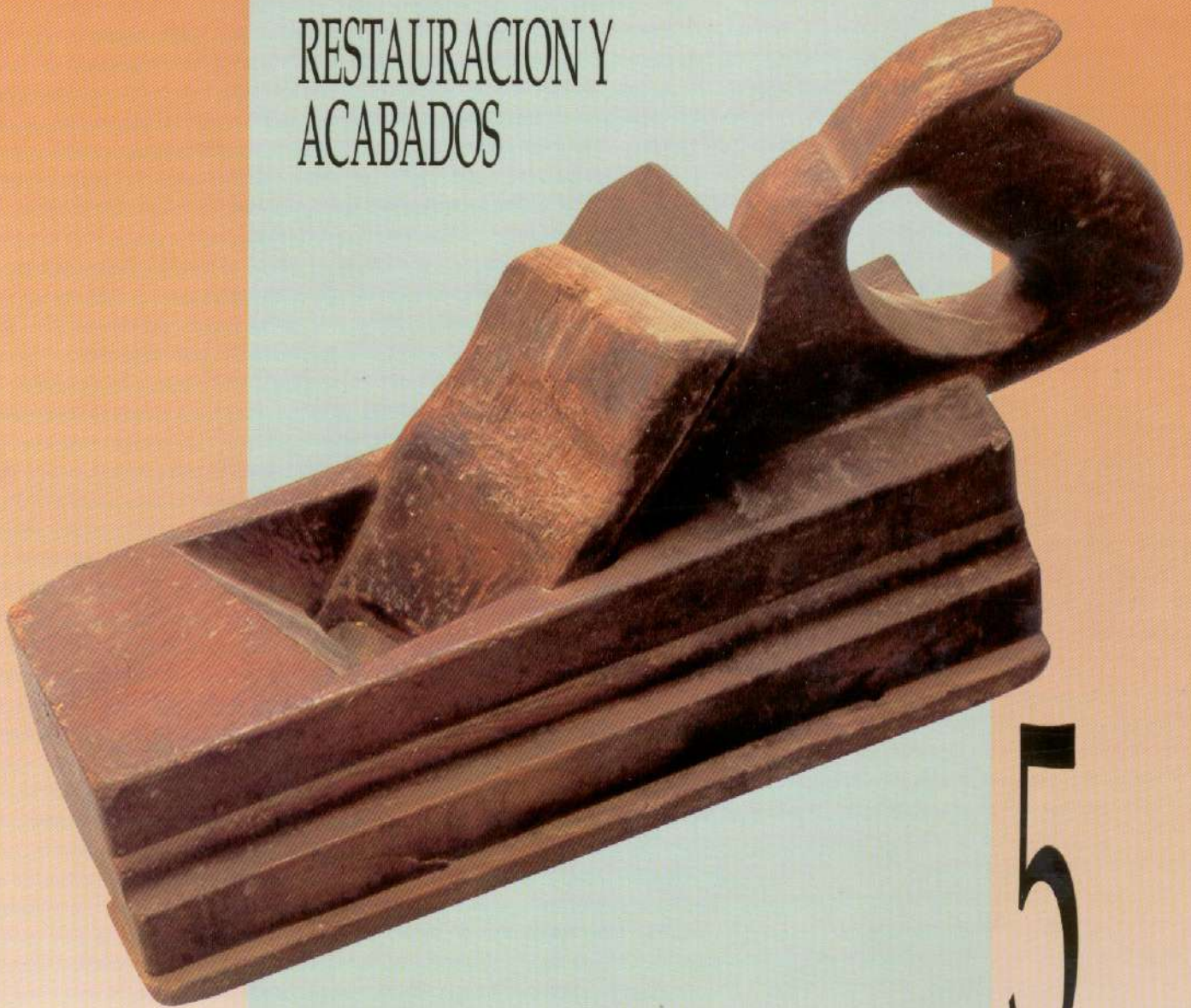


BIBLIOTECA ATRIUM DE LA

EBANISTERIA

RESTAURACION Y
ACABADOS



5

COLECCION TECNICA DE BIBLIOTECAS PROFESIONALES

OCEANO/CENTRUM

BIBLIOTECA ATRIUM DE LA

EBANISTERIA

5

RESTAURACION Y ACABADOS

COLECCION TECNICA DE BIBLIOTECAS PROFESIONALES

OCEANO/CENTRUM

Sumario

	Pág.		Pág.
<i>La restauración</i>	9	- Procesos fisicoquímicos	39
1. INTRODUCCIÓN	11	- Procesos mecánicos	40
2. CONCEPTO Y FACTORES PREVIOS QUE DEBEN SER VALORADOS	13	- El color	41
- Definición	13	- Tintado	41
- Factores que deben ser valorados	14	- Velado	43
3. EL TALLER	15	- Decolorado	43
- Las herramientas	16	- El acabado	44
- Herramientas: ¿nuevas o antiguas?	20	- Tapar el poro	44
- Los materiales	20	- Barniz tapaporos nitrocelulósico	44
- Preparados y utillaje diverso	23	- Goma laca	45
4. MANOS A LA OBRA	27	- Método tradicional. Método con base de tapaporos nitrocelulósico ...	45
- Análisis previo	27	- La tradición francesa e inglesa: dos ejemplos	47
- Reparaciones estructurales	28	- Pasta tapaporos	47
- Reencolado	28	- <i>Cire remplie</i>	47
- Reposición de pequeñas piezas	29	- Repaso del acabado	48
- Reconstrucción de piezas rotas	30	- La limpieza	48
- Inserción de clavijas	31	- La limpieza en seco	48
- Sustitución de espigas	32	- Líquidos limpiadores	48
- Sustitución de otras piezas	32	- Reavivado del acabado	49
- Chapado	34	- Los retoques	49
- Rechapado	34	- El color. Correcciones	49
- Reposición de un trozo perdido	34	- Golpes, arañazos, quemaduras, bufas	50
- Arreglo de bufas	34	<i>El acabado y las maderas</i>	51
- Golpes y rayas	35	1. INTRODUCCIÓN	53
- Los golpes	35	- ¿Qué son un barniz y una laca?	53
- Las rayas	35	- El recubrimiento de la madera	54
- Tratamiento de la carcoma	36	2. EL SOPORTE QUE HAY QUE RECUBRIR. LA MADERA	55
- Guiado de cajones	37	- Generalidades y características de la madera	55
- Guías del cajón	37	- Inspección y reparación de la madera	57
- Borde inferior del cajón	38	- Preparación de la madera	59
- Arreglo de grietas	38		
- Sustitución del acabado	39		
- Eliminación del acabado antiguo	39		

Sumario

	Pág.		Pág.
- Decolorado o blanqueo	59	- Producto líquido	82
- Sistema con agua oxigenada	60	- Producto aplicado	84
- Sistema con ácido oxálico	61	- Aplicación de los barnices y lacas	85
- Preservación de la madera	62	- Los disolventes	85
- Lijado	63	- Los refinadores	85
3. LOS MATERIALES DE RECUBRIMIENTO	65	- El sellador	85
- Los tintes y la operación de teñido	65	- La aplicación del fondo	86
- Técnicas antiguas de teñido	65	- La aplicación del acabado	86
- Técnicas modernas de teñido	66	- Consejos de aplicación	87
- Tintes al agua	67	- Otras operaciones del acabado	87
- Tintes al alcohol	67	- El patinado	87
- Tintes al disolvente orgánico	68	- Pulido y abrillantado	88
- Tintes hidroalcohólicos	68	- Pulido de una superficie	
- Tintes al aceite	68	de acabado	88
- Tintes al aceite pigmentados	69	- Pulido con lana de acero	89
- Tintes con aglutinante filmógeno	69	- Pulido con papel de lija	89
- Los barnices y el barnizado		- Pulido con pasta de pulir	89
de la madera	69	- Pulido con piedra pómez y trípoli	90
- Los barnices en la actualidad	70	- Abrillantado de la superficie de un	
- Barnices resínicos al aceite	70	acabado	90
- Barnices al alcohol	70	- Abrillantado a la cera	90
- Goma laca	70	- Abrillantado con goma laca o resina	
- Barnices nitrocelulósicos	71	copal	90
- Barnices reactivos	73	- Reparación de una superficie acabada	91
- Barnices de poliuretano	74	- Los decapantes	91
- Barnices de poliéster	75	- Elección del material de acabado	91
- Barnices de aminorresinas:		4. UTENSILIOS Y MÁQUINAS. TÉCNICAS DE	
urea formol	77	APLICACIÓN Y PROCESOS DE SECADO ...	93
- Barnices acrílicos	78	- Técnicas manuales	93
- Las lacas y el lacado de la madera	79	- Aplicación por inmersión	93
- La laca china	79	- Aplicación con cabos	94
- Las lacas en la actualidad	81	- Aplicación con muñeca	94
- La composición de los colores	81	- Aplicación con brocha, esponja y rodillo	
- Las lacas de fondo	82	manual	96
- Propiedades generales de los barnices		- Técnicas mecanizadas	97
y lacas	82	- Aplicación con pistola	97

	Pág.		Pág.
- Pistola aerográfica	97	- Etimoe	110
- Airless	98	- Eucalipto	111
- Pistola electrostática	98	- Fresno	111
- Normas prácticas para la aplicación con pistola	98	- Haya	111
- Aplicación con cortina	99	- Imbuya, raíz	111
- Aplicación con máquina de rodillos	100	- Ipe	112
- Aplicación por rociado o riego	100	- Jacaranda	112
- Cabinas de aplicación	101	- Laurel, raíz	112
- Técnicas automatizadas	102	- Louro-Pretto	112
- Cabinas robotizadas y robots	102	- Madrona, raíz	113
- Procesos de secado	103	- Majagua	113
- Secado a temperatura ambiente	103	- Makore	113
- Secado acelerado por calor	103	- Mansonia	113
- Secado por conducción o transferencia	103	- Mappa, raíz	114
- Secado por convección	104	- Mirto, raíz	114
- Secado por radiaciones infrarrojas. Rayos IR	104	- Mongoy	114
- Secado por radiaciones ultravioleta. Rayos UV	105	- Mukaly	114
		- Nogal	115
		- Nogal americano	115
		- Olivo	115
		- Olmo, raíz	115
		- Palisandro de la India	116
		- Palisandro de Río	116
		- Palo rosa	116
		- Peral	116
		- Peroba rosa	117
		- Pterygota	117
		- Roble francés	117
		- Sapelly	117
		- Sipo	118
		- Sucupira	118
		- Tejo	118
		- Teka	118
		- Tuya, raíz	119
		- Vavona, raíz	119
		- Wengue	119
		- Zebrano	119
LAS MADERAS MÁS USADAS			
EN EBANISTERÍA	107		
- Abedul	107		
- Abeto	107		
- Ambuán, raíz	108		
- Bubinga	108		
- Caoba africana	108		
- Castaño	108		
- Cedro del Brasil	109		
- Cerezo	109		
- Citrón de Ceilán	109		
- Coral	109		
- Ébano de Macasar	110		
- Embero	110		
- Erable	110		



La restauración



1 Introducción

Cada día es mayor el número de personas que se interesan por los muebles y objetos fabricados en el pasado, las antigüedades. Rebuscar en las buhardillas o pasearse por los mercados y ferias especializadas se ha convertido en una afición no sólo para una determinada clase social y económica, sino también para toda la sociedad.

No es fácil definir la palabra «antigüedad» en la acepción que nos ocupa. Para los británicos, anticuarios por antonomasia, un objeto o mueble se considera antiguo si ha sido fabricado antes de 1830. Actualmente, en España, la edad mínima requerida es de cien años. Sin embargo, las piezas del período modernista (1890-1915), así como las correspondientes al *art déco* (1925-1935), también son consideradas antigüedades.

Prescindiendo de estas matizaciones, son muchos los muebles y objetos que por haber sido fabricados artesanalmente, por su belleza o curiosidad, merecen ser preservados. Aunque algunas antigüedades llegan hasta nosotros en perfecto estado, la mayor parte necesitan ser sometidas a una restauración más o menos rigurosa.

Más adelante hablaremos de los distintos niveles de restauración que se aplican hoy en día, pero todos tienen algo en común: requieren la utilización de técnicas artesanas, modernizadas en mayor o menor grado.

Centrándonos en el mueble y la madera, que es lo que nos ocupa, la restauración exige conocimientos artesanales de oficios tales como carpintero y ebanista,

tornero, tallista, barnizador, dorador, marquetero, etc. Para muchos artesanos del sector de la madera, la restauración de antigüedades constituye una nueva perspectiva de futuro para actividades que, lamentablemente, tienden a desaparecer bajo el peso de la mecanización y la producción en serie.

La restauración y la función del restaurador son conceptos relativamente recientes que nacen de la necesidad de conservar y adecuar las piezas guardadas

Taller de restauración de una escuela.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

*Demostración de una
restauración en una feria de
antigüedades.*



en los museos. En el pasado, los distintos artesanos intervenían en las piezas según su especialidad: el ebanista recomponía la estructura del mueble, el tallista reemplazaba un adorno deteriorado, el barnizador reponía el acabado, etc. En la actualidad coexisten ambas versiones, con talleres especializados en las distintas actividades y otros que llevan a cabo intervenciones integrales. En cualquier caso, como veremos en este apartado, las técnicas utilizadas en la restauración proceden en su mayor parte de los oficios artesanales de fabricación de muebles nuevos, pero adaptadas al trabajo con piezas antiguas.

Hemos dividido este apartado en tres bloques. En el primero intentamos acercarnos, por un lado, a la teoría de la restauración, a los diferentes enfoques que se le pueden dar, y por otro, a los factores que deben valorarse antes de iniciar cualquier proceso de restauración. En el segundo bloque entramos en el taller del restaurador para examinar tanto sus herramientas como los materiales y preparados. Por último, en el tercer bloque, ponemos manos a la obra, recomponiendo la estructura y reavivando o sustituyendo el acabado.



2

Concepto y factores previos que deben ser valorados

DEFINICIÓN

La R.A.E. define el término «restauración» como la acción y efecto de restaurar, es decir, de devolver el buen estado o el estado original a un objeto u obra que se ha deteriorado con el paso de los años.

En el caso de la restauración del mueble antiguo, restaurar, pues, sería devolver el buen estado o el estado original a un mueble. Podemos observar que ya de entrada surgen diferencias. No es lo mismo devolver el buen estado que el estado original.

A nivel académico existen varias tendencias al respecto, las cuales pueden agruparse en dos conceptos diferentes: conservar y restaurar.

La conservación la definiremos como el conjunto de acciones destinadas a mantener una pieza en su estado actual, evitando su deterioro, pero sin devolverle su aspecto original.

Esta sería la tendencia seguida por las escuelas más puristas de conservadores museísticos, que valoran ante todo la pieza como elemento de información arqueológica —el concepto arqueología no debe relacionarse sólo con el estudio de la Historia Antigua, sino con el estudio de cualquier resto material del pasado, más o menos lejano—. Por ejemplo, el conservador eliminará la presencia de carcoma en los restos de la pata de una silla, pero no sustituirá la madera perdida para que pueda volver a sustentarse. El restaurador, por el contrario, intentará

devolverle su aspecto original o, como mínimo, su buen estado.

En los museos se está imponiendo una tendencia intermedia que consiste en conservar y reponer las partes perdidas de los objetos de manera que a cierta distancia presenten su aspecto original, y al examinarlos de cerca puedan reconocerse por las partes no originales. Sin embargo, el porcentaje de muebles antiguos custodiados en los museos es ínfimo comparado con los que se encuentran fuera de ellos. Por esto, la definición de restauración fuera del ámbito museístico adquiere otros matices.

Tanto la madera como el estilo le dan un valor.



Ante todo, la restauración debe ser mucho más funcional y, al mismo tiempo, estética. El mueble debe ser utilizable, aunque sólo sea como objeto decorativo, por lo que se intentará que recupere su aspecto y consistencia originales.

Por otra parte, el valor de la pieza y el coste de la restauración serán factores decisivos a la hora de decidir el tipo de intervención. Mientras que el único condicionante del restaurador de museo es realizar su trabajo con la mayor precisión, el restaurador particular se ve obligado a trabajar contra reloj, ya que el tiempo equivale al coste de la restauración.

El presupuesto rige hoy en día el trabajo del restaurador y condiciona la calidad y el rigor del mismo. El purismo de la utilización de las técnicas y materiales originales se ve relegado por la necesidad de rebajar los costes de los materiales y reducir el tiempo de trabajo.

FACTORES QUE DEBEN SER VALORADOS

Como decíamos antes, la restauración en el ámbito privado está estrechamente vinculada al coste de la intervención. Al mismo tiempo, será decisiva, a la hora de decidir qué hacer y si merece la pena hacerlo, la utilización que se piense dar a la pieza.

Las consideraciones que exponemos a continuación pueden ser muy útiles cuando nos dispongamos a realizar la restauración de un mueble antiguo.

Todos los muebles tienen un valor de mercado, pero fijarlo depende de numerosos factores y variables: la antigüedad, la elaboración, los materiales utilizados, la rareza, la oferta y la demanda. Una sillera de caoba isabelina (hacia 1870) puede valer menos que una sola silla de nogal modernista si ésta fue diseñada por Antoni Gaudí, aunque aquélla sea más antigua y esté construida con un material de mayor calidad. La excepcionalidad de una pieza es lo que más se valora en el mercado actual.

También tienen su importancia los materiales empleados. Las raíces, por su belleza, suelen ser muy apreciadas, así como las maderas escasas, como el ébano, o de gran calidad, como la caoba o el palisandro. Se valora la madera característica, como, por ejemplo, el alcanfor en la construcción de cajas de barco inglesas, pero también lo insólito, lo que es poco frecuente.

