

Protección y acabado de la madera laminada

Por Fernando Peraza Sánchez.
Ingeniero de Montes de AITIM.

El mantenimiento de las propiedades resistentes y el aspecto de la madera de carpintería requiere su protección frente a eventuales ataques de insectos y/o hongos xilófagos. El riesgo es a veces ignorado, y en algunas ocasiones es importante, siendo necesario en la mayoría de los casos la realización de disposiciones constructivas o sencillos tratamientos que nos permitan obtener una protección satisfactoria.

I.- INTRODUCCION

La madera laminada se encuentra raramente en atmósferas donde su contenido de la humedad sea superior al 22 %, por lo que es improbable que se produzca un ataque causado por hongos xilófagos. Las construcciones en madera laminada permiten, normalmente detectar fácilmente las posibles goteras o focos de humedad. En el caso de que parte de la construcción este oculta y sea de difícil acceso es muy importante asegurar la ventilación de estos elementos. Principalmente de los apoyos de piezas y de los espacios bajo cubierta, y en todos los casos que no se produzcan acumulaciones de agua provenientes de infiltraciones. En estas condiciones la única preocupación será la prevención de los ataques causados por los insectos. En algunos situaciones la madera se puede encontrar temporalmente en condiciones de humedad superior al 22 % y será necesario realizar el tratamiento adecuado para ese riesgo. El mejor método de protección será siempre una adecuada puesta en obra, junto con las medidas constructivas que eviten el que se produzcan o alcancen las condiciones extremas antes descritas; evitando la entrada de agua y favoreciendo a su vez su eliminación si se produce una penetración accidental. Las construcciones en madera laminada, al igual que el resto de la edificación, están previstas para tener una vida útil del orden de 50 años. La toma en consideración de la protección y del acabado de una obra comienza en el momento de su diseño y concepción.

El acabado que se elija debe tener en cuenta los productos que existen en el mercado. Para conocer sus características y orientarse sobre la cantidad de marcas comerciales es a menudo recomendable el acudir a centros técnicos y laboratorios de ensayo. Los métodos de envejecimiento acelerado constituyen una buena indicación de las características del producto y la elección del método de empleo a utilizar.

II.- PROTECCION - METODO DE TRATAMIENTO - PRODUCTO - RIESGO.

Desde principios de 1.988 la normativa española permite analizar los riesgos a que puede estar sometida la madera, y en nuestro caso particular la madera laminada; y establecer a partir de la clase de riesgos la pareja producto protector - método de tratamiento más adecuado.

Los tratamientos de protección deben ir acompa-

ñados de las correspondientes medidas constructivas que limiten al máximo los aportes de agua tanto en forma líquida como en forma de vapor.

También ha de tenerse especial cuidado en los aspectos de preparación de la madera :

- la madera elegida no debe presentar ningún indicio de ataque biológico.
- el contenido de humedad de la madera será el correspondiente al de las condiciones ambientales en donde va a estar instalada; sin perjuicio de cumplir los requisitos de humedad para su fabricación.
- la madera se almacenará bajo cubierta y separada de la madera húmeda. Se evitará almacenarla conjuntamente con residuos de madera susceptibles de contaminarla.

II.1.- EXPOSICIONES.

A.- SIN RIESGO DE HUMEDAD.

A.1.- Condiciones :

- empleo en interiores normalmente ventilados.
- la madera laminada se mantiene con el contenido de humedad que tenía en el momento de su puesta en obra. No existe ningún riesgo de rehumidificación entre la fabricación y la puesta en obra. Los elementos de madera laminada no deben estar expuestos a la intemperie durante un período de tiempo superior a 1 mes.

A.2.- Categoría de riesgo : A

- sin riesgo de ataque de termitas y hongos.
- otros insectos xilófagos : riesgo de ataque variable según la especie de madera y la población de insectos en la zona capaz de atacar la madera.

A.3.- Tipo de protección :

- Superficial : la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm., siendo la mínima de 1 mm. en cualquier punto de la superficie impregnable tratada.

