

# I N D I C E

	Páginas
INTRODUCCION .....	1
OPERACIONES .....	3
TINTURAS Y COLORANTES .....	5
ENTONADORES .....	15
REFINADORES .....	19
TAPAPOROS .....	21
SÉLLADORES .....	27
GLASEADORES .....	33
TINTURAS PARA SOMBREADO .....	37
LACAS .....	41
LACA EN CALIENTE .....	49
REBAJADO .....	55
APLICACION DE COLA .....	63
EQUIPOS .....	65
TALLER DE ACABADO Y DISTRIBUCION EN PLANTA DEL MIS MO.....	79
CONCLUSIONES .....	85

oooo0oooo

## INTRODUCCION A LOS MATERIALES, EQUIPOS Y PROCESOS DEL MODERNO SISTEMA DE ACABADO.

Las operaciones de acabado tienen por objeto desarrollar y realzar la belleza natural de la madera, proporcionándole un colorido atractivo y una protección adecuada contra el uso y los disolventes domésticos.

Los procesos del acabado de la madera realzan los rasgos del diseño. Para los muebles españoles, la verdadera belleza de éste solamente puede conseguirse y realzarse mediante el empleo de técnicas modernas de acabado, pudiéndose conseguir una gran variedad utilizando diversas tonalidades de acabado para un mismo modelo o diseño de muebles.

El producto acabado debe ofrecer la protección necesaria frente a disolventes y sustancias susceptibles de atacar el acabado del mismo, tales como agua, nafta, alcohol, disolventes, etc. Asimismo, el acabado debe ser resistente al rayado, a la abrasión, y debe proporcionar al chapeado la adecuada protección.

Además de los factores de belleza y protección, los sistemas modernos de acabado de muebles ofrecen las siguientes ventajas:

### Rapidez de operación.

Si bien los procesos modernos de acabado requieren generalmente un mayor número de operaciones, el conjunto de la operación se lleva a cabo en una fracción del tiempo que se emplea con los métodos actuales de acabado manual.

### Aprovechamiento de espacio.

Como consecuencia de la rapidez de las operaciones se consigue acabar un mayor número de piezas en un tiempo igual e incluso en menos tiempo que con el sistema manual.

### Reducción de la mano de obra necesaria.

Los procesos modernos permiten, mediante dispositivos mecánicos, diseño de los equipos y adecuado estudio de las fórmulas de los productos de acabado, una considerable economía de mano de obra.

### Control del producto y de la calidad del mismo.

Al reducir los factores humanos de la producción utilizando equipos, materiales y procedimientos que por sí mismos se prestan a un estrecho control, se consigue una mayor uniformidad en el producto fabricado, así como una mejor calidad.

UNICO METODO DE APLICACION DE MATERIALES DE ACABADO ADECUADO A LAS EXIGENCIAS Y NECESIDADES ACTUALES DE LOS MERCADOS DE EXPORTACION Y A LAS NECESIDADES FUTURAS DEL MERCADO INTERIOR.

Las operaciones normales del sistema moderno de acabado de muebles son las siguientes:

#### 1. Uniformado.

Esta operación consiste en proporcionar uniformidad a zonas de la madera que presentan una tonalidad diferente por ejemplo, conseguir que el chapado tenga el mismo tono que las partes macizas o dar uniformidad a maderas de diferentes tonalidades utilizadas en la misma pieza.

#### Aplicación de tinturas o entonadores.

Constituye la operación básica para proporcionar al producto el color o tonalidad deseados.

#### 3. Aplicación del Refinador.

Esta operación consiste en preparar la base para facilitar la adherencia de las lacas, proporcionando asimismo una superficie adecuada para el llenado del poro.

#### 4. Llenado del poro.

Consiste en rellenar los poros de la madera. Esta operación también proporciona los contrastes de color.

5. Sellado.

Proporciona una superficie a propósito para las aplicaciones de color adicionales y de la laca.

6. Glaseado.

Especial aplicación de color por razones de belleza y uniformidad.

7. Laqueado.

Protege la madera y el color aplicado a la misma, aumentando, por lo tanto, la utilidad del mueble.

8. Rebajado.

Esta operación consiste en suavizar y pulir la superficie, proporcionando a la pieza una apariencia suave.