La ley de la oferta y la demanda también tiene su peso específico. Independientemente de los factores antes

expuestos, la moda o la disponibilidad de espacio hacen subir o bajar el precio de una pieza. Así, un escritorio Davenport, por sus reducidas dimensiones, adaptables a cualquier espacio y decoración, es una pieza muy cotizada.

El mueble alfonsino, por ejemplo, cuya forma es parecida a la de sus coetáneos el eduardino y el Napoleón III, se valora poco, muy por debajo de lo que le correspondería por su antigüedad, elaboración y los materiales empleados. Pero se trata de piezas voluminosas, de talla aparatosa y generalmente barnizadas en negro, y por ello resultan poco atractivas y prácticas.

Todas las piezas, además de su valor comercial, tienen un valor particular, el sentimental. Un objeto puede tener un incalculable valor personal por haber pertenecido a un antepasado, aunque su valor de mercado no sea elevado. Asimismo, la pieza que se adapta perfectamente a la necesidades prácticas o decorativas personales es más valiosa o insustituible que lo que pueda deducirse de su valor comercial.

Pero el valor de una pieza no tiene por qué coincidir con el precio de restauración. Éste dependerá sobre todo de las horas invertidas y del coste de los materiales utilizados. Así, por ejemplo, una cómoda Biedermeier, de líneas rectas y sin apenas adornos tiene un precio de restauración más bajo que una alfonsina, cargada de tallas y barnizada en negro, aunque la primera sea mucho más cotizada que la segunda. He aquí uno de los graves problemas del restaurador: conseguir que el cliente pueda comprender esta realidad.

Y esto nos lleva a hablar del rigor histórico. Por un lado debemos valorar si es factible utilizar las técnicas originales o si será necesario buscar una solución más rápida y económica, y por otro tener en cuenta que no siempre la calidad original será la idónea. En el período *Déco*, por ejemplo, se empezó a sustituir la goma laca por otros barnices, con mejores o peores resultados. Quizá sea conveniente mejorar el acabado, volviendo a la goma laca. En el caso del mueble rústico encerado, se puede mejorar su calidad con una ligera base de barniz para aplicar la cera sobre ella.

Podríamos considerar otros muchos factores, pero es preferible pasar a la acción, sin dejar por ello de tenerlos presentes y sin olvidar que la primera premisa para llevar a cabo un buen trabajo artesano es la paciencia y dedicar el tiempo necesario.



3

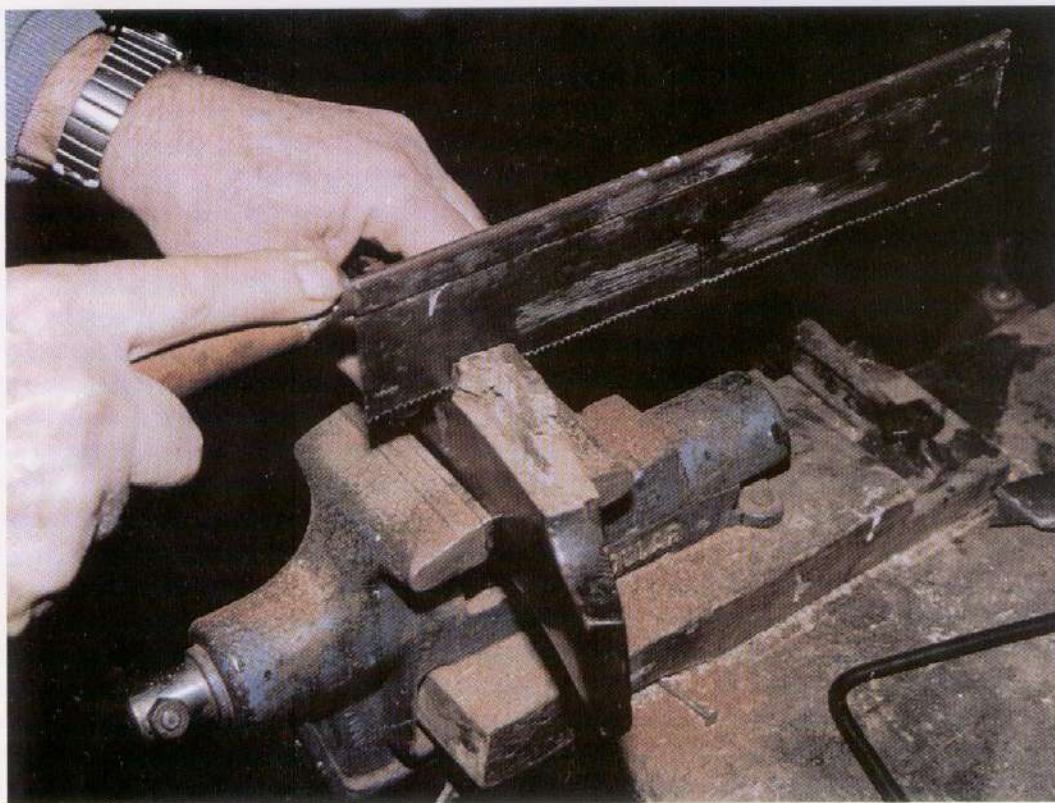
El taller

El taller del restaurador apenas difiere del de cualquier artesano. Debe ser espacioso para trabajar con piezas de dimensiones considerables, tales como mesas de comedor, librerías, etc., bien ventilado y, a ser posible, dotado de algún sistema de extracción y filtrado de aire.

Es indispensable disponer de una pila con agua corriente y, si es posible, de un pequeño patio donde se pueda utilizar una manguera.

La iluminación ideal es la luz natural, procurando que la artificial no altere los colores ni provoque reflejos ni contraluces. Es recomendable un foco de fleje para iluminar el espacio de trabajo.

Es necesario un banco de carpintero, con su tornillo para madera y un segundo tornillo más pequeño para metal de tipo mordaza. También es conveniente contar con una mesa de trabajo más ancha y libre de otros artilugios, así como con va-



Trabajo en el banco.



Sierras.



Sierra de vaivén.

rios juegos de caballetes que tengan diferentes alturas.

Un panel de herramientas bien provisto ahorrará tiempo y trabajo. Se necesitan estantes para ordenar en ellos los diversos productos. Es conveniente contar con un pequeño armario para guardar los productos que se alteran si están expuestos a la luz, tales como anilinas o popotas, y por último, con un mueble de cajones para los herrajes, que con el tiempo iremos acumulando, y los tornillos y clavos. Estos elementos completan el mobiliario básico de un taller.

LAS HERRAMIENTAS

Las herramientas del restaurador prácticamente son las mismas que las del ebanista, aunque las diversas operaciones

posibles requieren otras, menos utilizadas, que proceden de otros sectores de la artesanía. A continuación veremos las más frecuentes.

a) Sierras:

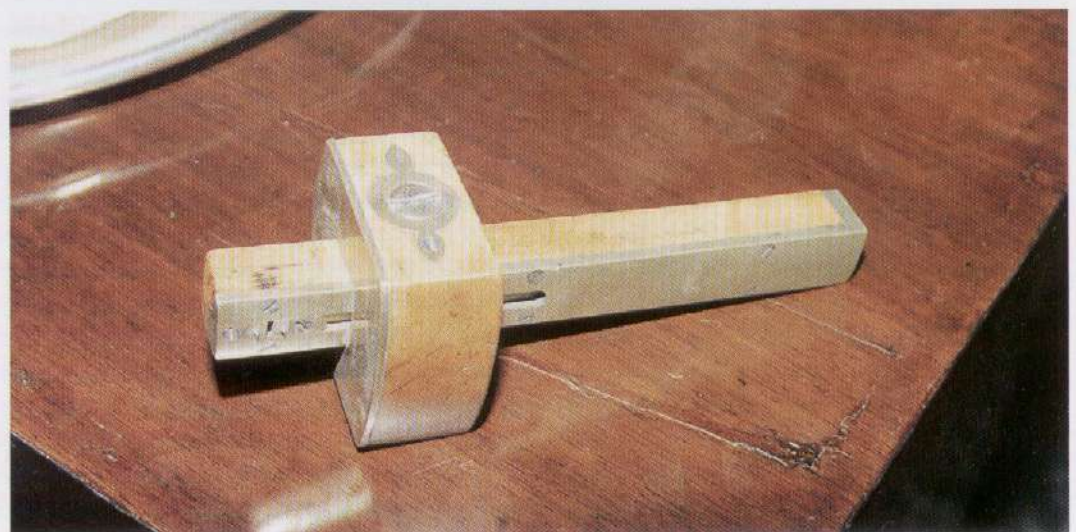
— Sierra de cortar al hilo. Es la mayor sierra de mano y se utiliza para cortar maderas al hilo o al través, así como para cortes largos, rectos y bastos.

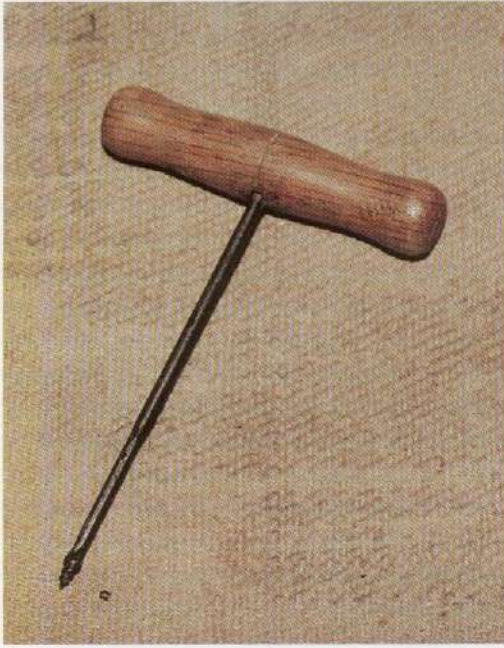
— Sierra de disco. Es la versión mecánica de la anterior, pero un modelo de mano será suficiente para ahorrar esfuerzos y tiempo.

— Serrucho de costilla. Es la herramienta más común. Es conveniente que la vaina de refuerzo de la parte superior sea desmontable.

— Sierras de calar y de marquetería. Ambas son de arco, con la hoja o «pelo», más o menos fino, tensado entre los dos extremos. Permiten realizar cortes curvos en la madera. La sierra de marquetería

Gramil.





Barrena.

suele tener el arco más largo, lo cual permite alejarse un poco más del extremo de la madera.

— Sierra de vaivén. Sierra de pedal utilizada para contornos o perfilados en marquetería.

— Serrucho de punta. De hoja muy estrecha y ligeramente apuntada, complementa el trabajo de la sierra de calar.

— Cortador. Llamado también «cutter», es una hoja muy afilada, similar a un bisturí, acabada en ángulo y generalmente recambiable, que permite realizar cortes muy exactos en chapas.

— Serreta de chapa. Pieza rectangular, con dos lados curvados y dentados y un mango lateral. Se usa para cortar chapa.

b) Herramientas de marcar:

— Metro. De madera y plegable. Es preferible que mida dos metros.

— Regla metálica. No sólo es útil para trazar rectas, sino también para cortar con la cuchilla.

— Escuadra. Instrumento para comprobar ángulos rectos. La de carpintero suele formar un galce que permite alinearlas a una de las dos bandas de la pieza que se está comprobando. Existen escuadras móviles que permiten comprobar diferentes ángulos.

— Gramil. Instrumento compuesto por un elemento alargado con una punta al través en un extremo, y otro cuadrado o redondo con un orificio central por el que corre el primer elemento y con un sistema de fijación de éste. Se utiliza para trazar líneas paralelas al borde de una pieza de madera. La punta puede sustituirse por una cuchilla o, también, complementarse con una segunda punta, móvil, para distintos usos.

c) Herramientas de agujerear:

— Barrena. Instrumento con la punta de hierro, acabada en un tirabuzón y provista de un mango transversal, que se utiliza para hacer pequeños agujeros, atornillar o empezar un corte con la sierra de calar. Antes de la invención del taladro mecánico, se utilizaban barrenas mayores para hacer todo tipo de agujeros.

— Berbiquí. Herramienta en forma de U, con un pomo giratorio en un extremo de la línea imaginaria que une los extremos de la U, y un portabrocas en el otro. Se utiliza para hacer toda clase de agujeros, según el tipo de broca empleado. Aunque prácticamente ha sido suplantado por el taladro mecánico, continúa siendo útil, sobre todo en las versiones reducidas, para hacer agujeros de mucha precisión.

— Taladro mecánico. Máquina eléctrica que sirve, especialmente, para tala-



Brocas y taladro mecánico.

drar, aunque se le pueden aplicar un sinnúmero de accesorios. Es conveniente utilizar un taladro de suficiente potencia (500 W), y, si es posible, con dos tipos de marchas: una rápida y otra lenta.

— Broca. Se pueden emplear tanto las de madera como las de hierro. Las brocas planas de madera tienden a «clavarse» si no se utilizan con mucha destreza.

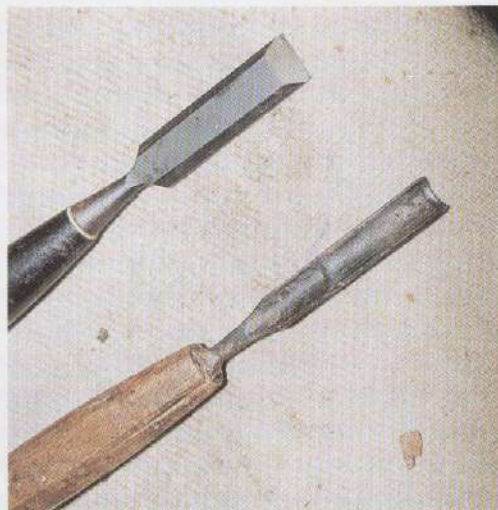
— Botador. No es una herramienta para marcar, pero puede ser muy útil. Se trata de una punta de acero que se emplea para embutir clavos en la madera.

d) Martillos:

— Martillo de carpintero. Es el típico martillo de orejas o de cabeza espatulada transversal y curvada, con el que se pueden clavar y arrancar clavos.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

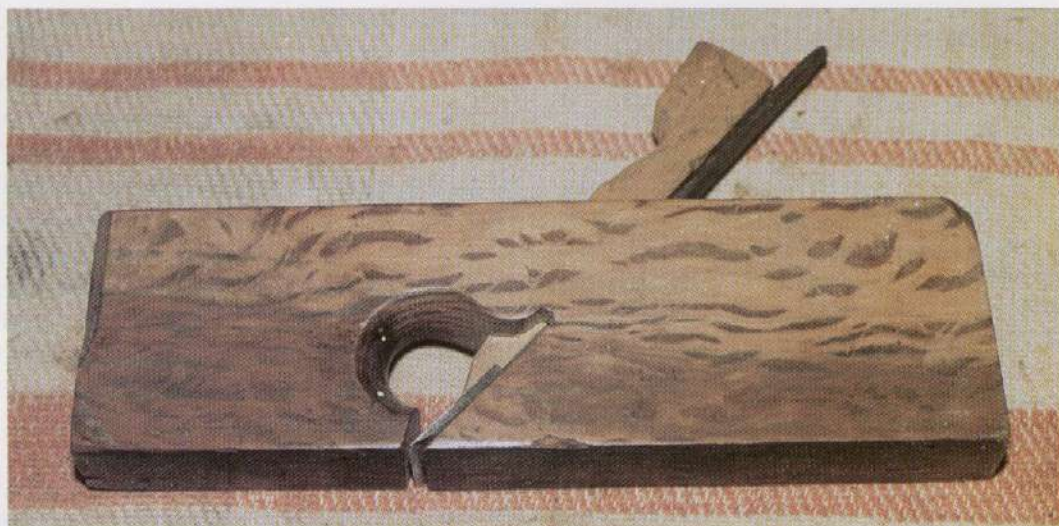
Formón y gubia.



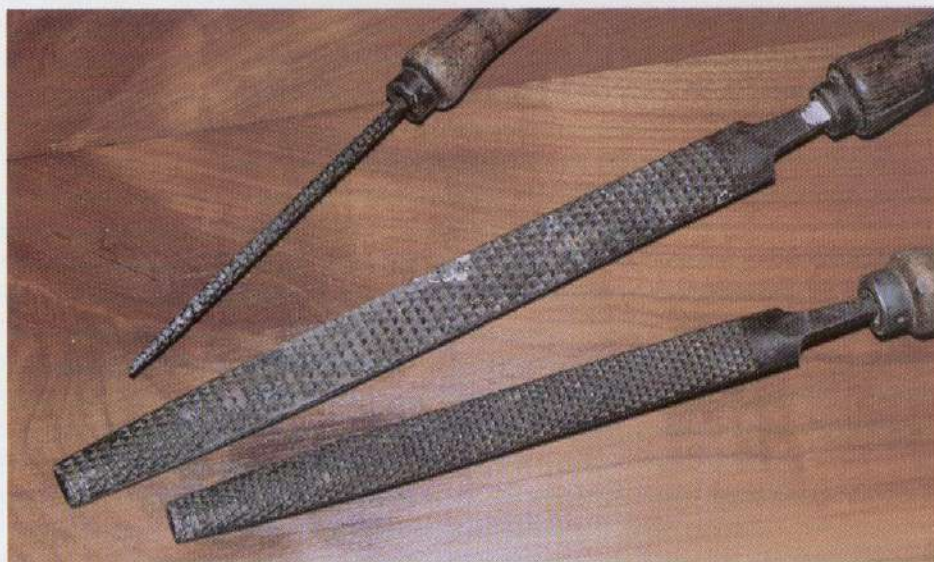
— Martillo de ebanista. Herramienta de cabeza espatulada transversal y recta. Se utiliza para trabajos de mayor precisión. Conviene disponer de uno mediano y otro pequeño.

— Maza. Instrumento de madera que se utiliza normalmente para colocar las piezas en su lugar.