A.4.- Método de tratamiento :

- pincelado, pulverización o inmersión breve. La aplicación se realizará después de realizar el encolado y los trabajos de acabado en los elementos laminados.

A.5.- Productos protectores.

- Se utilizan normalmente los protectores en disolventes orgánicos. No se suelen utilizar los productos hidrosolubles ya que estos varían el contenido de humedad de la madera y la madera tratada ha de secarse posteriormente.



B.- RIESGO DE HUMEDAD ACCIDENTAL.

B.1.- Condiciones :

- existe la posibilidad de una humidificación accidental de la madera laminada por condensaciones o fugas de agua. Corresponde a elementos de madera laminada utilizados al exterior bajo cubierta y poco expuestos a la intemperie, colocados en obra en las condiciones siguientes :

a.- con una cubierta en voladizo con una longitud por lo menos igual al elemento considerado y formando con él un ángulo igual o inferior a 90 grados. (fig 1)

b.- con una cubierta sin voladizo. La parte considerada tiene una pendiente igual superior a 45 grados. En este caso hay que prever un acabado permeable. (fig 2).

c.- Sin cubierta en el caso de vigas o pilares de cerramientos cuyo extremo inferior no está encastado y el extremo superior protegido de la intemperie. En estos casos prever también un mantenimiento con un acabado permeable.

B.2.- Categoría de riesgo : B, dependiendo de las medidas constructivas.

- Hongos y termitas : riesgo de ataque constante y su importancia depende del tiempo que tardan en corregirse las circunstancias que lo han originado.

- Otros insectos xilófagos : riesgo de ataque variable según la especie de madera y la población de insectos en la zona, capaz de atacar la especie.

B.3.- Tipo de protección: dependiendo de las medidas constructivas.

- superficial: ver punto A.3.-.

- media: la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm sin llegar al 75 % de la parte impregnable.

B.4.- Método de tratamiento:

- pincelado, pulverización, inmersión, difusión y doble vacío.

- el pincelado, la pulverización, la inmersión y la difusión se realizarán después de la fabricación.

- el doble vacío se puede realizar antes o después del encolado y de la fabricación. Hay que comprobar la compatibilidad entre el protector y la cola utilizada.

B.5.- Productos protectores.

- se utilizan normalmente los protectores en disolventes orgánicos. Aconsejándose comunicar un acabado permeable.

- si se utilizan protectores hidrosolubles la presencia del cromo-cobre infiere a la madera una coloración indeleble verde que puede eventualmente reemplazar a un acabado.

- se pueden utilizar en el tratamiento por el doble vacío productos pigmentados en las especies de frondosas pero no con las coníferas que son refractarias a la penetración de los pigmentos.

C.- RIESGOS DE HUMEDAD INTERMITENTE.

C.1.- Condiciones.

La madera laminada está expuesta a oscilaciones del contenido de humedad por encima y por debajo del 20 %.

Las aplicaciones más normales son :

- interiores : con riesgos de condensación de agua y estancamiento.

- exteriores :

a.- con una cubierta sin voladizo. La parte considerada teniendo una pendiente inferior a 45°. (fig 3).

b.- sin cubierta, la parte considerada teniendo una



pendiente superior a 45 °.

El volumen humidificable corresponde a toda la zona degradable.

C.2.- Categoría de riesgo : C

- hongos y termitas : riesgo de ataque importante y constante o bien riesgo de ataque de evolución lenta.

- otros insectos xilófagos : riesgo de ataque variable según la especie de madera y la población de insectos en la zona capaz de atacar a esa especie.

C.3.- Tipo de protección : media (ver punto B.3.-)

C.4.- Método de tratamiento :

- inmersión, autoclave (doble vacío) y autoclave (vacío presión).

- solamente se utilizarán especies que tengan una adecuada durabilidad natural, o especies cuya zona degradable (albura y duramen) son lo suficientemente impregnables y todas aquellas especies con una resistencia de impregnación adecuada.

- inmersión : controlando los tiempos de inmersión y la concentración del protector para conseguir las penetraciones indicadas.

- autoclave - doble vacío : antes del encolado y de la fabricación. Hay que comprobar la compatibilidad entre el protector y la cola utilizada.

