera puede venir dada tanto por acciones de tipo abiótico (humedad, rayos solares, ...) como biótico (hongos, insectos, xilófagos marinos...).

En función de la durabilidad natural de cada especie de madera, puede ser necesario utilizar técnicas o tratamientos que refuercen su protección natural. De este modo, bajo condiciones óptimas de utilización, este material puede alcanzar una gran vida útil.

En la puesta en servicio de la madera, existen diferentes situaciones dependiendo del riesgo que corresponda a las condiciones ambientales a las que está expuesto el material. Este hecho es debido a que el grado de humedad de la madera condiciona el desarrollo o la inhibición de distintos organismos xilófagos.

Para evaluar la durabilidad de cada tipo de madera ante las diferentes situaciones de servicio, las normas UNE-EN 335-1:1992 y UNE-EN 335-2:1994 agrupan las distintas condiciones de utilización en 5 clases de riesgo. Este dato, unido a la durabilidad natural intrínseca de cada especie de madera, determina sus posibilidades de utilización y, en su caso, los requerimientos necesarios con respecto a la utilización de un tratamiento protector.

Clase de riesgo	Situación general de servicio	Ejemplo
1	Bajo cubierta, con protección de la intemperie y sin humedad.	Mobiliario, carpintería interior, pavimentos, etc.
2	Bajo cubierta, con protección de la intemperie, y exposición ocasional a una humedad elevada.	Mobiliario de cocina y baño, etc.
3	Sometido a humedad frecuentemente, sin contacto con el suelo.	Ventanas, etc.
4	En contacto con el suelo o agua dulce.	Estacas, postes, etc.
5	En contacto con agua salada.	Muelles marinos, etc.



Durabilidad natural de la madera

La capacidad natural para resistir el ataque de agentes xilófagos está condicionada por factores inherentes a cada especie de madera, como su composición química, peso específico, etc.

Asimismo, dentro de cada especie, existe una notable diferencia entre la durabilidad de la albura y el duramen. La albura tiene una durabilidad inferior al estar compuesta, en su mayor parte, por células conductoras que circulan y almacenan sustancias susceptibles de servir como alimento a diversos organismos xilófagos.

Por otro lado, en general, las especies de madera con una elevada densidad como el eucalipto blanco dificultan la entrada de humedad al ser menos permeables. Este hecho es favorable desde el punto de vista de la durabilidad de la madera, al ser la humedad el principal vector de entrada para la mayoría de los organismos patógenos. Al mismo tiempo, también puede dificultar la aplicación de un tratamiento protector en caso de ser necesario.



Durabilidad natural de la madera de eucalipto blanco

El CSIRO clasifica la durabilidad natural de las distintas especies de madera en 4 categorías, situando al eucalipto blanco en la categoría 3, que corresponde a una durabilidad de entre 8 a 15 años.

Al igual que en la normativa europea, esta durabilidad se corresponde con la de la madera de duramen, sin tratar y en contacto con el suelo (clase de riesgo 4). Como referencia cabe indicar que

especies comunes en nuestro entorno, como el pino radiata o el pino marítimo, se sitúan en esta clasificación en la categoría 4 con una durabilidad inferior a 8 años.

Esta franja de durabilidad para el duramen del eucalipto coincide con la experiencia derivada de numerosas aplicaciones tradicionales de esta madera en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal.

Históricamente, el eucalipto se ha empleado para construir la estructura de las bateas mejilloneras en contacto con agua salada (clase de riesgo 5) y para

elaborar estacas que actúan como guías de los viñedos (clase de riesgo 4). Las estacas no suelen recibir ningún tratamiento mientras que a los elementos estructurales de las bateas se les aplica periódicamente un embreado en caliente.

En ambos casos, la vida útil de estos elementos suele situarse entre los 10-12 años, pudiendo llegar a alcanzarse puntualmente los 15-20 años. Lógicamente este intervalo de edad depende de muchos factores, entre ellos la edad del árbol a partir del cual se hayan elaborado los elementos.

En diversos postes y guías de viñedo examinados por el CIS-Madera pudo comprobarse que el fallo suele producirse por un ataque de hongos xilófagos y/o termitas.