Guillame.



Escofinas y cola de rata.



— Martillo de aplacar. Instrumento con el mango corto y a veces curvado. El extremo espatulado de la cabeza es mucho más ancho de lo normal.

e) Destornilladores:

— Destornillador de ebanista. Instrumento de hoja recta y mango de madera con refuerzo metálico en el extremo, que permite golpearlo con el martillo para «despertar» tornillos atascados. Es conveniente disponer de diversos tamaños.

— Destornillador de estrella. Instrumento de hoja terminada en forma de estrella cónica. Se utiliza para los tornillos de estrella, poco frecuentes en los muebles antiguos.

f) Herramientas de dar forma:

— Formones. Herramientas de corte, de hoja plana y filo en el extremo formando bisel. Se utilizan para arrancar astillas de madera con cortes rectos. Se necesitan varios tamaños de hoja.

— Gubias. Parecidas a los formones, son de hoja acanalada. Las utilizaremos para hacer cortes cóncavos. Existen diversos tamaños y formas de corte. Es con-

veniente disponer de un juego variado para tallar la madera.

— Limas. Las utilizadas para la madera difieren poco de las de metal. Pueden tener forma plana o de media caña. Se utilizan para dar forma y rebajar la madera.

— Escofinas. Son limas más bastas, con la hoja plana o de media caña, que se utilizan sobre todo para desbastar.

— Cola de rata. Lima o escofina de hoja cilíndrica que permite trabajar en orificios. Puede ser muy útil.

— Cepillo de carpintero. Instrumento de madera o acero, de base plana, de la que sobresale una hoja inclinada. Se utiliza para aplanar la madera.

— Guillame. Cepillo estrecho en el que la hoja ocupa todo el ancho de la base, que es por donde corta, alineándose por



Lijadoras orbital y de banda.

uno de los costados. Se utiliza para hacer galces.

— Garlopa y garlopín. Cepillos con una caja (cuerpo) más larga. Cuanto mayor es la distancia, mejor es el trabajo de planado.

— Cepillo mecánico. Versión eléctrica del cepillo de carpintero. Es muy útil para desbastar, aunque es poco preciso y difícil de manejar.

— Cepillo de dientes. Instrumento con la hoja dentada para rayar las superficies que se van a aplacar, a fin de que agarre mejor la cola.

g) Herramientas de rascar:

— Rasqueta. Espátula de hoja triangular que se utiliza para rascar el acabado antiguo una vez reblandecido con el decapante. De sus diferentes anchos, el más aconsejable es uno intermedio.

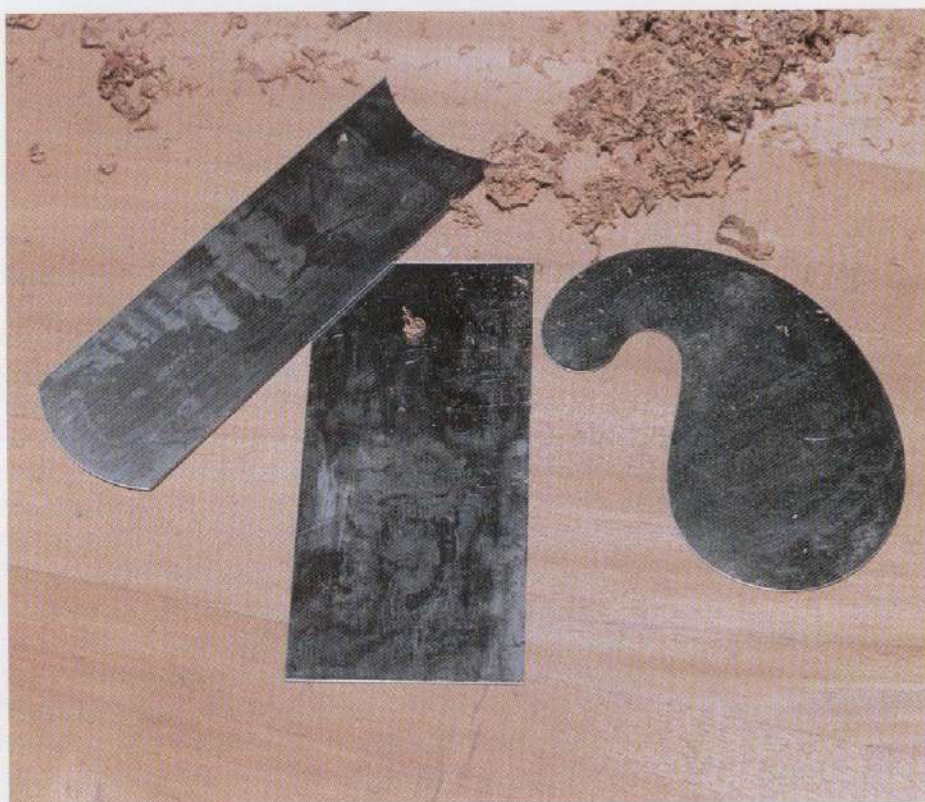
— Cuchilla de pulir. Rectángulo de acero con rebaba en las cuatro bandas que se utiliza para rascar la madera. Es conveniente mantenerla afinada, es decir, con el corte en condiciones.

— Taco. Paralelepípedo de corcho o goma dura que permite alisar la madera con papel de lija.

— Lijadora orbital. Máquina eléctrica de lijar, con una base plana en la que se coloca el papel de lija, que se desplaza ligeramente en todas las direcciones. Su principal inconveniente son las marcas arremolinadas que deja.

— Lijadora de banda. Máquina eléctrica provista de una banda de papel de lija que rueda entre dos rodillos. No deja tantas marcas como la orbital si se utiliza en el sentido de la veta y con mucha precaución. Tanto en el caso de esta máquina como en el de la lijadora orbital se ha de afinar el trabajo a mano con papel de lija y el taco.

— Cepillo de púas. Provisto de púas de alambre o latón, se utiliza para limpiar las piezas que tienen rincones muy pronunciados.



Cuchillas de pulir.

h) Herramientas de sujeción:

— Tornillos o sargentos. Artilugios de metal o madera que constan de dos piezas, una fija y otra que se desplaza a lo largo de un eje provista de un tornillo para apretar. Entre los diversos tamaños se utilizará el más adecuado a las piezas que se vayan a encolar.

— Mordazas. Abrazaderas en forma de G que ejercen la presión al apretar con un tornillo el extremo opuesto. Se utilizan para pequeños trabajos.

— Ces. Se obtienen cortando muelles de tapicería en porciones casi circulares. Se utilizan para ejercer presión sobre pequeñas piezas.

— Abrazadera de cinta. Cinta metálica, con cuatro piezas angulares, cuyo largo se regula y fija mediante un tornillo. Se

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

utiliza para ejercer una presión uniforme sobre construcciones rectangulares, tales como marcos o bases de sillas.

1) Otras herramientas útiles:

— Tenazas y alicates. Son necesarios para extraer puntas y clavos, para cortarlos, etcétera.

— Serreta de metales. La más adecuada es la que consta de la serreta propiamente dicha y de un mango móvil para sujetarla, puesto que permite cortar los clavos y tornillos que queden entre dos maderas.

— Bruñidor. Especie de lima de triángulo sin estrías, que se utiliza para sacar rebaba a la cuchilla.

— Escobilla de cañamo. Manojó prieto de fibra vegetal en forma de escoba que se utiliza para refregar maderas tintadas.

Herramientas: ¿nuevas o antiguas?

Mucho se ha hablado sobre la necesidad o no de utilizar herramientas de la época en la restauración de muebles antiguos. Algo similar ocurre en el caso de la música, ya que existen algunas corrientes que reivindican la utilización de instrumentos antiguos para interpretar a los autores clásicos.

En nuestra opinión, algunas herramientas son insustituibles para realizar determinados trabajos. Sin embargo, si se fabrican en una calidad parecida, no es necesario caer en el folclorismo de buscar una pieza de museo. Por otra parte,

algunas herramientas antiguas, como los cepillos de hacer molduras, han desaparecido. En tal caso es ineludible recurrir a las piezas supervivientes.

Como hemos visto, algunas máquinas eléctricas actuales son aconsejables, como en el caso del músico, que hoy recurre al sintetizador para componer su obra.

LOS MATERIALES

Son muchos y diversos los materiales utilizados en la restauración. En las páginas siguientes consideraremos los más utilizados, sin olvidar que cada restaurador muestra sus preferencias por uno u otro producto, y que existen variaciones en los distintos países.

Veremos dos grandes bloques de materiales: los de droguero propiamente dicho —productos químicos, abrasivos, etc.— y las maderas. Nos ceñiremos a los materiales que se pueden adquirir en el mercado, dejando para el siguiente apartado los preparados, que deben elaborarse personalmente.

— Decapante. Líquido espeso, casi transparente, que reblandece las pinturas y barnices. Fabricado por casi todas las marcas de productos de pinturas, se comercializa en varios tamaños. Son aconsejables los envases de 5 litros, salvo en el caso de que, previsiblemente, sólo tengamos que utilizarlo una vez. Se manipulará en un lugar bien ventilado y se evitará el contacto con la piel y, sobre

Herramientas antiguas en un anticuario.



todo, con los ojos. Debe guardarse herméticamente cerrado para que no pierda sus propiedades.

— Sosa cáustica. Se comercializa en forma de escamas blanquecinas que, disueltas en agua, se utilizan para decapar. Muy diluida se puede usar como limpiador. Se neutraliza con sulfumán diluido. Debe evitarse el contacto de la sosa cáustica con la piel.

— Disolvente. Existen varias clases de disolventes para barniz. Se utilizará el diluyente para nitrocelulosa. También puede usarse como diluyente y como limpiador tras el decapado con un decapante. Es volátil e inflamable.

— Aguarrás. Diluyente graso, muy volátil e inflamable. Se utiliza como desengrasador y diluyente de ceras y veladuras grasas.

— Alcohol. Es el disolvente más adecuado para la goma laca y todas las resinas, así como para algunas ceras inglesas. Asimismo, es limpiador y desengrasante. El alcohol desnaturalizado es perfectamente válido.

— Barniz nitrocelulósico. Barniz sintético transparente que se utiliza como tapaporos y como base de cualquier acabado. Aunque puede aplicarse mediante un pincel, es preferible trabajarlo con cabos. Es incompatible con la grasa, por lo cual pueden presentarse problemas de secado.

— Laca de acabado nitrocelulósica mate. Las lacas de acabado apenas dan cuerpo. Sirven para dar un aspecto determinado al acabado, en este caso, un satinado similar al acabado a la cera, pero con mayor resistencia al agua.

— Goma laca. Es la reina de las lacas. Se vende en escamas de color caramelo más o menos claras. Se diluyen en alcohol, en una proporción de 100 o 200 g/l de alcohol, según el gusto. También se puede adquirir preparada.

— Aceite de linaza. Considerado el protector tradicional de la madera, también se utiliza para oscurecerla. Asimismo, diluido en aguarrás o trementina, puede usarse como limpiador. Si el acabado está cuarteado y la madera es clara, es preferible no utilizarlo.

— Decolorante. Suele venderse en dos componentes que, al mezclarse, reaccionan, atacando el tanino que da color a las maderas. Para su manipulación es necesario usar guantes.

— Ácido oxálico. Decolorante muy eficaz para la tinta. Se vende en forma de cristales que se disuelven en agua. Es venenoso.

— Matacarcoma. Líquido insecticida que se comercializa en envase normal o en vaporizador.



Disolvente.

— Pasta de madera. Se compone de serrín, colores y cola. Sirve para tapan agujeros y grietas.

— Madera sintética en dos componentes. Pasta de dos componentes, en diferentes tonalidades, que adquiere gran dureza y consistencia. Es posible incluso hacer piezas que pueden trabajarse con la lima o el formón.

— Cera para tapan agujeros. Cera de abeja mezclada con tierras de colores para tapan agujeros, en particular los producidos por la carcoma.

Sosa cáustica.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5



Tapaporos.



Matacarcoma.

— Extracto de nogal. Tinte natural, soluble en agua, que se utiliza como base para casi todos los tintados al agua. Se presenta en forma de polvo.

— Anilinas al agua. Colorantes artificiales solubles en agua. Sólo se pueden aplicar sobre la madera en crudo. Se presentan en pequeños sobres, muy caros, o en botes grandes. Muchos drogueros las venden a granel.

— Anilinas al alcohol. Como las anteriores, pero solubles en alcohol. Si se mezclan con goma laca, se obtiene un color que agarrará en las superficies ligeramente barnizadas.

— Cola de carpintero. Constituida por látex o acetato de polivinilo, es la más utilizada para encolar. Tarda en secarse y permite trabajar con tranquilidad.

— Cola de impacto. Cola menos eficaz que la de carpintero para unir superficies por contacto. Se utiliza para encolar trozos de chapa.

— Cola de conejo. Muy poco utilizada hoy día, es la que encontraremos en la mayoría de muebles antiguos. Antes se servía en pencas y en la actualidad en granulado, que se diluye al baño María. Debe mantenerse caliente, ya que se endurece al enfriarse. Ocasionalmente se utiliza como base sobre la madera.

— Cola de dos componentes. Se presenta en dos tubos. Debe mezclarse a partes iguales y, una vez seca, ofrece gran resistencia.

— Papel de lija. El más utilizado corresponde a los números 5 y 6, y excepcionalmente al 0. Podemos encontrarlo en cualquier droguería.

— Papel de agua. Mucho más fino que el de lija, se utiliza para refregar las superficies tintadas y barnizadas.

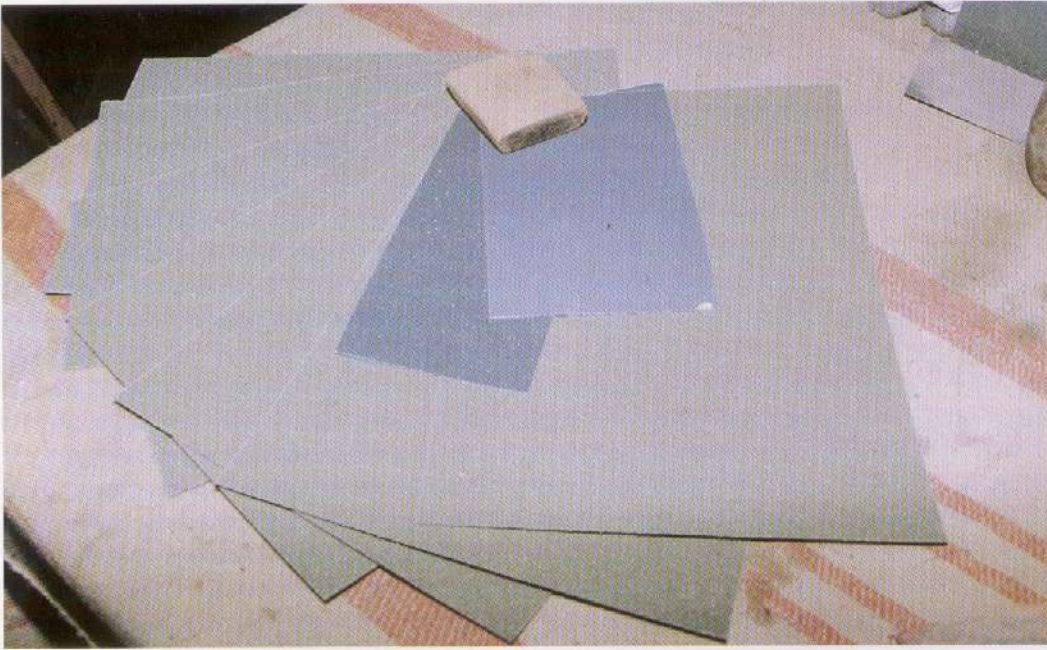
— Estropajo o lana de acero. Se vende en diversos grosores. Se utiliza para arrancar el acabado antiguo con ayuda del decapante o disolvente, para matizar superficies barnizadas, etc.

— Estropajo vegetal. Se usa para refregar superficies bañadas.

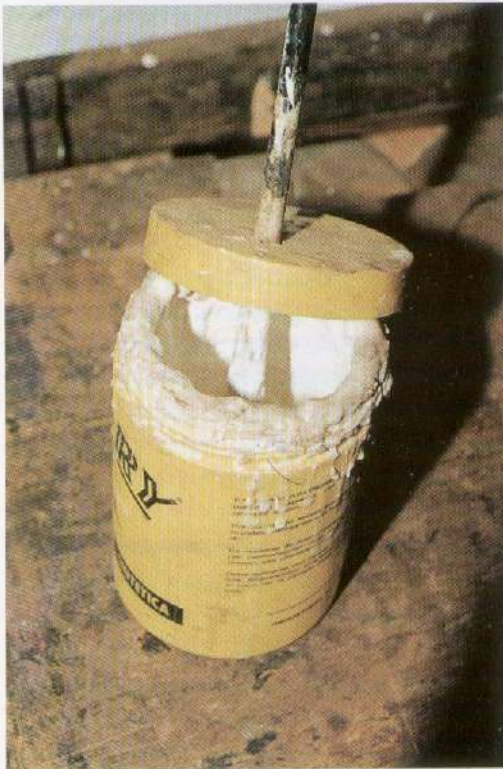
— Vaselina. Aceite mineral fino y transparente que se utiliza en el barnizado a muñeca.

— Secante de cobalto. Favorece el secado cuando se utiliza aceite de linaza.

— Barniz «Excelente» o de resina. Los barnices resinosos solubles en alcohol eran muy utilizados en lugar de la goma



Papel de lija.



Cola blanca de carpintero.



Lana de acero.

laca. Dan gran brillo y cuerpo, pero son demasiado blandos.

— Cal de Viena. Se utiliza en el acabado brillante a muñeca.