- autoclave - vacío presión : antes del encolado y de la fabricación (en este caso se permite un ligero cepillado). Hay que comprobar la compatibilidad entre el protector y la cola utilizada.

C.5.- Productos protectores.

- si se utilizan los protectores en disolventes orgánicos es necesario comunicar un acabado permeable.

- si se utilizan protectores hidrosolubles la presencia del cromo-cobre infiere a la madera una coloración indeleble verde que puede eventualmente reemplazar a un acabado.

- se pueden utilizar en el tratamiento por el doble vacío productos pigmentados en las especies de frondosas pero no con las coníferas que son refractarias a la penetración de los pigmentos.

D.- RIESGO DE HUMEDAD PERMANENTE.

D.1.- Condiciones :

- la madera laminada se encuentra en las condiciones más desfavorables en cuanto a su conservación, permaneciendo constantemente con un contenido de humedad superior al 20 %.

- corresponde a elementos puestos en obras en exteriores (con o sin un acabado permeable).

a.- con la base o la parte inferior directamente encastada en el suelo.

b.- sin cobertura, la parte considerada teniendo una pendiente inferior a 45 °.

c.- pilares cuya parte superior no está protegida.

D.2.- Categoría de riesgo : D

- hongos y termitas : riesgo de ataque importante y constante. Amenaza de destrucción rápida.

- otros insectos xilófagos : riesgo de ataque variable según la especie de madera y la población de insectos en la zona capaz de atacar a esa especie.

D.3.- Tipo de protección : profunda

La penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75 % de la parte impregnable.

D.4.- Método de tratamiento : autoclave (vacío-presión).

El tratamiento se efectuará antes de realizar el encolado. Es necesario limitar al máximo el cepillado. Si el tratamiento se realiza después del encolado existe un riesgo importante de deformación de las piezas debido a la naturaleza del producto hidrosol-

luble, que rehumidifica la madera durante el tratamiento.

El tratamiento comunicado a la madera a veces puede sustituir al tratamiento protector de acabado.

D.5.- Productos protectores : sales hidrosolubles.

III.- RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

A continuación exponemos algunas consideraciones del Sindicato de la Madera Laminada Encolada de Francia respecto a los insectos, hongos, el caso particular de las pasarelas, la elección del tratamiento y los productos protectores.

El lector podrá comprobar que estas recomendaciones, que recogen en líneas generales la práctica son en algún caso menos exigentes que lo expuesto en la normativa, aunque básicamente coinciden.

III.1.- INSECTOS.

En los climas templados, un simple pincelado con un producto con la calidad adecuada asegura una protección eficaz. La única precaución a tener en cuenta consiste en formar una barrera continua de producto activo y renovarlo en función de la duración de la protección que comunica. La aplicación se realizará en las piezas ya preparadas para su uso y que no van a sufrir un posterior mecanizado. Esta es la razón por la cuál es aconsejable que la última capa de barniz protector decorativo de poro abierto (lasur) se aplique por el pintor en la fábrica.

En las zonas tropicales un método eficaz es el tratamiento de las piezas terminadas por el método de inmersión con un producto adecuado durante una media hora; un recipiente con la forma de la pieza fabricada realizado con un tablero contrachapado barnizado y forrado con un film de polietileno es muy práctico para el tratamiento de las piezas curvas.

Los productos protectores eficaces contra los insectos normalmente incorporan un agente antiazulante. Esta adición permite evitar un ataque superficial de la madera durante el periodo de montaje. Los hongos cromógenos causantes del azulado no afectan para nada las propiedades mecánicas de la madera alterando solamente su aspecto.

A título informativo hay que dejar constancia que no se conoce ningún siniestro importante ocurrido en Europa debido al ataque de insectos xilófagos en madera laminada. Solamente han aparecido algunos ataques aislados en madera no tratada.

III.2.- HONGOS.