Posibilidades de tratamiento de la madera de eucalipto blanco

La norma UNE EN 350-2:1994 recoge una clasificación de la impregnabilidad, entendida como la capacidad que presenta una especie de madera a la penetración de un líquido:

Clase de impregnabilidad	Descripción	Explicación
1	Impregnable	Muy fácil de impregnar
2	Medianamente impregnable	Fácil de impregnar
3	Poco impregnable	Difícil de impregnar
4	No impregnable	Prácticamente imposible de impregnar

Dicha norma clasifica a la madera de eucalipto blanco de procedencia europea dentro de la categoría 3 para el duramen y en la categoría 1 para la madera de albura.

Una categoría 1, indica que la madera de albura de eucalipto blanco es muy fácil de tratar, siendo posible impregnar totalmente la madera aserrada mediante un tratamiento a presión (autoclave) y sin dificultad.

El duramen de eucalipto, se considera poco impregnable por lo que después de 3-4 horas de tratamiento bajo presión, sólo es posible alcanzar penetraciones de 3-6 mm.

Se citan, a continuación, los resultados de las principales experiencias de tratamiento de madera de eucalipto blanco.

En el marco del Proyecto Comunitario

«Estudio de la madera de eucalipto para su empleo como madera sólida», el Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias (INIA) realizó en Galicia un conjunto de ensayos sobre la durabilidad de unos postes de eucalipto de 2 m de longitud y diámetros comprendidos entre 8 y 16 cm que fueron enterrados en el suelo hasta una profundidad de 50 cm.

Los postes fueron tratados mediante métodos tradicionales (inmersión y difusión) con sales hidrosolubles de tipo CCA (Cobre-Cromo-Arsénico) y CCF (Cobre-Cromo-Fluor) en concentraciones del 6% y 8% respectivamente.

En el tratamiento de inmersión los postes en estado verde se sumergieron en un tanque con el producto protector durante 10 días. En los postes tratados mediante difusión (sustitución de savia),



éstos se colocaron en posición vertical con su extremo sumergido parcialmente en un tanque conteniendo la solución protectora durante nueve días (6 días un extremo del poste y 3 días el otro extremo).

En todos los casos, se obtuvo como resultado una excelente mejora de la durabilidad de los postes tratados. Así, con los resultados más desfavorables, la mejora de la durabilidad triplicó los valores correspondientes a las muestras testigo no tratadas. En los mejores casos, se consiguió una perfecta conservación de todos los postes tras 13 años de exposición.

Estos resultados coinciden con las experiencias realizadas en Australia

tanto con sales hidrosolubles CCA como con creosota HTC (High Temperature Creosote). En este caso, la madera de eucalipto blanco procede de árboles jóvenes con un alto contenido en albura. Una vez tratados, los postes alcanzan una vida de servicio de unos 30 años.

En Portugal, la empresa "Caminhos de Ferro Portugueses" utilizó traviesas de ferrocarril de eucalipto tratadas con creosota por inmersión. A pesar de las dificultades asociadas a la peor impregnabilidad del eucalipto, se comprobó que prolongando el tiempo de tratamiento con el fin de alcanzar niveles equivalentes de penetración, se lograron mejores resultados en cuanto a

la durabilidad en comparación con otras especies como el pino o el roble.

Posteriormente, la falta de disponibilidad de madera adecuada, junto al desarrollo de materiales alternativos; propiciaron la entrada en desuso de la madera de eucalipto en esta aplicación.

Junto con el empleo de las sales hidrosolubles y creosotas vistas anteriormente, existen otros productos muy utilizados con madera de eucalipto.

Los protectores de tipo PEC (Pigment Emulsified Creosote) están formados por una creosota estándar, emulsionada en agua (30%) que incorpora diversos aditivos entre los que se encuentra un micropigmento que mejora la fijación de los principales componentes de la creosota a la madera y limita su exudación a la superficie.

Estos protectores se consideran una versión mejorada de las creosotas tradicionales al mantener sus excelentes características protectoras, en un



producto más seguro y limpio al tacto. Así mismo se produce una significativa reducción del olor característico que emite la madera tratada. Además, al presentar una menor viscosidad respecto a la de la creosota tradicional, se mejora su penetración en especies difíciles de tratar.