— Cabos. Manojos de hilos de algodón que se utiliza tanto para limpiar como barnizar. Se suelen comprar por kilos.

PREPARADOS Y UTILLAJE DIVERSO

Algunos materiales utilizados por los restauradores no pueden adquirirse pre-



Cabos de algodón.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5



Ceras comerciales.

parados o, al menos, no con una calidad aceptable. En tal caso, es necesario elaborarlos en el taller.

A continuación consideraremos algunos preparados y útiles que se pueden elaborar en el propio taller.

— Cera de encerar. Existen muchas teorías sobre cuál puede ser la cera más adecuada. Algunos abogan por la exclusividad de la cera de abeja, diluida en

trementina o aguarrás. Casi todos los productos comercializados afirman que la contienen en mayor o menor grado. Sin embargo, la cera de abeja tiene el inconveniente de dejar mordiente, es decir, un tacto ligeramente pegajoso que hace que el polvo se adhiera a la superficie.

Lo ideal es la mezcla de diferentes ceras animales, vegetales e incluso minerales, con una proporción variable de trementina, aguarrás y secante de cobalto. Un restaurador inglés nos ofreció la siguiente fórmula: una parte de cera de abeja, una parte de cera carnauba y una parte de trementina.

Algunos anticuarios comercializan una afamada cera inglesa que, probablemente, es el producto que mayores garantías ofrece. Sin embargo, tiene dos inconvenientes: es una cera muy fina, de repaso, que apenas da cuerpo y, por otra parte, es bastante cara.

Por lo que respecta al color, es preferible que no sea incolora, ya que, al depositarse en los rincones, puede dar la sensación de que es blanca. Tampoco es aconsejable utilizar ceras de muy diversos colores. En nuestra opinión, lo más adecuado es romper ligeramente la falta de color mezclando una pequeña cantidad de betún de Judea.

— Betún de Judea. Puede adquirirse diluido o en polvo, de color negro. Aconsejamos que se prepare en el taller, dejando los polvos un par de días en aguarrás, removiéndolos hasta que se disuelvan o bien calentándolos al baño María y agregando lentamente el aguarrás hasta conseguir una pasta muy líquida.

Cera artesana.



Este concentrado de betún puede aclararse a voluntad, añadiendo mayor o menor cantidad de aguarrás. Por ser muy inflamable, es preferible utilizar un infiernillo eléctrico y retirarlo de la fuente de calor cuando se echa el aguarrás.

— Goma laca. Como hemos visto en el apartado anterior, se comercializa disuelta o en escamas. Aconsejamos la compra en escamas para preparar una disolución al gusto. Se mezclan 200 g de goma laca de color caramelo claro por litro de alcohol —es aconsejable preparar 5 l de disolución—. Se envasará en botellas de litro o medio litro, con un tapón agujereado para dosificarla.

— Goma laca sólida. Se utiliza para hacer pequeñas piezas en muebles, sobre todo oscuros. Como no se comercializa, debemos prepararla nosotros mismos. Con un destornillador calentado al fuego fundiremos y amasaremos las escamas hasta formar una barra.

— Cera de tapar agujeros. Se comercializa en barras de diversos colores pero se puede fabricar fácilmente según las necesidades. Se funde la cera de abeja. Se añaden tierras y pigmentos hasta conseguir la tonalidad deseada. Si se ha cargado excesivamente de tierras, se pueden añadir unas gotas de aceite de linaza para darle mayor plasticidad. La cera caliente se vierte sobre una superficie fría y plana —mármol, por ejemplo— y se retira con una rasqueta, amasándola posteriormente en barritas.

— Barniz de color. Se trata de goma laca tintada con anilinas. Nosotros la denominaremos simplemente «color». Se



Betún de Judea.

prepara diluyendo la o las anilinas escogidas en un 50 % de alcohol y un 50 % de goma laca, en una disolución de 200 g/l.

— Anilinas. No es aconsejable comprarlas en cantidades demasiado pequeñas. Su preparación es relativamente fácil. En un bote más o menos grande —de 0,5 a 1 l— se disuelve en agua o alcohol media o una cucharada de anilinas, según el tipo. Si se hace al agua, es con-



Cera de tapar agujeros y sus componentes.



Muñeca.

veniente que ésta esté templada o ligeramente caliente. Se remueve bien hasta que no queden grumos. Con algunas anilinas suelen quedar posos difíciles de disolver. Los botes más grandes deben prepararse con una concentración más elevada y colores puros, a fin de que podamos tomar cantidades menores, rebajarlas y también mezclarlas.

— Muñeca o muñequilla. Pedazo de tela de hilo grueso, de aproximadamente un palmo, en el que se envuelve, formando un pico, una porción de cabos de algodón o lana. Algunos barnizadores cosían la lana interior formando una masa compacta y con una forma determinada, que utilizaban durante mucho tiempo. Como es difícil conseguir trapo de hilo —el utilizado antaño para las sábanas gruesas—, se puede sustituir por un tejido afelpado de algodón. La muñeca se guar-

da en un bote hermético, en cuyo fondo se depositan cabos humedecidos en alcohol. Es necesario disponer de varias muñecas, de tejido más o menos grueso, de diferentes medidas y relleno más o menos prieto, para adaptarnos a las necesidades de cada momento. Es indispensable para obtener un acabado clásico de goma laca.

— Muñeca de tosca. En un pedazo de tela similar al de la muñeca de barnizar se deposita una cantidad de tosca en polvo y se anuda con un cordel. Nos será de gran utilidad para tosquear cuando barnicemos a goma laca.

— Pasta de tapar agujeros. Formaremos una pasta con tierras de colores, intentando conseguir la tonalidad de la madera, y añadiremos cola blanca. Mantendremos la pasta cubierta con un trapo húmedo para que no se seque.



4

Manos a la obra

ANÁLISIS PREVIO

Ya tenemos en nuestro taller, acondicionado con las herramientas y materiales necesarios, la pieza que hay que restaurar. Vamos a poner manos a la obra, pero antes debemos tener en cuenta algunas cuestiones.

En primer lugar haremos un estudio preliminar del mueble. Nos haremos algunas preguntas que nos ayudarán a realizar nuestra labor: cuál es su estilo, qué desperfectos estructurales apreciamos, qué tipo de acabado requiere o queremos darle, qué color, etc.

Según el estilo y la época, habrá sido hecho siguiendo una determinada técnica que será necesario conocer para devolverle su aspecto original. Una *Historia del Mueble* nos será muy útil para identificar y situar la pieza. Lamentablemente, existen muy pocas obras que profundicen en los detalles constructivos o de acabado que más nos pueden interesar, por lo cual la experiencia, la visita a los museos, ferias y tiendas de anticuarios seguirán siendo la primera y más importante fuente de información.

Los desperfectos estructurales son aquellos que afectan la consistencia del mueble, así como la pérdida de algunas partes del mismo. Debemos comprobar si las uniones son sólidas, si se aprecian grietas en la superficie, si faltan algunas partes de chapa o madera, si tiene golpes o está rayado, etc. Estos desperfectos son los primeros que debemos recomponer.

Pero antes debemos decidir si vamos a conservar el acabado original o si lo vamos a sustituir por completo, ya que esto condicionará nuestra actuación. Si el acabado se encuentra muy manchado o presenta expresiones veladas, pérdidas considerables de barniz o deterioro del color original de forma irregular, debemos eliminarlo. Pero si su conservación no desmerece el mueble, debemos conservarlo, ya que la pátina que la historia le ha conferido tiene un valor insustituible.

Si hemos decidido reemplazar el acabado, también debemos decidir si conservamos el color o si, por el contrario, lo alteramos. Decolorando podemos oscurecer y cambiar el color o aclararlo.

Examen de desperfectos.





Parte de un mueble reencolado.

A la hora de dar el acabado, puede ser orientativo el acabado original, si realmente era el original y no fruto de alguna intervención previa poco afortunada. Generalmente, el mueble rústico o de campo, así como el anterior al siglo XIX, suele acabarse a la cera, mientras que un acabado a la goma laca correspondería al mueble más fino y del siglo XIX y principios del XX. Pero la fidelidad histórica puede supeditarse al uso que vaya a recibir la pieza, siendo a veces necesario inclinarse por formas de acabado más resistentes.

Una vez decidida la intervención que vamos a realizar, podemos poner manos a la obra.

Mueble de salón a goma laca.



REPARACIONES ESTRUCTURALES

En este apartado se exponen las reparaciones más frecuentes de la estructura del mueble. Intentaremos plasmar en palabras los procesos que hay que seguir, aunque las fotografías e ilustraciones serán, sin duda, mucho más útiles.

Son muchos los aspectos que deben considerarse, por lo que es imposible exponerlos todos. Hemos intentado seleccionar los más útiles, como el reencolado, la reposición de pequeñas piezas rotas, la reposición de chapas y eliminación de bufas, la eliminación de rayas y golpes, el tratamiento de la carcoma, así como dos ejemplos concretos: la reparación de las guías de cajones y el tratamiento de las grietas.

Reencolado

Casi todos los muebles constan de diversas piezas unidas mediante espigas, ensambles, clavijas, tornillos, etc.

En los casos en que su creador previó la necesidad de desmontar el mueble, como ocurre en una buena parte del mobiliario inglés, nuestra tarea será mucho más fácil. Sin embargo, lo más normal es que encontremos los muebles con las piezas encoladas, con clavijas reforzando las uniones y, con bastante frecuencia, con clavos y tornillos añadidos posteriormente para consolidar las uniones.

Éstos son los pasos que deben seguirse para realizar el reencolado:

a) Estudiar la estructura del mueble; comprobar cuáles son las piezas que hay que encolar; si alguna está rota o se debe sustituir; si será necesario desmontar otras para trabajar correctamente; etc.

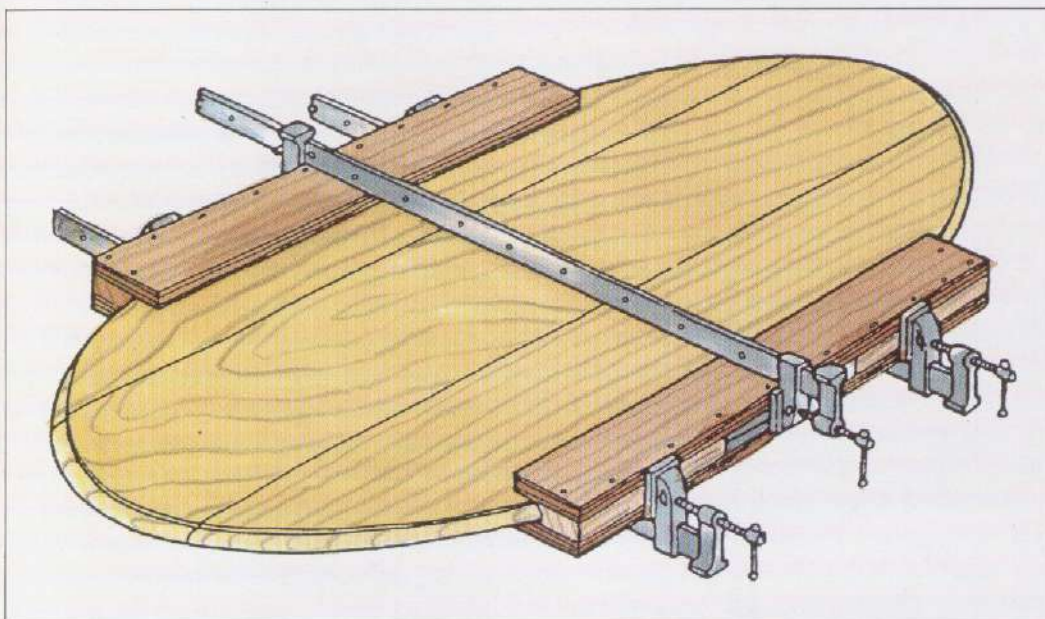
b) Eliminar aquellos elementos, como puntas, tornillos, clavijas, etc., que dificulten o impidan desmontar la pieza.

c) Si alguna de las piezas que se han de desmontar está bien encolada, es necesario ablandarla o «romperla» con agua caliente o alcohol.

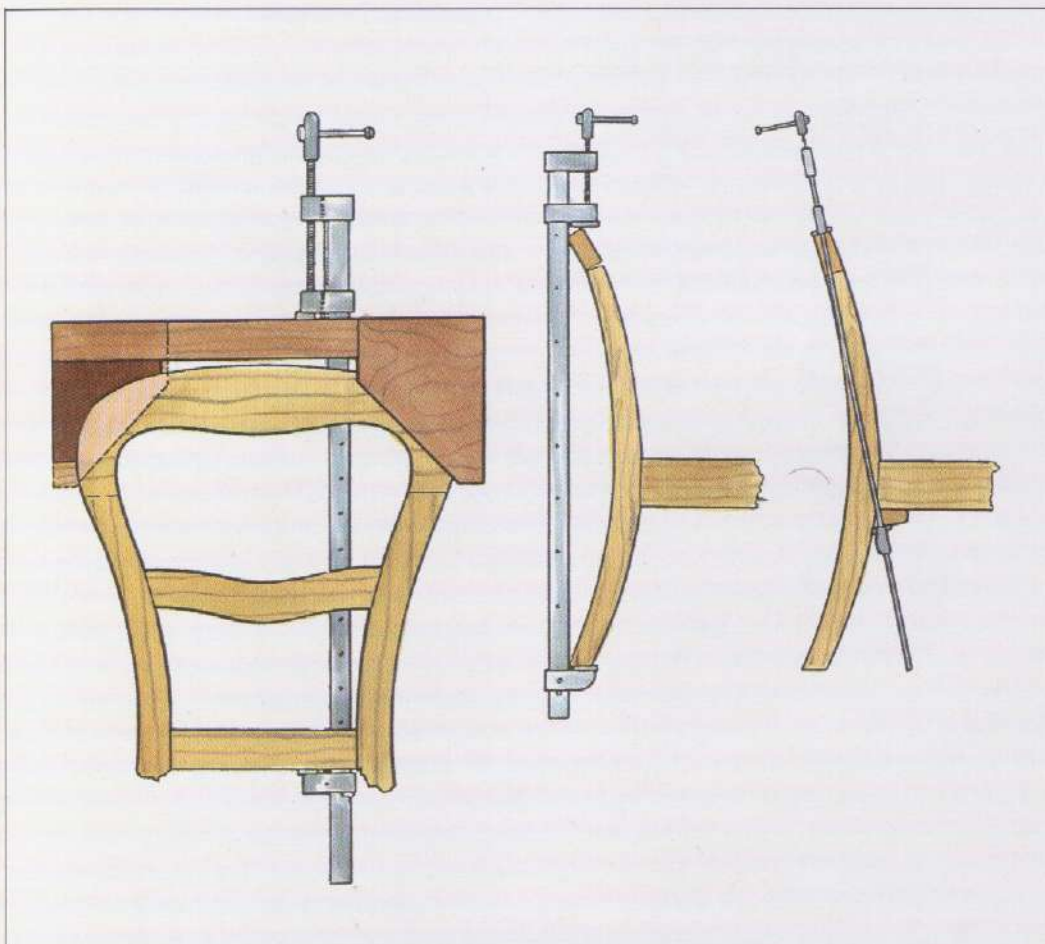
d) Se eliminarán los restos de cola seca de las partes que se han de volver a unir y de las espigas con papel de lija o, si es necesario, con una raspa o formón.

e) Si es preciso, se sustituirán las espigas rotas siguiendo las instrucciones del apartado Reposición de pequeñas piezas.

f) Se encajan las piezas sin encolarlas y se aprietan las uniones con tornillos, torniquetes, etc. Si es necesario, se prepararán unas piezas para adaptar la forma de la pieza a una correcta sujeción.



*Apretado de un tablero ovalado
tras reencolarlo.*



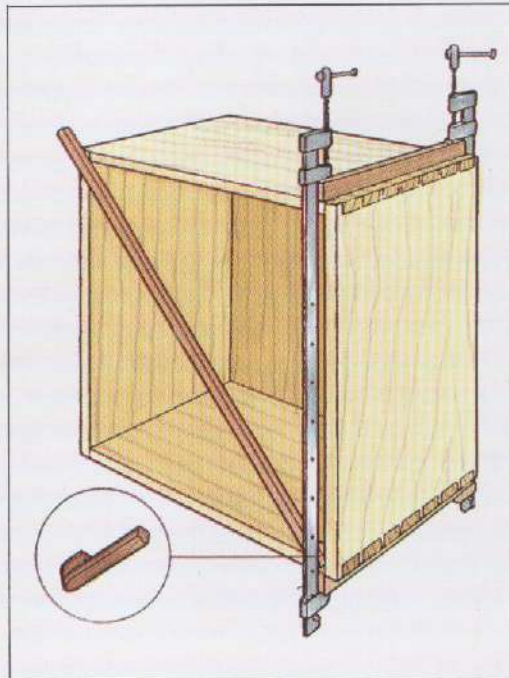
Reencolado de una silla.

g) Se encolan, ajustan y aprietan las uniones. Se utilizará cola blanca de carpintero, que es la más práctica, aunque quizá no sea tan buena como la de conejo. Se aprietan los tornillos hasta que salga cola por las juntas, y se limpia el exceso de cola con unos cabos mojados.

h) Se comprueba que el mueble ha quedado bien escuadrado y se deja secar una noche.

Reposición de pequeñas piezas

Consideraremos tres tipos que pueden representar las distintas variedades de reposiciones de piezas, así como la utilización de pastas para aquellos casos en que no queramos o no podamos hacer una nueva pieza.



Comprobación del escuadrado.