Para poder vivir y desarrollarse los hongos xilófagos necesitan la presencia de humedad. Por tanto la mejor protección consiste en asegurar el perfecto saneamiento de la construcción. Cuando sea difícil evitar totalmente la presencia de humedad, será necesario evacuar el agua al exterior por medio de canalizaciones o facilitando su evaporación. Se tendrá un especial cuidado con los pies de los pilares: los anclajes metálicos cerrados estarán provistos de orificios de desagüe (evitar que se obstruyan con el paso del tiempo), la instalación de juntas de estanqueidad es insuficiente para evitar la penetración de agua. La base del pilar debe estar colocada por lo menos 5 cm por encima del nivel del solado acabado, todo empotramiento en hormigón está totalmente desaconsejado.

En los casos que haya proyecciones de agua, en los recintos para el ganado o cuando la limpieza tenga que realizarse con chorros de agua es necesario realizar una protección más completa.

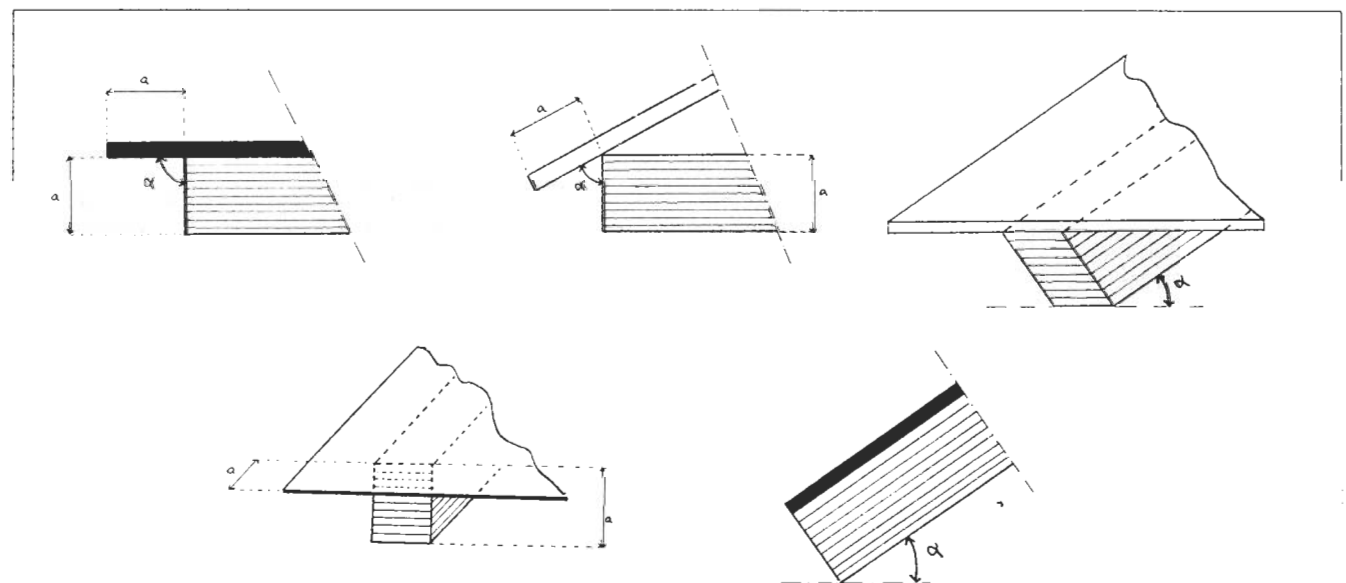
Los extremos de las piezas que puedan estar accidentalmente en contacto con el agua se protegerán con productos que eviten la subida por capilaridad tales como : resinas epoxídicas, pinturas de neopreno, ...etc.

En el exterior se utilizará preferentemente los barnices protectores decorativos de poro abierto (lasures) o los productos microporosos que ralentizan la absorción de agua siendo a la vez permeables al vapor. Los revestimientos del tipo filmógeno, como los barnices o las pinturas, se utilizarán solamente en el interior. Un revestimiento filmógeno constituye una barrera de vapor y, en el caso particular de una pieza en la fachada cuya cara interna se encuentra en una atmosfera más húmeda y más caliente, la condensación que se produce detrás del film puede provocar la aparición de ataques de hongos xilófagos. La presencia de fisuras no hará más que agravar esta situación.