## TINTURAS Y COLORANTES. - OBJETIVO.

Un tinte o tintura es una solución o suspensión de una sustancia colorante en un vehículo, destinada básicamente a ser aplicada sobre la superficie de la madera, con el fin de lograr efectos de color. Los tintes deben cambiar o modificar el color de la madera sin ocultar o tapar u oscurecer el dibujo natural de la misma.

Existen tres razones fundamentales que justifican el empleo de estas tinturas, a saber:

1. Aumentar y acentuar el contraste del colorido del dibujo natural de la madera. Las tinturas realzan el distintivo efecto del vetado, al mismo tiempo que permiten una amplia variación en la selección de colores y tonalidades.
2. Igualar diferencias en color o en uniformidad.

La madera es un producto natural sujeto a numerosas variaciones de tonalidad. Por consiguiente, se emplean tintes para igualar dichas diferencias antes de proceder a la operación básica de aplicación de la tintura.

3. Para imitar con maderas de coste más reducido el color de maderas más costosas. Con gran frecuencia resulta necesario por motivos de precio y disponibilidades del mercado, utilizar maderas de precio más reducido, ya sea exclusivamente o bien en unión de maderas de precio más elevado con el fin de imitar maderas más costosas.

De entre los numerosos procedimientos y procesos utilizados para aplicación del color a la madera, la tintura proporciona el efecto más natural y atractivo. Esto se debe al poder de penetración de estos productos. No hay que olvidar que la madera está compuesta por millones de fibras de tamaño minúsculo, cada una de las cuales es como un tubo hueco. En la operación de acabado, solamente las celdillas más grandes se consideran como poros, que se rellenan frecuentemente; sin embargo, la totalidad de la superficie de la madera debe considerarse como una serie de poros.

El tinte, o agente colorante de la tintura, al disolverse en un líquido volátil adecuado forma una suspensión coloidal transparente. Como consecuencia de la extrema finura del agente colorante, éste logra penetrar en las minúsculas aberturas de las células. De esta forma, al recubrir las paredes de las celdillas al mismo tiempo que la superficie de las

mismas, la madera adquiere por lo tanto una profundidad de color.

## TIPOS DE TINTURAS.

Las tinturas a base de tinte se clasifican según la clase de disolvente utilizado. Los disolventes son agua, disolventes especiales que no levantan la fibra ("pincha"), aceite y alcohol. El disolvente más utilizado es con gran diferencia, del tipo que no levanta la fibra. La tintura al agua se utiliza en cierta medida, principalmente para aplicación por inmersión. Las tinturas al aceite y al alcohol son utilizadas raramente, ya que pierden el color rápidamente y trepan o sangran hacia la capa superior.

### Tinturas al agua.

Las tinturas al agua son, como indica su nombre, soluciones de tinte en agua, o en un vehículo compuesto principalmente por agua. Estas tinturas fueron durante muchos años muy populares para el acabado de muebles y, aunque poco utilizadas en la actualidad, ofrecen determinadas ventajas y características que no se han encontrado en otros tipos.

Las tinturas al agua ofrecen unas características únicas, debido a que el agua, principal componente del disolvente, ejerce un efecto de hinchamiento sobre la fibra de la madera que no produce ningún otro disolvente conocido. Ahora bien, este efecto de hinchamiento constituye al mismo tiempo una ventaja y un inconveniente: Las fibras hinchadas de la madera permiten que la tintura penetre a través de la superficie de la madera con cierta lentitud y con relativa uniformidad, por lo cual estas tinturas pueden aplicarse con brocha si se tiene el suficiente cuidado para evitar estrías y solapaduras. Cuando se aplican tinturas al agua a la brocha, suele frotarse la superficie de la madera con un paño húmedo con el fin de conseguir mayor uniformidad de aplicación.

Este efecto del agua sobre la fibra de la madera constituye al mismo tiempo el más grave inconveniente de las tinturas al agua, es decir, el levantamiento de la pincha. Con el fin de reducir este efecto al máximo en muchas fábricas se acostumbra a limpiar la madera con agua corriente, dejándola secar, para después efectuar un suave lijado. Este tratamiento preliminar evita, o al menos reduce, el nivel de levantamiento de la fibra o "pincha" que se produce al aplicar posteriormente la tintura al agua. Ello se debe a que una vez las fibras rotas o sueltas de la madera se han levantado y han sido eliminadas mediante el lijado, todo tratamiento posterior con agua produce solamente un ligero efecto de hinchamiento o levantamiento de la fibra. La aplicación de una mano de cola en caliente sirve para conseguir aproximadamente los mismos resultados que con el lavado de agua, pero al mismo tiempo suaviza y nivela las fibras superficiales, haciendo que la tintura se distribuya más uniformemente. Es prácticamente imprescindible utilizar alguna clase de refinador después de la aplicación de la tintura al agua, con el fin de suavizar aún más la superficie de la madera.