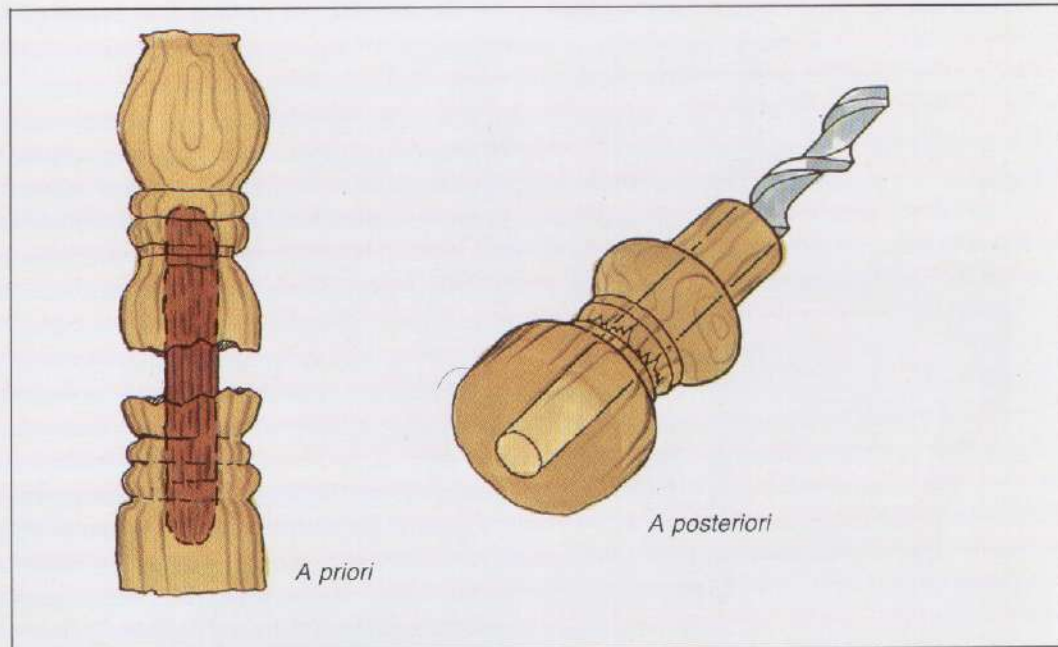
Refuerzo de una pata mediante una clavija.

Siempre que sea posible, se aprovechará la pieza rota encolándola. Se observarán los siguientes pasos:

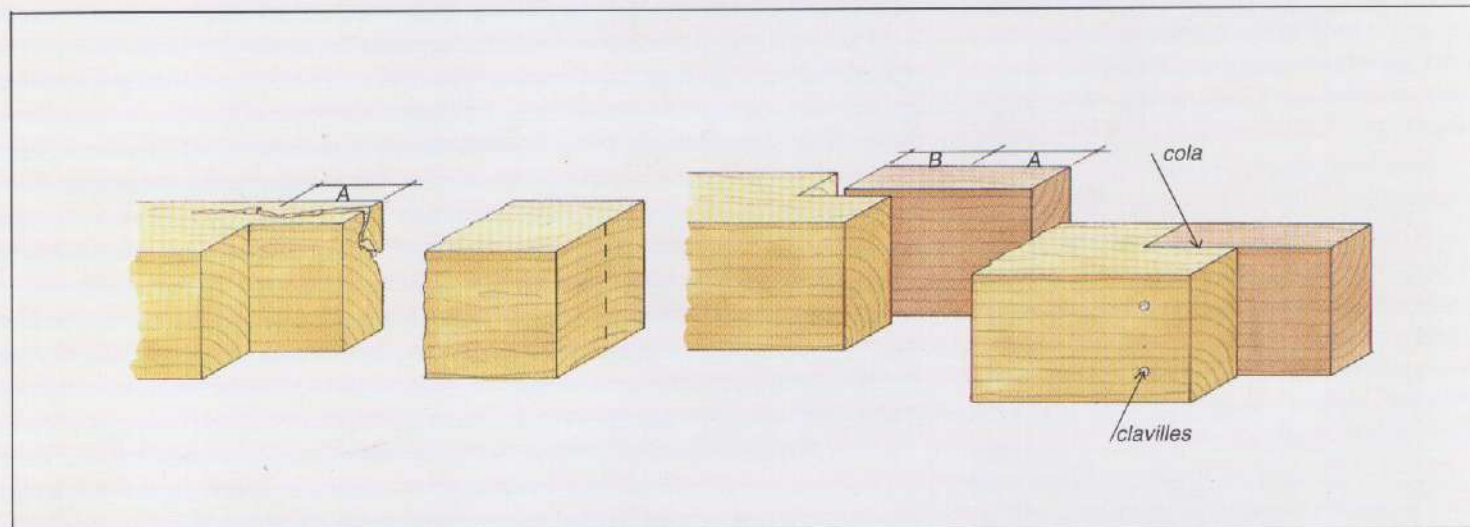
a) Se limpian los elementos extraños, tales como cola de anteriores restauraciones o cera, de las dos partes que haya que unir, procurando no arrancar madera ni deformarlas.

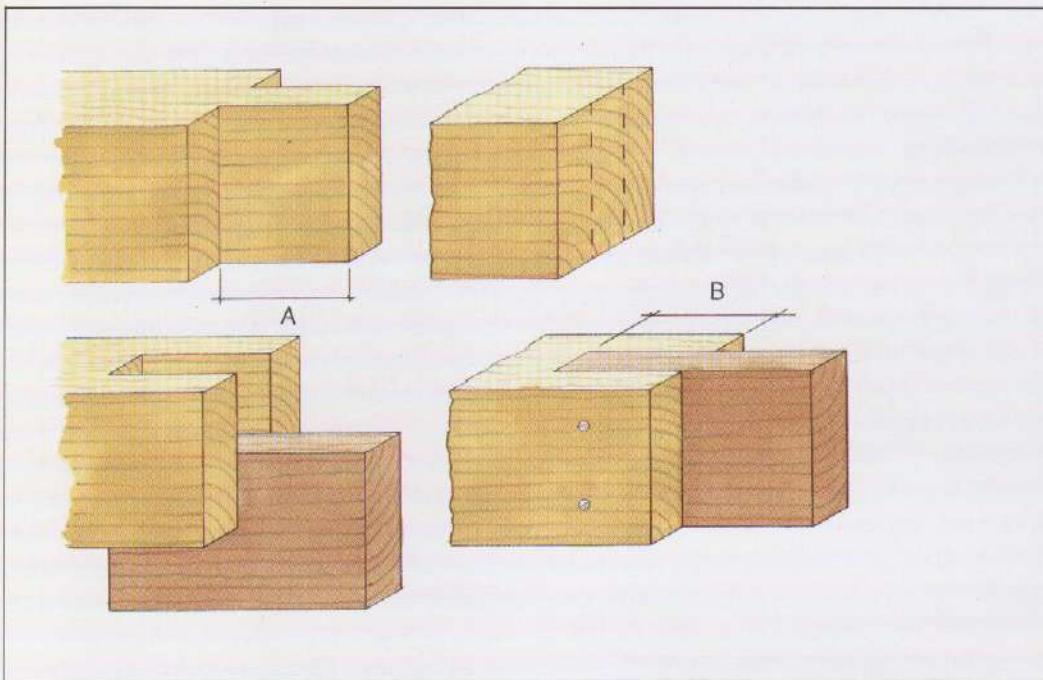
b) Se juntan las dos piezas y se estudia y comprueba el sistema para apretarlas. Si es necesario, se fabricarán elementos que, sujetos a las piezas que haya que encolar, permitan un mejor apoyo de los tornillos de apretar.

c) Si es conveniente reforzarlas con clavijas y éstas deben ser insertadas previamente, se procederá siguiendo las instrucciones que se dan en el apartado Inserción de clavijas.



Sustitución de una espiga lateral.





Proceso seguido para la sustitución de una espiga centrada.

d) Se encola y aprietan las piezas hasta que salga cola por la junta. Si la unión debe resistir fuertes presiones, es aconsejable utilizar cola de dos componentes, tipo epoxi. Se elimina el sobrante de cola con unos cabos mojados en agua para la blanca o en disolvente para la de dos componentes.

e) Si las piezas no se han insertado previamente, se reforzarán con clavijas.

f) Si es necesario, se rellenarán con pasta de madera los huecos producidos por las pequeñas astillas que se hayan podido desprender.

la cabeza con unas tenazas, dejando que sobresalga de 5 a 10 mm. Se encaran las dos partes y se juntan golpeando levemente. En la segunda superficie quedará marcado el agujero de la punta cortada, y así se tendrán los dos puntos encarados donde se taladrará e insertará la clavija. Ésta debe ser algo más corta que la suma del largo de los dos agujeros. Se encola la clavija y se unen las piezas al mismo tiempo.

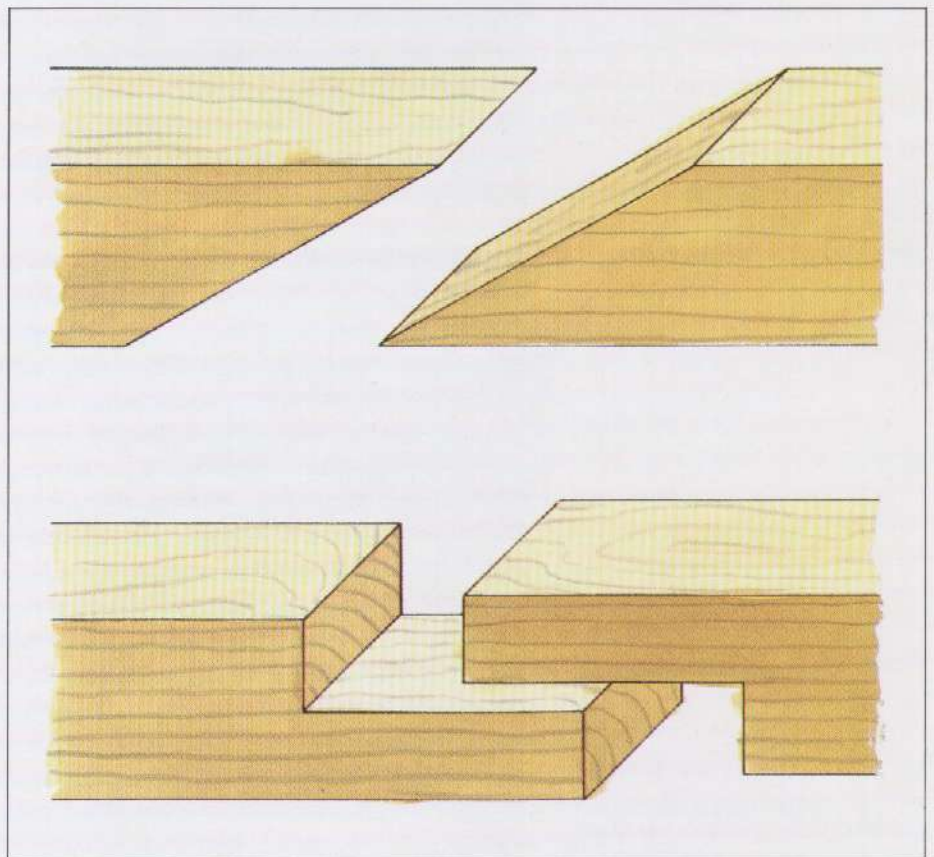
Reposición en diagonal.

Inserción de clavijas

Previamente debemos considerar si es posible colocarlas una vez unidas de nuevo las partes —queda poca distancia a uno de los extremos por el que podremos agujerear e insertar la clavija— o si deberemos insertarlas antes de la unión.

— Clavijas *a posteriori*. Desde el extremo más próximo a la unión y lo más perpendicularmente posible a la dirección de ésta, se hace un agujero con una broca del diámetro de la clavija. Es conveniente elegir un grosor suficiente para dar consistencia, pero sin que debilite en exceso la pieza. Es necesario asegurarse de que el agujero atraviesa el plano de la unión. Se introduce la clavija con cola y se deja secar, para cortar la porción de clavija que sobresalga.

— Clavijas *a priori*. En el centro de una de las dos superficies que haya que unir y lo más perpendicularmente posible, se clavará una punta hasta la mitad. Se corta





*Martillo de aplacar y cepillo
dentado.*

SUSTITUCIÓN DE ESPIGAS

Las espigas que dan consistencia a las uniones de los muebles suelen soportar un duro trabajo. En muchas ocasiones estarán rotas o seriamente dañadas, y será necesario sustituirlas. Aunque las ilustraciones son suficientemente expresivas, los pasos que deben seguirse son:

a) Se eliminan los restos de la espiga antigua, tanto de la parte de donde salía como de la caja donde se alojaba.

b) Se corta una pieza del mismo grosor y anchura que la antigua espiga, pero el doble de larga.

c) Se sierra y saca una parte de la madera donde estaba situada la espiga, que sea equivalente al largo extra de la nueva espiga.

d) Se encola y refuerza con unas clavijas laterales.

e) Se comprueba y retoca la nueva espiga para que encaje en la caja correspondiente.

SUSTITUCIÓN DE OTRAS PIEZAS

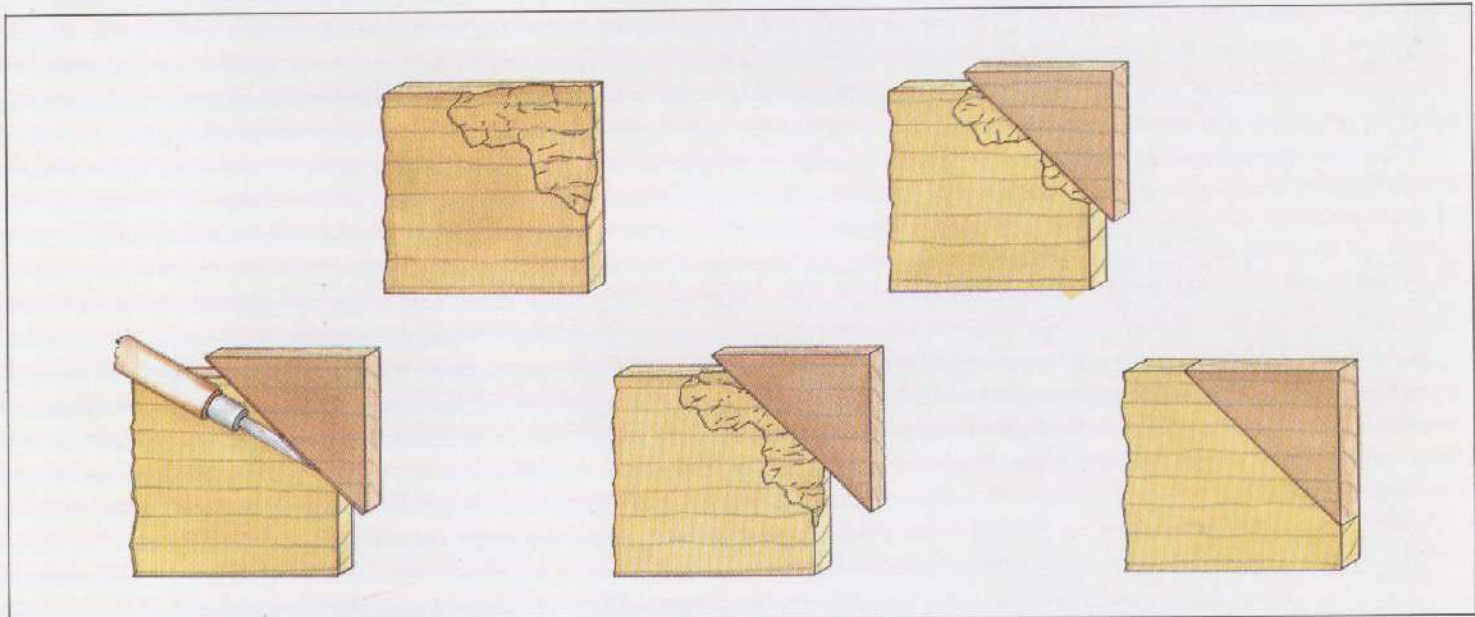
Se hará con encajes a media madera o en diagonal; los primeros son más resistentes y los segundos, menos aparatosos. No se intentará que el encaje de la nueva pieza siga la línea de la rotura; es preferible sanear y buscar uniones rectas.

A media madera:

a) Se sanea la parte rota en línea recta.

b) Se corta por el centro, a lo largo, y con otro corte transversal se eliminará una porción rectangular de madera.

Reposición de piezas.





Recorte de la chapa.

c) Se procede del mismo modo con una pieza nueva, que se habrá cortado previamente, de unas dimensiones parecidas a la pieza que haya que sustituir.

d) Se juntan las dos piezas y, una vez comprobadas, se encolan y refuerza la unión con clavijas.

e) Se refunde, es decir, se da la forma definitiva a la nueva pieza, adaptándola a la pieza original.

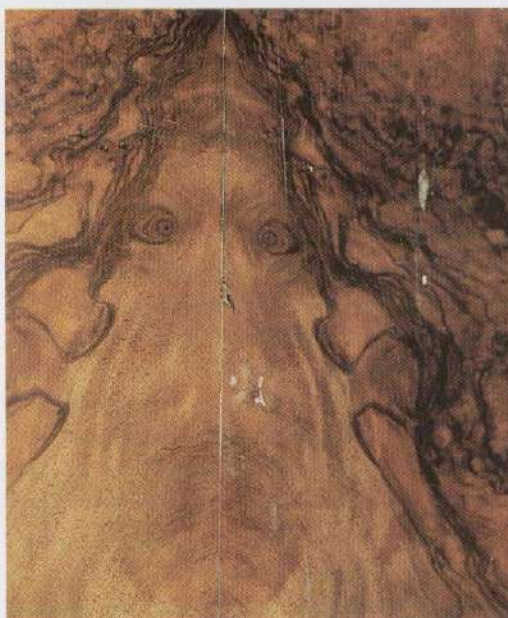
En diagonal:

a) Con la sierra y el cepillo se sana el extremo roto en diagonal.