Recientes experiencias desarrolladas en Australia han demostrado la viabilidad del tratamiento de postes de eucalipto blanco de una edad próxima a los 5 años con protectores de tipo PEC. Debido a las características mecánicas del eucalipto blanco, se considera que

puede tener unas grandes posibilidades de mercado en la fabricación de guías para viñedos utilizando madera tratada.

Por último, los protectores de tipo LOSPs (Light Organic Solvent Preservatives) fueron desarrollados específicamente para las industrias de carpintería y mobiliario en las que los problemas asociados al uso de protectores hidrosolubles (repelo, alteraciones dimensionales, etc.) no podían ser admitidos en piezas mecanizadas.

En esencia, los LOSPs son protectores orgánicos que incorporan agentes fungicidas e insecticidas y, a menudo,

elementos hidrófugos que mejoran la estabilidad de la madera.

Este tipo de tratamiento no decolora la madera, seca rápidamente sin producir alteraciones dimensionales, y admite un acabado decorativo con la mayoría de los productos comerciales.

Los LOSPs proporcionan un tratamiento superficial a elementos de elevado valor añadido expuestos en clases de riesgo inferiores a la 4 (contacto con el suelo). En Australia, es habitual su empleo en productos elaborados con madera de eucalipto como ventanas, elementos constructivos, pavimentos, etc.

Directivas Comunitarias

El Comité Científico sobre Toxicidad y Ecotoxicidad del Ambiente (CSTEE) de la Unión Europea ha confirmado los riesgos para la salud que conllevan tanto el empleo de arsénico como el de creosota en la protección de la madera.

En octubre del año 2001 la Comisión Europea aprobó una Directiva que incrementa significativamente las restricciones en el uso industrial de madera creosotada.

Este hecho se produce como consecuencia de que estudios recientes han confirmado la existencia de riesgos cancerígenos para los consumidores de creosota con los actuales niveles de benzo- α -pireno (BaP).

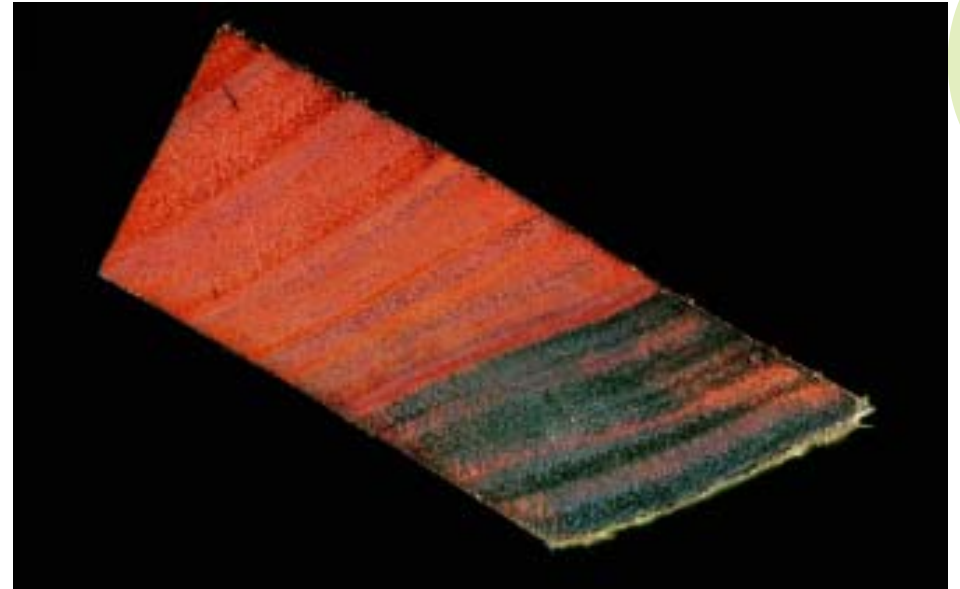
El benzo- α -pireno (BaP) es uno de los componentes empleados para realizar las mezclas de sustancias obtenidas de la destilación de la hulla

que forman la creosota.