Las tinturas al agua se aplican mediante pistola, brocha o con paño, y normalmente no suelen aplicarse por inmersión, pues ello provocaría un levantamiento demasiado grande de la fibra, y atacaría a las juntas encoladas de la pieza.

Las tinturas al agua, al igual que las tinturas que no levantan la "pincha" suelen fabricarse con tintes o colorantes ácidos o directos. Dichos tintes están considerados como de los más permanentes, considerándose asimismo como resistentes o sólidos a la luz, aunque, por otra parte, cualquier color basado en tintes o colorantes orgánicos tiende a apagarse bajo condiciones extremas. También podríamos mencionar que la profunda penetración de las tinturas al agua contribuye a mejorar y aumentar su estabilidad a la luz, ya que, si se produce una atenuación o empaldecimiento del color, no todo el colorante se encuentra localizado en la capa superficial de la madera.

Las tinturas al agua se venden casi siempre en forma de polvo, correspondiendo a la persona que realiza el acabado el preparar las soluciones.

Esta es una operación bastante sencilla, requiriéndose solamente una balanza para pesar los polvos y mezclarlos en las proporciones adecuadas. Siempre debe utilizarse agua caliente con algún sistema para remover o agitar rápidamente la mezcla a fin de conseguir una solución satisfactoria. Las tinturas al agua no deben conservarse en recipientes metálicos sin recubrimiento interior, ya que ello podría provocar un cambio de color debido a la reacción entre el metal y el colorante.

Muchos barnizadores prefieren preparar sus propios colores en lugar de adquirir los tintes en mezclas ya preparadas. Un método muy práctico habitualmente utilizado por los fabricantes de tintes y colorantes consiste en preparar fuertes soluciones de los tres colores primarios, es decir, rojo, amarillo y azul, para luego mezclar cantidades medidas de dichas soluciones con agua hasta alcanzar la tonalidad e intensidad deseada. Este procedimiento resulta más rápido que la otra solución alternativa, que consiste en pesar la cantidad adecuada de cada colorante en polvo, disolverlo y añadirlo a la tintura que se desea fabricar. Asimismo, estas soluciones standardizadas de colorantes pueden fácilmente, si no están demasiado concentradas, almacenarse durante un período indefinido, sin perder el matiz ni la intensidad de su color si se tiene la precaución de conservarlas en recipientes de vidrio debidamente cerrados.

Las tinturas al agua deben dejarse secar durante toda la noche antes de pasar a la mano siguiente, a no ser que de alguna forma se acelere o fuerce el secado. Frecuentemente la superficie de la madera aparecerá seca en el plazo, de unas horas; sin embargo, conviene asegurarse, ya que la presencia de un exceso de humedad puede representar un grave inconveniente y provocar numerosos fallos de acabado. En zonas húmedas, o en épocas de elevada humedad, la pieza puede requerir varios días para secarse al aire.

#### Tinturas que no levantan la "pincha".

Las tinturas que no levantan la fibra (pincha) tienen por objeto superar los inconvenientes

nientes de las tinturas al agua, conservando al mismo tiempo el mayor número de las ventajas de estas últimas. Este objetivo ha sido alcanzado en gran parte por lo que las tinturas que no levantan la "pincha" se utilizan actualmente para los muebles de calidad con más amplitud que ninguna otra clase de tintura. Si se fórmula adecuadamente, las tinturas que no levantan la pincha apenas causarían un apreciable levantamiento.

El tiempo de secado de esta clase de tinturas es muy reducido, y oscila entre 15 minutos y 1 hora. Dichas tinturas contienen casi invariablemente como principal componente metanol o cualquier otro disolvente similar. Dado que el metanol no es un disolvente lo suficientemente fuerte para mantener en solución colores intensos, se emplea junto con otros disolventes más potentes, en porcentajes variables. Al mismo tiempo, se utiliza algún diluyente de alquitrán de hulla como componente secundario, con el fin de reducir al mínimo el efecto de levantamiento de la "pincha". Estos tres componentes, junto con el tinte o colorante, constituyen la estructura básica de las tinturas que no levantan la fibra o pincha. También podríamos mencionar que los tintes utilizados en este tipo de tinturas son tintes de los llamados ácidos o directos, siendo en la mayoría de los casos idénticos a los utilizados en las tinturas al agua, razón por la cual ofrecen las mismas características de permanencia y ausencia de sangrado o trepado que las tinturas al agua, excepto que, dado que no penetran tan profundamente en la madera, cuando se produce un debilitamiento o pérdida de color (defecto que ocurre en mayor o menor grado con cualquier producto colorante), dicha pérdida de color puede detectarse más fácilmente.