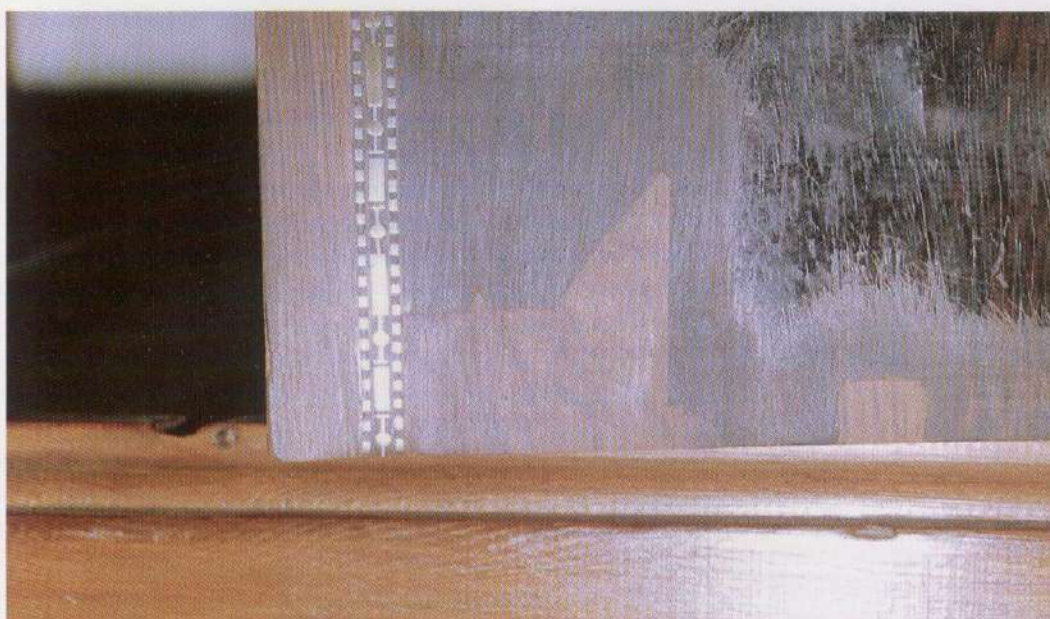
b) Se corta una pieza de mayores dimensiones que la porción que haya que sustituir y con la parte que haya que encolar con el extremo saneado, también en diagonal.

c) Se encola la unión con clavijas.

d) Se da la forma definitiva a la nueva pieza, refundiéndola con la original.



Bufas en un sobre de raíz.



Piezas repuestas en un mueble de palisandro.



Plancha caliente.

Chapado

Conocidos desde antaño, la taracea, la marquetería y el chapado empezaron a ser explotados ya en el Renacimiento. Gran parte del mueble de calidad, pues, está formado por un armazón de madera más simple, recubierto de un regreoso o chapa, más o menos grueso, de madera noble. Normalmente están encoladas con cola caliente y con frecuencia encontramos porciones bufadas, desprendidas o perdidas. A continuación exponemos cómo repararlas.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta tanto el sentido como la dirección de la veta —algunas maderas producen efectos de color distintos según el sentido en que se coloquen—. Para las chapas delgadas se utilizará normalmente cola de impacto, y para los regreusos, cola blanca o incluso cola caliente.

RECHAPADO

En algunos casos, una parte considerable o toda la superficie puede estar seriamente deteriorada o desprendida, y será necesario rechapar. Aconsejamos que se desista en el caso de grandes superficies si no se dispone de una prensa o es imposible utilizarla, ya que pueden presentarse problemas de ondulaciones o bufas al teñir o barnizar. Se procederá de la siguiente forma:

a) Se limpia la superficie de restos de chapa, cola, cera, etc. Para ello se utilizará un formón, procurando no hacer agujeros; si hiciéramos alguno, se tatará con pasta de madera.

b) Con un cepillo dentado se allana y raya la superficie para que agarre mejor la cola.

c) Se presentan los trozos de chapa que se habrán cortado con algún margen. Se tendrá en cuenta no sólo la dirección sino también el sentido de la veta, ya que de lo contrario pueden presentarse problemas de tornasoles.

d) Se extiende la cola de impacto por las dos superficies y se deja secar hasta que la cola no tenga mordiente, es decir, hasta que no esté pegajosa al tacto.

e) Con sumo cuidado se colocan las chapas; una vez contactan las superficies que se han encolado, difícilmente se pueden separar.

f) Con un martillo de aplacar se aprieta la superficie aplacada, comprobando al mismo tiempo que no queda aire debajo ni zonas despegadas.

g) Finalmente, se recorta la chapa sobrante con una lima.

REPOSICIÓN DE UN TROZO PERDIDO

No se debe colocar la nueva pieza siguiendo la línea de rotura. Es preferible trabajar con contornos más regulares.

a) Se corta un trozo de chapa de la misma clase que la original. Probablemente será más delgada, ya que las actuales son menos gruesas que las antiguas. En tal caso, será necesario suplementar con más de una chapa. Se corta una pieza algo más grande que el lugar que haya que cubrir y con una forma fácil de trabajar (ovalada, romboidal, rectangular, etc.).

b) Se presenta la nueva pieza y con un «cutter» se marca el perfil sobre la chapa antigua.

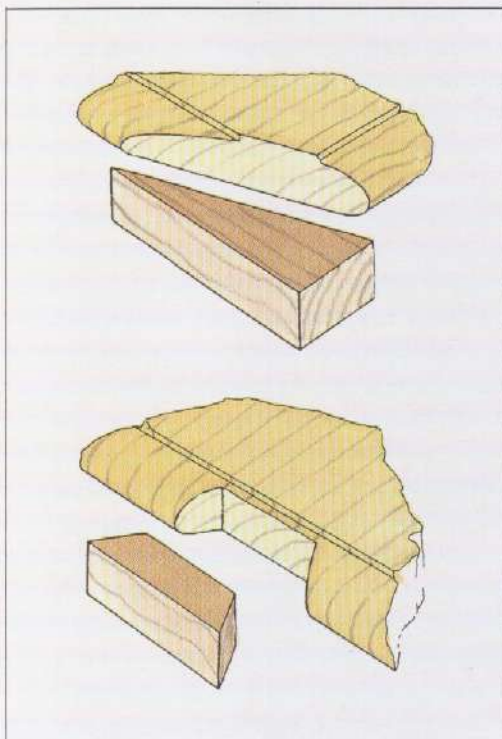
c) Se sanea por esta línea.

d) Se encola con cola de impacto, tal como hemos visto antes.

e) En la medida de lo posible, se utilizarán las aguas de la madera, los nudos y las manchas para disimular la unión. Si es necesario se emplearán el color y el pincel de acuarela.

ARREGLO DE BUFAS

Muchos muebles chapados, sobre todo los de raíz, presentan protuberancias o bufas. En estos puntos, la cola se ha «roto» por la tensión de la madera, formándose



Si los golpes son con pérdida de madera, será necesario colocar una pieza.

una cavidad. En algunos casos podremos conseguir por medio de calor que la chapa vuelva a pegarse; en otros, nos veremos obligados a introducir cola nueva.

Recuperación de la cola antigua:

a) Se moja la zona bufada, de manera que la chapa sea más trabajable y, al mismo tiempo, se ablanda la cola caliente.

b) Se aplica una plancha caliente, apretando y fregando, con la precaución de interponer una chapa entre la superficie y la fuente de calor.

c) Se comprueba, golpeando con el dedo, la desaparición de la bufa. Si ya no está, no sonará a hueco.

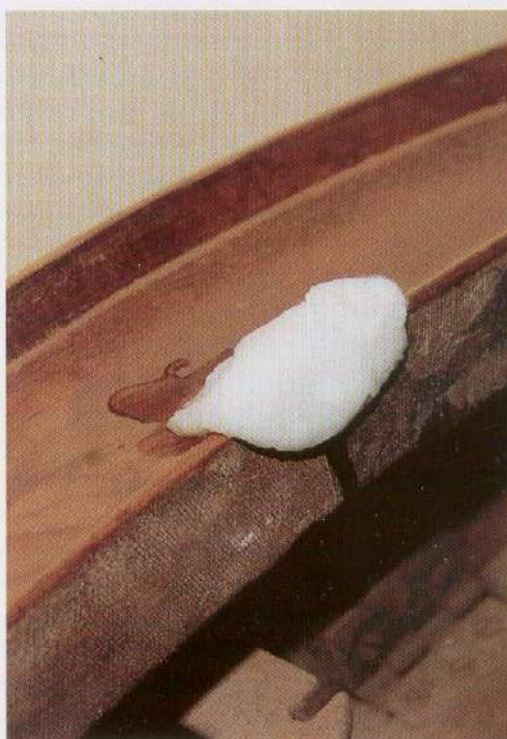
Introducción de la cola nueva:

a) Método de la jeringa. Con una jeringa se inyecta cola blanca en la bufa y se aprieta con una superficie plana y un tornillo hasta que desaparezca la bufa. Es conveniente interponer un papel entre la superficie y la madera plana para que no se encolen con la cola sobrante.

b) Método de corte. Se hace un corte en la bufa siguiendo la dirección de la veta para introducir las escamas de goma laca. Al aplicar calor, la goma laca se funde y pega la chapa en su lugar.

Golpes y rayas

Son la marca de autenticidad del mueble antiguo. Encontraremos muy pocos que no presenten algún golpe o raya.



Recuperación de un golpe con algodón y agua.

Para eliminarlos, es muy importante saber si estamos trabajando sobre una superficie maciza o chapada, puesto que podríamos atravesar la chapa.

LOS GOLPES

Los golpes pueden producir pérdida de madera. En este caso se tapanán con pasta de madera o, en el caso de una moldura o lugar donde se pueda aplicar una pieza de madera, procederemos como se indica en los apartados anteriores.

Si el golpe sólo ha comprimido las fibras de la madera, se puede intentar que recuperen su volumen original. Se empapará en agua algodón de farmacia y se dejará durante unos minutos encima del golpe. Se pasará una plancha caliente sobre el algodón repitiendo la operación hasta que haya subido la madera.

LAS RAYAS

Si la superficie rayada es maciza y está limpia de barniz o cera, se empapará en agua para que suba la madera. Una vez seca, se acuchillará.

Si las rayas son muy profundas o la superficie es chapada y se puede dañar, se tapanán con pasta de madera como en el caso de los golpes.



Rayas en un sobre.

Tanto para los golpes como para las rayas se puede utilizar cera de tapar agujeros. Sin embargo, es conveniente usarla sobre la superficie ya barnizada, ya que la cera no permitiría el secado del barniz si se utiliza tapaporos.

Tratamiento de la carcoma

Son numerosos los insectos que atacan la madera. Generalizando, les llamaremos carcoma. Es arriesgado hablar del tema, ya que difícilmente podemos estar seguros de haber erradicado el problema.

Algunas maderas son atacadas por la carcoma, como el nogal, pero otras, como la caoba, están libres de su ataque. Co-

noceremos que un mueble está afectado por los pequeños agujeros, así como por la aparición de serrín. Es posible que el mueble haya sido atacado en el pasado y que actualmente esté libre de parásitos. En tal caso, los agujeros presentarán un color oscuro, debido a la acumulación de polvo. Si los agujeros son muy blancos, podemos decir casi con toda seguridad que la carcoma está viva.

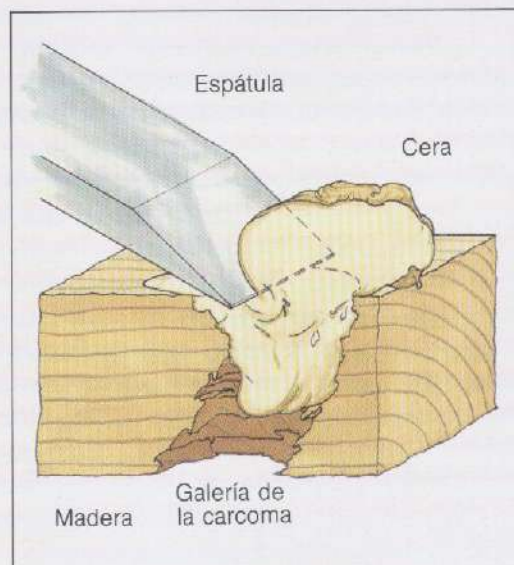
Existen algunos tratamientos preventivos que pueden ser recomendables, pero no son infalibles, ya que, cuando las condiciones ambientales son favorables, puede aparecer la carcoma.

Existen algunos métodos sofisticados, como la cámara de descompresión y fumigación, en la que el aire es sustituido por un gas fumigante, o las cámaras de congelación o de alta temperatura que, al parecer, pueden acabar incluso con los huevos de la carcoma. Pero estos medios no están al alcance del restaurador aficionado, es decir, a nuestro alcance. Por ello, debemos conformarnos con un método más simple, que consiste en inyectar algún matacarcomas. Existen productos comercializados, pero algunos artesanos los preparan ellos mismos mezclando una parte de formol por nueve de gasolina. En cualquier caso, el proceso será el siguiente:

a) Con un pulverizador matacarcomas o una jeringa, se inyecta líquido en todos y cada uno de los agujeros de carcoma.

b) Eventualmente se taponarán los agujeros con un palillo para que los gases emanados por el matacarcomas permanezcan en el interior de la cavidad.

Esquema del tapado con cera.



c) Si la medida del objeto tratado lo permite, se envolverá en una bolsa de plástico, que se cerrará lo mejor posible.

d) Pasados unos días, se repetirá la operación.

Podemos tapar o no los agujeros, según nuestro criterio. En Francia, por ejemplo, es muy frecuente encontrarlos sólo ligeramente tapados con cera de encerar, con lo que, al llenarse de cera algo oscura, continúan siendo visibles.

En superficies de poca vista se pueden tapar con pastas o mezclando tierras de colores con la cera de encerar, que se aplicarán rodando con unos cabos y eliminando después la de la superficie con un trapo.

Sin embargo, el método más eficaz para disimular los agujeros de la carcoma es la cera de tapar agujeros:

a) Se coge una cera de color lo más parecido posible a la madera. Se arranca un poco con el palillo o espátula de madera y se moldea con los dedos, dándole la forma de un gusano fino.

b) Se introduce la cera lo más hondo posible en el agujero y se aplana con el palillo de la cera.

c) Se coge otra pequeña porción de cera con el palillo y se aplica sobre el agujero para recubrirlo.

d) Se retira la cera sobrante frotando con un trapo.

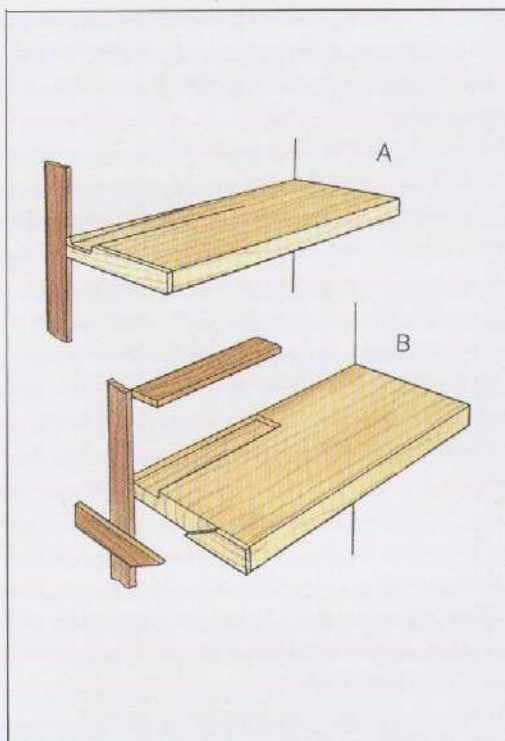
e) Si es necesario, se retocará con un poco de color y el pincel de acuarela.

Guiado de cajones

Uno de los desperfectos más frecuentes en los muebles cerrados —cómodas, secreteres, chiffonnières, etc.— es el desgaste de las guías de los cajones. Esto puede observarse tanto en la parte baja del cajón como en el interior del mueble.

GUÍAS DEL CAJÓN

Las guías de los cajones suelen constar de una corredera por la que se desliza el cajón y una guía que lo dirige lateralmente. En algunos muebles no existe la guía lateral, siendo la misma pared la que dirige el cajón. Pero en la mayoría de los casos es una madera clavada sobre la corredera o cursor del cajón. El desperfecto más frecuente es que ésta se haya despegado o desclavado, y la reparación consiste simplemente en reencolar o reclavar. Si la guía está desgastada, se puede optar por darle la vuelta o cortar una nueva y sustituirla.



Rellenado de la guía.

Si el desperfecto afecta la guía inferior o corredera, la reparación es más complicada. Se puede optar por rellenar el desgaste o bien sustituir toda la pieza. Si es posible, optaremos por lo primero, ya que la segunda opción puede resultar bastante complicada.

En ambos casos se desmontará la pared trasera del mueble, que normalmente estará atornillada o clavada, para trabajar con más comodidad.

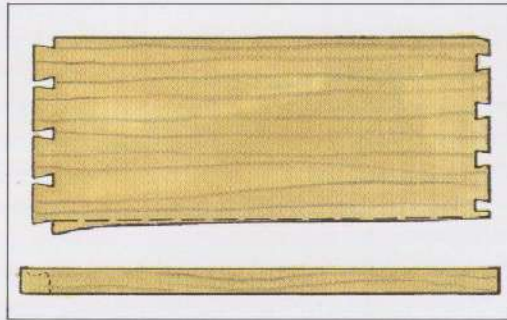
Si se pretende rellenar el surco, es necesario darle previamente una forma regular utilizando un formón o un guillame sin morro, una herramienta poco utilizada pero muy útil.