III.3.- Caso particular de las pasarelas.

Se han de tomar algunas precauciones cuando la madera laminada que no ha sido tratada en autoclave se encuentra situada en el exterior y en posición horizontal :

- proteger la lámina superior con otra de una madera con durabilidad natural o protegida con un tratamiento en autoclave. El aluminio anodizado se puede emplear pero es necesario tratar cuidadosa-



mente su encuentro con las láminas para evitar la acumulación de agua en este lugar. Es necesario separar la viga y la lámina de madera con durabilidad natural o tratada para facilitar la ventilación.

- colocar las láminas de manera que el corazón quede en la parte superior : las fendas que se produzcan constituirán el mejor camino para que el agua vierta al exterior.

- evitar toda ranura, efectuar el saneamiento de los nudos o tapas en la parte superior de la viga.

La utilización de madera con durabilidad natural o aquella que haya sido protegida con un tratamiento en autoclave evita el tener que tomar estas medidas.



III.4.- ELECCION DEL TRATAMIENTO.

Cada situación es un caso particular, el tratamiento debe ajustarse al riesgo en que se encuentre.

Teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente el riesgo es prácticamente nulo en el interior.

En el exterior, en los casos en los que sea imposible asegurar que la madera va a estar a una humedad inferior al 22 %, no hay que dudar en realizar un tratamiento con autoclave. Citamos sin embargo el ejemplo de los pilares donde la madera esta colocada verticalmente, cuyas humedades raramente superan un 18 % y donde un tratamiento superficial con un producto en disolvente orgánico seguido de un mantenimiento periódico es suficiente para asegurar una excelente protección.

Los tratamientos por inmersión o por pincelado son suficientes contra el azulado y pueden utilizarse para las exposiciones límites a las condiciones críticas.

III.5.- PRECAUCIONES.

En ciertas aplicaciones como el caso de la industria alimentaria, de ganadería, etc. algunos productos de tratamiento no son compatibles con el destino de la construcción. Cada vez que surga un problema o una duda será necesario verificar :

- si depende del suministrador de madera laminada.
- si depende del fabricante del producto protector.
y que la formulación escogida sea aceptable para la aplicación prevista.

El tratamiento será más eficaz si forma una barrera continua ; cada vez que haya un corte, un ensamble o una incisión profunda durante el montaje o durante su utilización, será necesario realizar un tratamiento localizado.

III.6.- PRODUCTOS PROTECTORES

Las dos familias de productos empleados en la protección de la madera laminada son :

1.- Las sales hidrosolubles :

Utilizadas en solución acuosa y mediante tratamientos en autoclave, con ciclos de vacío y de presión. Se recomienda tratar las piezas de las láminas antes de encolarlas. Normalmente contienen sales de cobre, cromo, boro, arsénio o fluor. Son muy eficaces contra el ataque de termitas y de hongos xilófagos, es la mejor protección cuando se realice correctamente el tratamiento sobre las especies fácilmente impregnables. Para las maderas como los pinos normalmente sólo se trata la albura, pero la protección queda asegurada al ser el duramen durable naturalmente. Se recomienda tratar los cortes y las perforaciones, que se realicen posteriormente con un producto insecticida fungicida .

2.- Productos en solventes orgánicos.

Existen 3 tipos de productos :

- Los insecticidas fungicidas : (IF)

Pueden aplicarse por pincelado, rodillo, inmersión, pulverización o en autoclaves en caso de piezas

pequeñas. Se han obtenido resultados interesantes en regiones donde abundan las termitas con tiempos de inmersión de 20 mn. Una prolongación del tiempo de inmersión sería inútil, ya que apenas aumenta la absorción al aumentar el tiempo de inmersión.

Para favorecer la penetración del producto se recomienda dejar la madera en pilas cubiertas para evitar una rápida evaporación.