Existen dos tipos generales de tinturas que no levantan la fibra. Uno de estos tipos contienen generalmente un disolvente del colorante de evaporación extremadamente lenta, que requiere un tiempo de secado de una hora como mínimo antes de aplicar el nuevo recubrimiento, o mano. Asimismo, esta clase de tinturas son algo higroscópicas, es decir, ofrecen una afinidad al agua que se traduce en un levantamiento de la "pincha" mayor al producido por otras clases de tinturas, especialmente si existe humedad en el ambiente. Debido a este disolvente de evaporación relativamente lenta, la mencionada tintura ofrece la ventaja de permitir una pulverización uniforme y sin moteado con más facilidad que las tinturas que no levantan la pincha, de secado muy rápido.

El otro tipo general de tinturas que no levantan la fibra, es decir, las de secado rápido, pueden recubrirse en períodos de tiempo mucho más reducidos, incluso en 5 minutos. Estas tinturas de secado rápido requieren una técnica muy cuidadosa de aplicación con pistola, con el fin de evitar el moteado producido por la evaporación del disolvente sobre la superficie de la madera, que impide la penetración uniforme del colorante.

Un efecto relacionado con este último inconveniente es el conocido con el nombre de "bronceado", que normalmente sólo se produce con tinturas muy intensas, tales como los cordobanes. Se caracteriza por la cristalización del tinte sobre la superficie de la madera, lo que se traduce en un aspecto "bronceado" desigual. Este defecto se debe generalmente a que el disolvente del tinte es demasiado débil, o bien demasiado rápido para la concentración del tinte; sin embargo, este defecto suele desaparecer al aplicar la capa de sellador o cerrador.

Resumiendo las cualidades y características de las tinturas que no levantan la "pincha", diremos que son relativamente permanentes, que no sangran, que se pueden conseguir colores bastantes luminosos e intensos, que no levantan la fibra, secan rápidamente y proporcionan buenos resultados al recibir sucesivas capas superiores de otros materiales. Entre sus inconvenientes, podemos mencionar su precio, relativamente costoso, que sólo pueden aplicarse a pistola y que requieren una técnica muy cuidadosa para su aplicación. Sin embargo, después de considerar detenidamente todos los factores, puede decirse que estas tinturas son las más seguras que existen en el mercado.

### Tinturas pigmentadas de frotamiento.

La composición de estas tinturas difieren considerablemente de los productos anteriores mencionados, que representan básicamente soluciones de colorantes en diversos disolventes. La mayoría de las tinturas pigmentadas de frotamiento están compuestas de pigmentos finamente pulverizados en un vehículo compuesto por diversos disolventes hidrocarbonados, tales como nafta, "mineral spirits", etc. Ordinariamente suelen llevar también algún aglomerante o ligante a base de aceite o barniz. Esta clase de tinturas se han utilizado durante siglos y aunque han experimentado una amplia serie de perfeccionamientos técnicos, los ingredientes no son nuevos. Los perfeccionamientos comprenden mayor rapidez de secado, colores de más luminosas y mejores condiciones de aplicación.

La razón principal de la popularidad de las tinturas pigmentadas la constituye el factor económico, no solamente porque estos productos tienen un precio relativamente bajo, sino también por su flexibilidad de aplicación. Las tinturas pigmentadas son las únicas que pueden aplicarse a pistola, a brocha o por inmersión con resultados satisfactorios. Este último procedimiento (inmersión) se traduce en una importante economía de mano de obra.

Cualquiera que sea el procedimiento de aplicación adoptado, las tinturas pigmentadas requieren frotamiento a fin de eliminar el sobrante y dar uniformidad a la aplicación. Esta operación puede realizarse de forma que se consigan diversos grados de opacidad o claridad, según se desee, al frotar con mayor o menor intensidad. También puede realizarse la operación de forma que se consiga un "patinado" similar al que se consigue con los glaseadores. La frotación suele llevarse a cabo de 5 a 10 minutos después de la aplicación, según el tipo de producción. A veces se añaden disolventes especiales "sobre el terteno" con el fin de ajustar el tiempo de vaporización instantánea del disolvente de una tintura; sin embargo, al igual que para cualquier otro material de acabado, tales adiciones no deben realizarse sin la debida discriminación.