Se corta una tira fina de madera dura de las dimensiones del surco y se encola en él, retocándola si es necesario.

Guillame de morro desmontable.



Arreglo del borde inferior del cajón



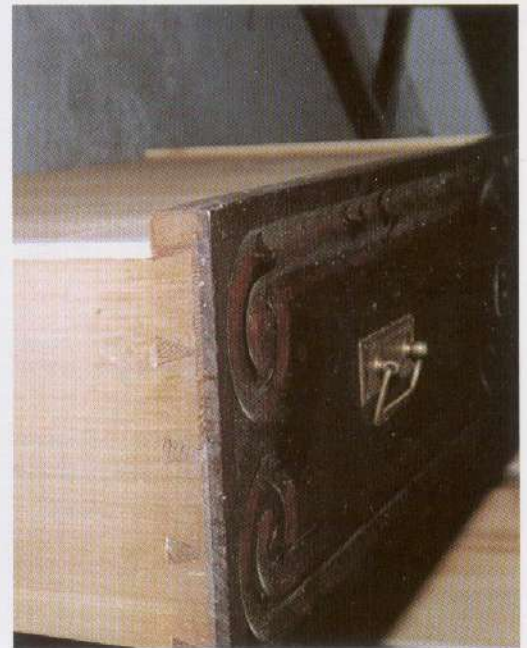
Si se opta por la sustitución, se debe tener en cuenta que, en muchos casos, la corredera sirve de guía-soporte al guardapolvo que separa los cajones.

Generalmente, el travesaño delantero, por el que también discurre el cajón, habrá sufrido el mismo desgaste. Si se trata de una pieza maciza, se transformará el desgaste en un cajeado regular para encolar una pieza de la misma madera. Finalmente se refundirá.

Si se trata de un travesaño chapado, se procederá como se ha descrito, pero cortando la pieza algo más corta. Se coge un pedazo de chapa y se sustituye una parte del chapado delantero en todo su ancho.

BORDE INFERIOR DEL CAJÓN

Debe ser completamente recto. Con el uso se desgasta por las partes central y trasera, y cuando se cierra, el cajón se inclina hacia atrás, es decir, cuelga. Para su reparación se procederá de la siguiente manera:



Cajón arreglado.

a) Se mide la anchura original del cajón por la parte anterior, ya que ésta apenas sufre desgaste.

b) Con un formón o un guillame sin morro se aplana el borde inferior.

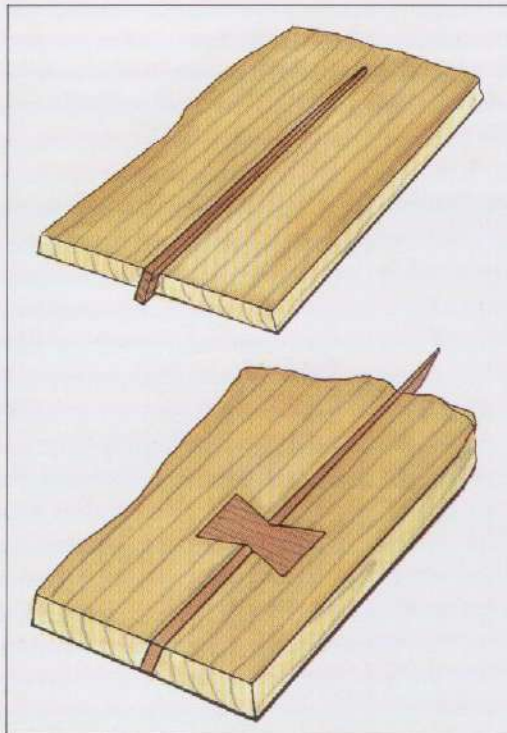
c) Se corta una tira del mismo grosor y largo de la pared del cajón, y de un ancho igual o algo mayor que el que falta.

d) Se encola y se deja secar.

e) Se comprueba que la anchura total corresponde a la original; si es necesario, se marcará ésta mediante el gramil y se rebajará con el cepillo.

Si se han utilizado puntas para sujetar la pieza, se embutirán antes de pasar el cepillo. Debemos asegurarnos de que, una vez acabado el remiendo, las puntas están lo suficientemente hundidas para que no sobresalgan al desgastarse de nuevo el cajón.

Reparación y refuerzo de una grieta.



Arreglo de grietas

La madera, debido a los cambios ambientales —humedad y temperatura—, puede agrietarse. Las uniones también tienden a separarse formando grietas. Se taparán de la siguiente forma:

a) Si la grieta es pequeña, se sanearán y eliminarán los restos de cera o cola con una cuchilla o con la punta del serrucho. Se encolan, introducidas en la grieta, una o más chapas de la misma madera. Una vez seca la cola, se recorta la chapa que sobresalga y se rellenan los posibles fallos con pasta de madera o cera.

b) Si la grieta es grande, se saneará y limpiará como cuando ésta es pequeña. Se corta un listón algo más ancho que la

separación y con el cepillo se le da forma de cuña, es decir, más estrecho en la parte inferior para que entre en la grieta. Se encola e introduce con el martillo. Una vez seco, se allana con el cepillo.

Cuando la superficie está formada por tablas unidas por travesaños, se sacan los tornillos que sujetan las tablas y se tapan con una clavija encolada los agujeros que éstos han dejado. Se encolan las tablas, apretándolas con tornillos de apretar, y se colocan de nuevo los travesaños, haciendo nuevos agujeros para los tornillos.

SUSTITUCIÓN DEL ACABADO

Una vez efectuadas las reparaciones estructurales, nos centraremos en el acabado del mueble, básicamente en el encerado y barnizado. En este apartado se exponen los procesos que hay que seguir cuando se ha decidido no aprovechar el acabado antiguo. Por tanto, aprenderemos a eliminar el viejo acabado, a modificar el color y barnizar o encerar de nuevo el mueble.

Eliminación del acabado antiguo

Debemos distinguir los procedimientos fisicoquímicos de los mecánicos, aunque ambos pueden ser aplicados en la misma pieza.

PROCESOS FISICOQUÍMICOS

1. Sosa cáustica. Es un método económico, pero no siempre es aconsejable. Requiere un espacio suficiente para lavar con agua abundante el mueble, por ejemplo, un patio. Como se debe mojar mucho el mueble, es perjudicial para las uniones y está contraindicado en el caso de muebles chapados, taraceados, etc. Por otra parte, como la sosa oscurece considerablemente la madera, debe neutralizarse con algún ácido para conseguir un resultado aceptable.

El proceso es el siguiente: se prepara una disolución concentrada de sosa —debe «picar» al tocar la piel— en un recipiente que no sea metálico. Con una brocha gorda de encalar se empapa la madera con el producto. También podemos utilizar un estropajo vegetal o un cepillo. Si se trata de un objeto pequeño, o disponemos del recipiente adecuado, se puede sumergir toda la pieza durante unos minutos. Una vez eliminado el aca-



Introducción de chapa en una grieta.

bado antiguo, se enjuaga bien con agua. Es conveniente neutralizar la acción química de la sosa sobre la madera con una disolución ácida —sulfumán rebajado—. Si el exceso de sulfumán oscureciese la madera, se puede neutralizar con bicarbonato sódico.

La sosa cáustica es abrasiva, y, por tanto, es necesario usar guantes de goma y evitar las salpicaduras.

2. Calor. Es un proceso muy delicado. Consiste en reblandecer el barniz o la pintura aplicando una fuente de calor. Se puede utilizar un soplete o una pistola de aire caliente. El principal inconveniente es la dificultad de controlar la intensidad del calor, que debe ser suficiente para ablandar el acabado antiguo, pero sin quemar la madera. Se corre el riesgo de dañar gravemente el mueble. Por tanto, este método se debe reservar para las piezas rústicas con un considerable grosor de pintura, como puertas o marcos.

El método consiste en aplicar la fuente de calor sobre la superficie que haya que decapar y, una vez reblandecida la pintura —se bufa—, retirarla con una rasqueta (algunas pistolas de aire caliente llevan incorporada una espátula en la boca de salida).

3. Decapante. A nuestro juicio, es el método más práctico. Probablemente es el menos perjudicial para el mueble, y es limpio y rápido, aunque es también el más caro.

Cuando se utiliza decapante, se debe tener en cuenta que es abrasivo —no tocar excesivamente con las manos desprotegidas y evitar que pueda llegar a los ojos—. También se ha de tener en cuenta que puede rebufar cuando se abre el envase, que es necesario guardarlo her-



Mueble lavado con sosa

méticamente cerrado y que se debe agitar ligeramente antes de utilizarlo.

Normas para su utilización:

a) Se echa una cantidad de decapante en una palangana pequeña.

b) Se extiende con un pincel sobre la porción de la superficie que haya que decapar, y se deja trabajar durante unos breves minutos. Si es conveniente, lo removeremos con el mismo pincel para reblandecer el barniz o la pintura.

c) Con una rasqueta se elimina la pasta resultante. Se debe trabajar con precaución para no rayar la madera, siguiendo siempre la dirección de la veta.

d) Donde no pueda utilizarse la rasqueta u otra herramienta similar, se hará con un estropajo de acero y disolvente.

e) Se repetirá la operación cuantas veces sea necesario.

f) A continuación se eliminan los restos de decapante y barniz con un estropajo de acero y abundante disolvente.

g) Finalmente, se enjuaga el mueble con cabos y disolvente, y se seca con cabos limpios.

Aplicación del decapante.



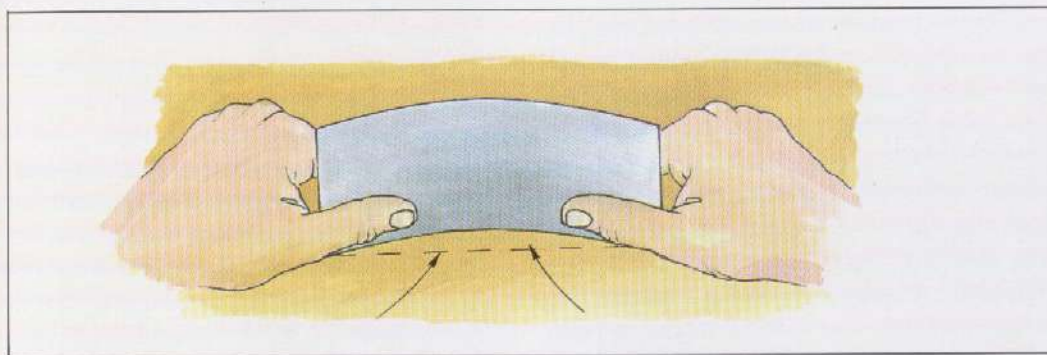
PROCESOS MECÁNICOS

1. Cuchilla. Como ya hemos dicho, es un rectángulo de acero con los cantos afinados. Se utiliza tanto para sacar el barniz o pintura como para eliminar las marcas profundas o las manchas de la madera.

La utilización de la cuchilla tiene dos secretos: que esté bien afinada, es decir, que tenga buen corte, y ¡muchas horas de práctica! En los muebles chapados o con algún tipo de marquetería se debe trabajar con mucha precaución, ya que se puede agujerear la chapa o arrancar algún fragmento.

Se rasca la madera con la arista de la cuchilla ligeramente curvada e inclinada hacia delante. Si se utiliza correctamente, sacaremos pequeñas virutas de madera. Como norma, se seguirá la dirección de la veta de la madera. Es conveniente trabajar uniformemente para no formar hoyos en la superficie.

Algunos artesanos sustituyen la cuchilla de pulir por un pedazo de cristal, pero la irregularidad del corte, a veces inapreciable, puede producir marcas cuya eliminación es difícil.



Uso correcto de la cuchilla.

2. Papel de lija. Existen diferentes groesos de papel de lija, más o menos abrasivos. Normalmente, se trabajará con uno de grano más grueso para desbastar —por ejemplo del n.º 5— y con uno más fino para el acabado —por ejemplo, del n.º 6—. Eventualmente se pueden utilizar papeles más gruesos, como el n.º 4 o realizar el acabado con el n.º 0 para un mayor afinado. El papel de lija suele venderse en hojas grandes que deben partirse en pedazos. Es conveniente trabajar con el trozo adecuado, para dominarlo bien con los dedos.

Se trabaja con el papel en la mano, presionando con la punta de los dedos y llegando a todos los rincones. También se puede utilizar un taco, de corcho o goma, para planear mejor.

De la misma forma que con la cuchilla, se seguirá la dirección de la veta procurando no dañar los chapados.

Normalmente, después de utilizar un método fisicoquímico, se ha de realizar un buen refregado con papel de lija. Si la superficie ha quedado muy limpia y sin marcas, se utilizará papel más fino. Debemos asegurarnos de que no queda ningún barniz o pintura ni rayas, ya que resaltarían al barnizar o encerar.

1. Colores al agua. Conocidos con el nombre de tintes o baños, son los que dan mayor transparencia a la madera. Principalmente, se trabajará con extracto de nogal y anilinas al agua, y con los colores rojo, negro, naranja, amarillo y verde, mezclándolos entre sí y diluyéndolos con mayor o menor cantidad de agua hasta conseguir la tonalidad deseada.

Los baños o tintes al agua sólo agarran sobre la madera limpia. Es muy importante, por tanto, eliminar cualquier resto de barniz o cera, ya que de lo contrario el tintado sería irregular.

Se procederá de la siguiente forma:

a) Preparación del tinte adecuado, tanto en lo que respecta al color (es conveniente hacer pruebas en una parte no vista del mueble) como a la cantidad (es muy importante bañar toda la pieza con el mismo tinte).

b) Con un pincel se extiende el tinte sobre la superficie. Es necesario bañarla toda a la vez y asegurarse de que queda mojada toda, siguiendo la dirección de la madera, al menos en la primera pasada. Si es necesario, se cruzará una segunda pasada, es decir, se dará perpendicularmente a la primera, para acabar con una tercera, de nuevo en la dirección de la madera.

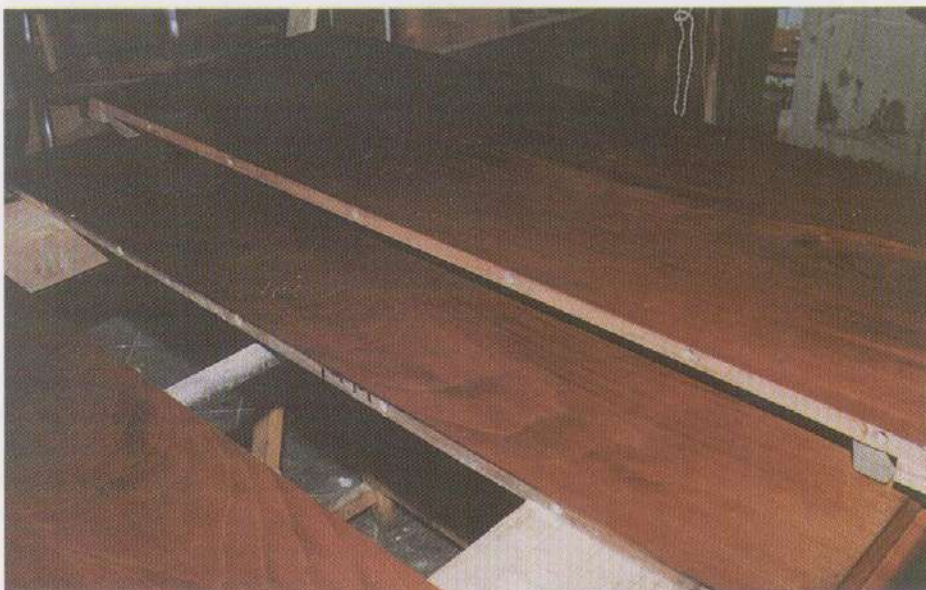
Superficies bañadas.

El color

Una vez eliminado el acabado antiguo, con la madera en crudo y ya hechas las reparaciones estructurales, podemos decidir el color que daremos al mueble. Tenemos tres opciones: dejar el color natural, oscurecerlo o aclararlo. Tres son las alteraciones básicas que puede experimentar el color de la madera: el tintado, el velado y el decolorado.

TINTADO

Consiste en dar color a la madera sin alterar el aspecto de la textura o veta. Se utilizan tres clases de colores:



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5



Juego de cepillos barnizado con goma laca y anilina al alcohol.

Aplicación de color a muñeca.



c) Se peina o seca el tinte. Peinar consiste en distribuir las acumulaciones de tinte con el pincel en varias pasadas hasta conseguir que toda la superficie presente un aspecto uniforme.

Secar consiste en eliminar las posibles acumulaciones pasando un trapo por las partes bañadas.

d) Se deja secar unas horas.

e) Se refriega o bruñe con estropajo o escobilla de esparto, siguiendo la dirección de la madera hasta eliminar totalmente la aspereza que se produce cuando se moja.

También se puede utilizar papel de agua del 360, trabajando con precaución para no pelar el tintado.

2. Colores al alcohol. Son anilinas disueltas en alcohol, a las que se puede añadir goma laca para convertirlas en barniz de color. Por tanto, se pueden utilizar como tinturas normales o para colorear superficies ya barnizadas. Los colores más empleados son negro, rojo, anaranjado, amarillo y verde, pudiendo realizar distintas combinaciones.

Para tinter superficies de madera en crudo, basta utilizarlas disueltas sólo en alcohol. El proceso es muy similar, pero teniendo en cuenta que el secado es mucho más rápido y que, por tanto, se ha de trabajar con mayor rapidez para conseguir una buena uniformidad. Utilizándolas de este modo se conseguirá una transparencia comparable con la de las anilinas al agua. Por el contrario, como barniz de color pierde bastante nitidez, por lo que no es recomendable su uso.