- Los insecticidas fungicidas hidrófugos : (IFH)

La adición de resinas ralentiza los cambios de contenido de humedad de la madera según las diferentes condiciones ambientales. Se ralentiza la absorción de agua y se conserva parcialmente la permeabilidad al vapor. Las maderas tratadas con estos productos pueden limpiarse con esponjas húmedas para hacer desaparecer los rastros de barro o de polvo de carbón. La presencia de resina se opone a la penetración de los agentes activos, insecticidas y fungicidas, y la protección será solamente superficial. Los métodos de tratamiento son los mismos que los del producto anterior.

- los lasures o barnices protectores decorativos de poro abierto.

Son productos solapados entre los productos protectores y los productos de acabado, llevan más cantidad de resina pero no forman una capa filmógena continua. Disminuyen la permeabilidad al vapor de agua pero no constituyen una barrera de vapor. Están generalmente pigmentados y protegen a la madera frente a los rayos ultravioletas. Su eficacia se limita a una protección insecticida y antiazulante.

IV.- ACABADOS PARA LA MADERA LAMINADA.

Es necesario distinguir los productos de acabado de los barnices protectores decorativos o lasures. La diferencia fundamental estriba en que los lasures incorporan a sus formulaciones materias activas, fungicidas e insecticidas, y dejan pasar el vapor de agua permitiendo respirar a la madera.(efecto de poro abierto que evita que se produzcan resquebrajaduras y descascarillamientos).

La función de los productos de acabado depende de la aplicación final.

a.- mueble = aspecto + resistencia a las agresiones químicas y a la abrasión.

b.- construcción = protección frente a los agentes exteriores :

- La protección que ha de proporcionar es la estanqueidad al agua, la permeabilidad al vapor, la opacidad frente a los rayos ultravioletas y la resistencia al agrisamiento.

- El aspecto no interviene más que en un segundo plano.

b.1.- Estanqueidad al agua.

La primera característica de un acabado es la de convertir la superficie de la madera en hidrófuga o estanca, siendo resistente a la intemperie y al deslavado. Su flexibilidad es igualmente una propiedad determinante para evitar que la dilatación y la contracción inducida por las variaciones de la tasa de humedad no provoquen la ruptura del revestimiento si el film no es lo suficientemente flexible. Toda ruptura se traduce con el paso del tiempo en una acumulación de agua con la consiguiente formación de ampollas y de ataques de hongos.

b.2.- Permeabilidad al vapor de agua.

En el caso de los revestimientos impermeables, además del agua proveniente de fisuras eventuales, la condensación del agua que se produce detrás de la

capa filmógena puede traducirse en un aumento del contenido de humedad de la madera superior al 22 %. Los revestimientos deben ser permeables al vapor de agua para permitir la evaporación del exceso de humedad y evitar el desarrollo de los hongos o la aparición de ampollas. Esta propiedad se obtiene por la formulación del producto y su método de aplicación, que debe respetarse.

b.3.- La resistencia a los rayos ultravioletas.

Los rayos ultravioletas alteran la superficie de la madera. En ciertas pinturas esta protección la desempeñan los óxidos de titanio.

Para los productos del tipo de los barnices y de los lasures, el mantenimiento de la textura de la madera exige la transparencia del revestimiento. Este resultado se obtiene depositando al menos 2 g. por m² de óxido de hierro transparente, que son las cantidades mínimas indicadas al respecto por los fabricantes.

b.4.- El aspecto estético.

Existen hoy pinturas microporosas que evitan la formación de ampollas y la acumulación de agua provocada por un film estanco. La opacidad de las pinturas disfraza la textura de la madera que la moda actual tiende a realzar y valorar. Los barnices respetan el aspecto de la madera pero su permanencia y sus características filmógenas limitan su empleo a zonas poco expuestas : en el interior o sobre fachadas norte y sur. Algunos barnices microporosos se han empleado en las fachadas más expuestas, con éxito, durante más de 2 años. Estas formulaciones pueden resolver en parte los problemas mencionados pero no evitarán el lijado posterior antes de dar una nueva aplicación de mantenimiento.

Los primeros lasures que se estudiaron en el Forest Product Laboratory de Madison (USA) durante los años 50. Llegaron a Europa en los años 60. Su ventaja esencial es la de permitir un mantenimiento fácil ya que no hay que lijar la madera antes de dar una nueva mano. Aunque normalmente vienen pigmentados, siempre es posible ver la textura de la madera. Los lasures incoloros deben limitarse para su uso en interiores, ya que su eficacia contra los rayos ultravioletas es limitada.

b.5.- La acción fungicida e insecticida.