La designación "tintura uniformadora" se debe a que el agente colorante de las tinturas pigmentadas está compuesto por completo o en su mayor parte, por pigmentos, que son hasta cierto punto opacas, por lo que tienen cierta acción cubriente o uniformadora. En realidad, cuando se utilizan tinturas pigmentadas como primera mano de color, no suelen proporcionar un aspecto demasiado uniforme, debido a la acción cubriente del pigmento. A este respecto, las tinturas pigmentadas constituyen un adelanto sobre las tinturas penetrantes al aceite, pero se consideran inferiores a las tinturas que no levantan la pincha. En otras pa

labras, las tinturas pigmentadas tienen un efecto uniformador solamente desde el punto de vista de la igualdad de penetración. La presencia del pigmento disminuye la claridad del acabado, por lo cual su uso está limitado a muebles de precios medio y económico. Estas tinturas no permiten el control del color, ya que la cantidad de éste no depende de la cantidad aplicada, sino de la absorción de la madera, por lo cual solamente debe utilizarse madera de buena calidad. Otro factor importante es el hecho de que la madera debe lijarse cuidadosamente, ya que cualquier variación en el lijado se traducirá en zonas oscuras y claras.

Como las tinturas pigmentadas están compuestas normalmente por disolventes hidrocarbonados incompatibles con la mayoría de los recubrimientos superiores o capas finales, y teniendo en cuenta que dichas tinturas son, necesariamente, de evaporación lenta para facilitar su utilización, requieren un período de secado más prologando que la mayoría de las otras tinturas. Si se emplea el método de secado al aire, las tinturas pigmentadas exigen normalmente seis horas o más antes de aplicar la otra mano. Por el contrario, si se utiliza el procedimiento de secado forzado o acelerado, pueden darse la próxima mano después de 1 ó 2 horas a una temperatura de 50 ó 60°C. Existen, naturalmente, tinturas pigmentadas especiales de secado rápido a las que se puede aplicar el refinador o el sellador incluso 30 minutos después de su aplicación. Si bien estas tinturas especiales de secado rápido proporcionan buenos resultados en casos específicos, siempre es necesario aceptar alguna solución de compromiso para compaginar los diversos requerimientos de características de aplicación, costes u otros factores, con el fin de conseguir períodos de secado extremadamente rápidos.

Los agentes colorantes empleados en la mayoría de las tinturas pigmentadas son del tipo conocido por el nombre de pigmentos térreos, tales como sienas y sombreados, que son semiopacos y extremadamente sólidos a la luz. Por esta razón, las tinturas pigmentadas de esta composición son colores sólidos. Con el fin de conseguir efectos especiales, tales como brillo o claridad, se preparan a veces fórmulas de tinturas pigmentadas con tintes solubles al aceite que, en unión del pigmento, forman el agente colorante del producto. En estos casos, la solidez a la luz de la tintura disminuye de acuerdo a la cantidad de tinte añadido a la misma. Al igual que en el caso de las tinturas al aceite, las tinturas pigmentadas con contenido de tintes al aceite presentan el inconveniente de sangrar, o trepar hacia las capas o recubrimientos superiores. Este defecto es muy importante cuando la tintura ha de aplicarse por inmersión ya que en este caso el tinte penetra profundamente e irregularmente, sangrando o trepando de la misma forma irregular.

Las tinturas pigmentadas proporcionan un cierto efecto de llenado del poro; cuando se utilizan sobre maderas de fibra apretada contribuyen a la formación aparente del acabado final. Naturalmente, esta acción de llenado del poro no se consigue con tinturas que no levantan la fibra y demás tinturas no pigmentadas, y puede suponer una importante ventaja. Las tinturas pigmentadas apenas tienen este efecto de rellenado del poro sobre la caoba, nogal u otras maderas de poros profundos y, por consiguiente no puede considerarse en modo alguno como sustitutos del tapaporos en este tipo de aplicaciones.

Con el fin de compensar la falta de uniformidad de las tinturas pigmentadas se utilizan frecuentemente diversos procedimientos. En el caso de que resulte económicamente via