Por este motivo, la nueva Directiva (C-2001-3227) que entrará en vigor en el año 2003 contempla una fuerte reducción en el contenido de benzo- α -pireno admitido por la Directiva en vigor (94/60/CE).

Con estas restricciones en su composición, la madera creosotada podrá seguir empleándose en sus principales aplicaciones industriales como traviesas de ferrocarril o postes de luz y teléfono. Sin embargo, se restringe su empleo en aquellas aplicaciones en las que exista riesgo de contacto frecuente con la piel, como su utilización como elemento decorativo en jardinería y paisajismo.

En cuanto al empleo de productos protectores conteniendo arsénico, el Comité Científico sobre Toxicidad y Ecotoxicidad del Ambiente ha confirmado los riesgos para la salud que conlleva el empleo del arsénico para tratar madera en determinadas aplicaciones.



Como ejemplo de las aplicaciones de riesgo, se menciona el empleo de madera tratada con sales hidrosolubles tipo CCA en equipamientos infantiles o el aumento de las posibilidades de contraer cáncer de pulmón si se quema de forma incontrolada madera tratada con sales CCA en el interior de una vivienda.

La Comisión Europea ha iniciado un proceso de consulta pública a través de internet sobre una propuesta de Directiva Comunitaria orientada a reducir el

actual nivel de empleo de madera tratada con protectores conteniendo arsénico.

En el momento de redactar este manual, dicha consulta se encuentra abierta y a disposición de los interesados en la siguiente página web: <http://europa.eu.int/comm/enterprise/chemicals/markrestr/arsenic/consultation.htm>

BIBLIOGRAFIA

- AITIM; CTBA; CIRAD-FORÊT; INIA; LNETI; UNIMOR; UPM-ETSIM. 1994. "Study of Eucalyptus processing for its utilization as solid wood – Final technical report". Forest Program 1994.
- BARNISOL, "POLIFOND 2000 – Ficha de informação técnica".
- BRAITHWAITE, C. 1996. "Another look at the basics of timber preservation", FDM Asia, 44-46.
- CONNEL, M.; NICHOLSON, J. 1990. "A review of fifty-five years of usage of copper-chrome-arsenate (CCA) - and CCA-treated timber". Koppers-Hickson Timber Products Limited, Sydney.
- DE CARVALHO, A. 1996. "Madeiras portuguesas - Estrutura anatómica, propriedades, utilizações". Instituto Florestal.
- DE FREITAS, M.G.M. 1999. "Tratamento e preservação da madeira". Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Engenharia de Produção Florestal, Castelo Branco.
- GAMISOL, VERNIZES E TINTAS PARA ACABAMENTOS DE MOBILIÁRIO, LDA. "ACABADO PUR BAR P – Ficha de informação técnica".
- GAMISOL, VERNIZES E TINTAS PARA ACABAMENTOS DE MOBILIÁRIO, LDA. "VELATURA MEL C – Ficha de informação técnica".
- GREAVES, H. 1992. "Recent developments in wood preservation in Australia". , Record of 1992 British Wood Preserving and Damproofing Association Annual Convention. CSIRO, Melbourne.
- HILLIS, W.E.; BROWN, A.G. 1988. "Eucalypts for wood production", CSIRO Australia, Academic Press.
- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1998. "Manual del Grupo Andino para la Preservación de Maderas".
- OZARSKA, B.; TURVILLE, G.; BINNS, M.; KARIYAWASAM, Y.; ASHLEY, P. 1998. "Furniture from young plantation grown eucalypts - Finishing trials". Forest and Wood Products Research and Development Corporation, Melbourne, Australia 76 p.
- PERAZA, F. 2000. "Evolución de la protección de la madera". Revista AITIM, 206: 19-29.
- RODRÍGUEZ BARREAL, J.A. 1998. "Patología de la madera". Fundación Conde del Valle de Salazar.
- TIMBER PRESERVATION ASSOCIATION OF AUSTRALIA. 1997. "Understanding timber preservation: A guide to timber and its treatment against biological degradation,". TPAA, Moorabbin, Victoria.