Los productos protectores de la madera se asocian a menudo con los lasures y con las pinturas microporosas. Debido a la presencia de resina la penetración de los agentes activos se reduce y es inferior a la obtenida con los productos IF y IFH. Son eficaces para conseguir una protección insecticida y contra el azulado limitada.

V.- PRODUCTOS DE ACABADO.

V.1.- Los lasures.

Se clasifican por MM. Girard y Lonjon en 4 categorías :

- los tintes para la madera que se utilizan exclusivamente en la decoración interior.
- los lasures de impregnación en los que el extracto seco varía entre el 15 y el 25 % con aplicaciones de 30 a 50 g/m².
- los lasures de protección decorativos en los que el extracto seco es más elevado, del orden del 40 % con una aplicación idéntica.
- los lasures satinados en los que la cantidad de aplicación es superior a 150 g/m². Se trata de las formulaciones alemanas conocidas como "Dickschtlasure".

Los lasures se presentan habitualmente en solventes orgánicos, que presentan la ventaja de no rehumidificar la madera durante el tratamiento. Ultimamente han aparecido lasures en solventes acuosos con buenas cualidades.

La duración del tratamiento protector es muy variable en función de :

- la exposición.
- naturaleza del soporte.
- formulación del producto.
- la puesta en obra y el pigmento depositado.

En aplicaciones interiores los lasures tienen una duración excelente y su mantenimiento se limita a su aspecto. Una aplicación cada 10 años es más que suficiente. En el exterior las exposiciones sur y y suroeste son las más desfavorables y para las piezas horizontales o ligeramente inclinadas se desaconseja utilizar solamente los lasures, salvo que se realice un mantenimiento más corto. Las superficies verticales resisten mejor.

Las condiciones climáticas influyen en la duración del revestimiento. Es conveniente utilizar resinas de más peso molecular para cerrar los poros de la madera y resinas ligeras que aumenten la penetración. El color más o menos oscuro actúa sobre la temperatura de la madera expuesta al sol y por lo tanto sobre su estado higrotérmico.

El método de tratamiento tiene gran importancia por la cantidad de producto utilizado y por la penetración que alcanza este. Se recomienda tratar las superficies horizontalmente, en fábrica; ya que en la posición vertical unida a la pequeña viscosidad de los lasures no permite una repartición regular y la cantidad depositada es inferior en las zonas superiores. El intervalo entre dos aplicaciones ha de ser tal que no se moje a la capa precedente.

En el exterior la duración de un lasur de buena calidad, correctamente aplicado, puede ser de 2 años en las fachadas oeste y sur, y de 5 años en las fachadas norte y este. Las manos de mantenimiento aplicadas en el momento adecuado prolongan su durabilidad.

Los primeros ensayos realizados con los lasures en dispersión acuosa parece que van a dar los mismos resultados. Queda por comprobar las técnicas de renovación.

V.2.- Los barnices.

Al igual que para los lasures la duración del barniz depende de la naturaleza del producto y de su forma de aplicación. En el exterior hay que evitar los lugares expuestos y utilizar preferentemente los barnices microporosos. Son adecuados para utilizarlos en el interior y se pueden encontrar barnices con la etiqueta "para alimentos" para su utilización en locales de fabricación, acondicionamiento y almacenamiento de productos destino al consumo humano. Es indispensable dar un tratamiento insecticida y fungicida antes de dar la mano del barniz.

V.3.- Las pinturas.

Las pinturas se aplican muy raramente en madera laminada porque enmascaran la textura de la madera.

Las pinturas microporosas pueden utilizarse a veces en exposiciones más duras ya que constituyen una buena barrera contra los rayos ultravioletas; pero es necesario que el revestimiento anterior sea más impermeable al vapor de agua que la pintura microporosa exterior. Para estas condiciones es aconsejable emplear maderas tratadas en autoclaves.