Más adelante veremos las aplicaciones del barniz de color —en lo sucesivo lo denominaremos sencillamente color—, pero antes podemos apuntar algunas breves consideraciones:

— Si ya se ha aplicado mucho barniz, el color agarra de forma muy irregular.

— Si se aplica más barniz sobre el color, se debe hacer con mucha precaución para no arrancarlo.

— Si se trabaja sobre un barniz nitrocelulósico se puede eliminar la capa de color limpiándola con alcohol, sin que ello afecte la base de barniz.

3. Colores a la grasa. Antiguamente, para dar color a los muebles y, al mismo tiempo, protegerlos del envejecimiento, se usaba el aceite de linaza.

Hoy en día existen colorantes que se disuelven en aguarrás o trementina y que pueden ser utilizados como tintes. Su mayor inconveniente con respecto a los que hemos visto antes radica en la dificultad de secado de los barnices sobre las superficies tintadas.

Un color graso natural que se utilizará con frecuencia es el betún judaico.

VELADO

Es una técnica muy poco conocida, que consiste en dar a la madera mayor o menor grado de opacidad. Es muy útil en los casos en que es necesario disimular el aspecto real de la madera. Se utilizan veladuras plásticas y veladuras grasas.

1. Veladuras plásticas. Se preparan utilizando látex como aglutinante y mezclando tierras de colores o pigmentos y agua como diluyente.

La veladura se aplica con un pincel y se reparte y elimina la sobrante con el mismo pincel o con unos cabos.

La plástica suele secarse en poco tiempo. Una vez seca, puede refregarse suavemente con papel de agua del 360.

No es conveniente aplicar goma laca sobre la veladura plástica, puesto que el alcohol que contiene puede disolver completamente el látex.

2. Veladuras grasas. Se preparan utilizando aceite de linaza como aglutinante, mezclando tierras de colores o pigmentos; se añade una pequeña cantidad de secante de cobalto, y se diluye con aguarrás o trementina. Para oscurecerla, se puede añadir betún de Judea.

Se aplica de la misma forma que la veladura plástica. En este caso no se puede utilizar directamente sobre este tratamiento la nitrocelulosa o cualquier otro barniz que no seca cuando está en contacto con materias grasas. Es recomendable, por tanto, aislar la veladura grasa con unas pasadas de goma laca.



Veladura grasa ya barnizada.

que blanquear. Se comprobará que toda la superficie esté bien mojada, evitando que el decolorante forme concentraciones, ya que se convertirían en manchas más claras.

Normalmente, los cabos van tomando el color marrón del tinte natural de la madera y, poco después de su utilización, empiezan a hervir. Se pueden sumergir en agua y continuar usándolos.

Es necesario utilizar guantes de goma durante todo el proceso. Es muy importante que la madera esté completamente limpia de barnices, pinturas o ceras, ya que el decolorante sólo actúa sobre la madera en crudo.

Madera decolorada.

DECOLORADO

Consiste en quitar color a la madera. En muchos casos, la coloración de la madera se debe al tanino que contiene. Como no todas las maderas reaccionan al decolorado, existen procesos puntuales para las distintas excepciones. A continuación veremos dos de los decolorantes más utilizados hoy en día.

1. Agua oxigenada y amoníaco. Es un decolorante barato y eficaz. Se utilizará agua oxigenada de 40 volúmenes y amoníaco en sal (bicarbonato amónico), mezclando una cucharada de sal por decilitro de agua oxigenada. Es conveniente trabajar con pequeñas cantidades, ya que reaccionan rápidamente y producen una espuma humeante que impide su posterior utilización.

La mezcla, que se habrá preparado en una palangana pequeña, se aplica con unos cabos sobre la superficie que haya



Aplicación de barniz con cabos.



Una vez decolorada la pieza —se puede repetir la operación—, se lija con suavidad, utilizando papel del n.º 6 para eliminar los restos de sal y tanino que se depositan en la superficie, así como la aspereza provocada al mojar la madera.

2. Ácido oxálico. Se prepara con unos 100 g de ácido oxálico en polvo por litro de agua. Se utiliza igual que el anterior decolorante, pero es muy eficaz para atacar las manchas de la madera, sobre todo las producidas por la tinta.

El ácido oxálico es venenoso.

El acabado

Antes de proceder a dar el acabado, debemos decidir cómo hacerlo. Para ello serán muy útiles las consideraciones previas sobre estilos y acabados, aunque también debemos prever otras cuestiones: utilidad, tiempo de dedicación, etc.

Básicamente, veremos tres tipos de acabados: cera, barniz sintético nitrocelulósico y goma laca.

Amasado del tapaporos.



Una vez determinado el material que utilizaremos, debemos decidimos por un acabado con el poro abierto o tapado. Normalmente nos decantaremos por la segunda opción.

TAPAR EL PORO

Esta ha sido siempre una de las mayores preocupaciones de los barnizadores: llenar los poros con rapidez y eficacia para conseguir un acabado uniforme.

Tradicionalmente, esto se conseguía con tosca y alcohol o, en Inglaterra, por ejemplo, con una pasta de yeso, pigmentos y aceite de linaza. Otro sistema menos recomendable consistía en dar varias capas de cola de conejo caliente, etc. Pero con la aparición del tapaporos sintético, la nitrocelulosa, estos métodos han caído en desuso.

BARNIZ TAPAPOROS NITROCELULÓSICO

Independientemente del acabado que vayamos a realizar, podemos empezar con una capa más o menos gruesa de nitrocelulosa.

a) Previamente se dan unas tres pasadas de goma laca con cabos, siguiendo siempre la dirección de la madera. La goma laca seca fácilmente, aun en superficies con restos de grasa o cera, pero no el tapaporos. Por tanto, esta capa de goma laca actúa como aislante. Si la madera ha quedado áspera, se refregará con papel del 360.

b) En un recipiente plano —plato sopero, palangana o similar— se vierte una cantidad de nitrocelulosa y se diluye un poco con disolvente. Es necesario encontrar el punto de fluidez adecuado para trabajar mejor.

c) Se coge un puñado de cabos de algodón de una medida controlable por los dedos y proporcional a la superficie de trabajo. Se forma con ellos una almohadilla, y siempre se utilizará la misma superficie para barnizar.

d) Se moja en el barniz y se amasa ligeramente con el pulgar, de manera que no quede todo el tapaporos en la superficie, sino que penetre en la almohadilla.

e) Las primeras pasadas de barniz se dan a la larga, es decir, en la dirección de la madera. No se insistirá sobre el mismo punto para no provocar enganchadas.

f) Cuando se haya conseguido cierto grosor, se empieza a rodar. Es muy importante no trabajar demasiado «mojado».

es decir, con mucho barniz. A medida que se sequen los cabos, se apretará más, de manera que se compacte el grueso de barniz y se introduzca en el poro.

g) Si a medida que se avanza aumenta la dificultad de trabajar el barniz, se diluirá algo más. Es conveniente dejarlo reposar algunos minutos, refregarlo con papel del 360 para eliminar imperfecciones y continuar el trabajo.

h) Cuando se haya conseguido la cantidad necesaria de tapaporos, se estirará. Esto consiste en coger los mismos cabos que se estaban utilizando y mojarlos con disolvente —en este momento es conveniente trabajar con ellos más bien secos—. Se dan varias pasadas a la larga hasta eliminar las marcas circulares del rodado.

GOMA LACA

Es el acabado tradicional utilizado durante el siglo XIX y gran parte del XX para muebles de cierta calidad. Por su brillo y transparencia es incomparable con otros acabados, aunque por su laboriosidad y dificultad es un acabado costoso.

Tradicionalmente se empezaba directamente con tosca, alcohol y goma laca, pero hoy en día una base de tapaporos simplifica mucho el trabajo.

Método tradicional

Son necesarias varias muñecas, goma laca diluida a 200 g/l, alcohol, tosca, vaselina líquida, cal de Viena y secante.

Se procurará trabajar con muebles no tintados, ya que la acción abrasiva de la tosca puede rayar o formar clapas en el tintado. En cualquier caso, sólo se utilizará el de agua.

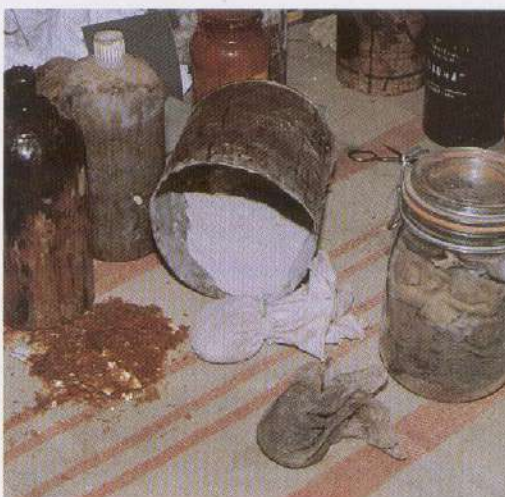
Se procederá de la siguiente forma:

a) Se darán varias pasadas a la larga de goma laca con cabos.

b) Se coge la muñeca —para estas primeras operaciones es conveniente utilizar una de hilo más bien grueso— y se mojan los cabos del interior con alcohol y unas gotas de goma laca.

c) Se golpea suavemente la superficie del mueble con la muñeca de tosca, de manera que se deposite una fina cantidad de este material.

d) Se da una pasada en S con la muñeca sobre la superficie para secar el posible exceso de alcohol y a continuación otra en forma de círculos (rodar). La tosca y el alcohol formarán una pasta a la que la goma laca conferirá cierto mordiente.



Goma laca, alcohol y tosca.

e) Se añade tosca, alcohol y goma hasta que empiece a taparse el poro.

f) Se sustituye el alcohol con goma laca por goma laca sola y se continúa toscando, pero ahora ya no golpearemos la superficie con la muñeca de tosca, sino con la muñeca de goma laca.

g) Cuando el poro esté completamente tapado, se suprime la tosca y se continúa sólo con goma.

Es muy importante que durante todo el proceso se trabaje sin exceso de líquido y compensando el mayor o menor grado de humedad con una mayor o menor presión sobre la muñeca. Durante el proceso de carga, que es el hasta ahora descrito, es necesario trabajar ejerciendo fuerza, aprovechando sobre todo los momentos en que la muñeca casi ya no contiene líquido para apretar más y, por tanto, compactar más la pasta que estamos formando y aplicando.

h) Se advertirá que la muñeca no corre bien por la superficie, que se pega ligeramente. Entonces se cambia de muñeca, tomando una de hilo menos basto, se moja en goma laca como hasta ahora, y se

Carga con alcohol y tosca.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5



Mueble acabado brillante.

reemprende el trabajo. Cuando empieza a secarse, con el dedo índice de la mano contraria de la utilizada para barnizar se depositan unas gotas de vaselina sobre la superficie. Al rodar, se formarán una especie de olas que desaparecen instantáneamente.

i) Se continúa trabajando de esta manera, procurando que los círculos descritos al rodar sean más amplios. Esta operación se realiza para que desaparezcan las marcas de fondo de la goma laca y sólo queden las superficiales de aceite.

j) Cuando se haya dado por concluido el proceso de dar aceite, se procede al acabado final. Tenemos dos opciones: estirado o brillante.

El acabado estirado es el que se utilizará normalmente. Se coge una muñeca aún más fina y se moja con goma laca y

un poco de alcohol. Se pasa con una presión muy regular por la superficie en la dirección de la madera, repitiendo la operación hasta que no quede aceite y la superficie aparezca ligeramente rayada, con un aspecto satinado.

El acabado brillante, con una base bien trabajada y libre de defectos, es de gran belleza y transparencia. Se utiliza una muñeca limpia, que sólo se usará para acabar «a secante». Se vierte una cantidad determinada de secante —una parte de barniz «Excelente» o charol por 9 de alcohol—. Debe ser una cantidad suficiente para toda la superficie, ya que no podremos volver a mojar. Sólo la experiencia puede concretar esta cantidad. Se rodará mucho más de prisa con la muñeca hasta que no queden aceite ni marcas en la superficie. Casi al final de la operación, se espolvorea un poco de cal de Viena —se tendrá en una muñeca como la de la tosca— para dar mayor brillo a la superficie.

Método con base de tapaporos nitrocelulósico

Se sustituye el toscado inicial por una base más o menos gruesa de tapaporos. Cuanto mayor sea la cantidad de nitrocelulosa, más rápido será el proceso y menor la calidad.

Se procederá de la siguiente forma:

a) Se llena la pieza de tapaporos como se indica en el apartado correspondiente, pero sin el estirado final.

b) Se coge una muñeca de hilo basto y se moja en disolvente nitrocelulósico.

c) Con ella se golpea sobre la muñeca de tosca para tomar una pequeña cantidad de este material.

d) Se empieza a trabajar la base de tapaporos, primero con unas pasadas a la larga y después rodando.

e) Se añade disolvente y tosca cuantas veces sea necesario, hasta que apenas quede poro y las marcas más suaves de la muñeca sustituyan las marcas dejadas por los cabos.

f) Sin hacer pausa y en la misma muñeca, verteremos una cantidad de goma laca y seguiremos trabajando.

g) Se añade goma laca cuantas veces sea necesario, hasta que tengamos que añadir aceite como en el paso «h» del método tradicional. A partir de este momento, se sigue el mismo proceso.

La cera es el acabado que se utiliza para los muebles rústicos o los anteriores al siglo XIX.

Podemos aplicar la cera de encerar directamente o sobre un tapaporos, tanto nitrocelulósico como cualquier otro.

Taller artesanal francés en un grabado antiguo.



Para encerar directamente, se empieza con un par de capas de goma laca para aislar. Con un pincel se cubre la superficie con una capa de cera a la larga. Se puede dar una segunda capa rodando, para que la cera penetre más en el poro, pero se acabará con una tercera capa, otra vez a la larga, ya que de lo contrario se verían las marcas del rodado.

Se deja secar durante unos minutos y se saca brillo frotando con un trapo de lana o un cepillo de lustrar. Se repetirá la operación hasta conseguir el grosor y brillo deseados.

Si la cera es muy dura y no puede trabajarse bien, se calentará al baño María, procurando que no llegue a licuarse, ya que entonces es mucho más difícil controlar la cantidad de cera que se aplica.

Si previamente se ha tapado el poro con nitrocelulosa, se cogerá lana fina de acero para matizar la superficie de tapaporos estirado. A continuación, se encera normalmente pero con menor cantidad.

El acabado a la cera proporciona un aspecto satinado de gran belleza, pero muy vulnerable al agua. Por ello, en algunos muebles se puede sustituir por un acabado satinado sintético.

Se utilizará laca nitrocelulósica de acabado mate. Por su aspecto es parecida al tapaporos, pero es ligeramente opaca y más fluida.

Sobre el tapaporos estirado se dan tres pasadas de laca mate, siempre en la dirección de la madera y más bien secas, y se deja secar bien.

Se hará una almohadilla plana con lana de acero fina, para frotar la superficie hasta dejarla matizada por igual.

La tradición francesa e inglesa: dos ejemplos

Como ya apuntábamos, cada taller tiene su propio método y cada país sus diferentes tradiciones. A continuación se exponen dos ejemplos de técnicas utilizadas en Inglaterra y Francia, una para tapar el poro, que ya hemos mencionado, y otra para trabajar la cera a muñeca.

PASTA TAPAPOROS

Al decapar algunos muebles ingleses, encontramos el poro lleno de un material blanco. Se trata de la pasta tapaporos. Esta es la fórmula para prepararla: 250 g de blanco de España, 200 cl de aceite de linaza, 75 cl de secante de cobalto y tierras minerales de colores.



Pasta tapaporos preparada.

Se emplea de la siguiente forma: se reparte sobre la superficie con unos cabos. Se rueda en sentido transversal al poro para que la pasta se introduzca bien. Se frota la superficie empastada con un pedazo de tela de saco o arpillera, para eliminar la pasta que no se ha introducido en los poros, y se deja secar.

CIRE REMPLIE

Este método, que es muy común en Francia, consiste en trabajar la cera con la muñeca.

Se encera el mueble con cera de abeja diluida en trementina (se prepara desmenuzando una porción de cera de abeja en un recipiente y se añade trementina hasta cubrirla, dejando que se deshaga).



Mueble acabado a la cire remplie.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

Se coge una muñeca y se carga de cera. Se moja ligeramente el exterior con alcohol, se golpea la muñeca de la toska y se empieza a rodar.

La cera irá pastándose e introduciéndose en el poro, proporcionando un acabado más compacto y con un brillo más nítido que el del encerado normal.

Se puede acabar estirando con la misma muñeca y abrillantando más con un paño de lana o añadiendo goma laca a la última carga y estirando.



Se intentará limpiar y reavivar el acabado.

REPASO DEL ACABADO

No siempre será necesario sustituir todo el acabado antiguo. En algunas ocasiones el estado de conservación será lo suficientemente bueno como para intentar limpiarlo y reavivarlo. En este caso, la restauración se limitará a un repaso.

Veremos, por tanto, cómo hay que limpiar, reacabar y dar los retoques finales a un mueble.

La limpieza

Los procesos de limpieza tienen la finalidad de eliminar, por un lado, el polvo, la grasa, las ceras, etc., que con el tiempo se han ido depositando sobre el mueble y, por otro, la capa más superficial de acabado, que es la que suele estar más deteriorada.

El método dependerá principalmente del material utilizado para el acabado antiguo, así como de la pátina que el tiempo haya depositado.

Se pueden utilizar métodos secos o líquidos, pero lo más prudente es empezar con una limpieza en seco y, si es necesario, recurrir a los líquidos.

Limpieza en seco.



LA LIMPIEZA EN SECO

Consiste en frotar con lana fina de acero o, si ésta no es suficientemente abrasiva, con papel de agua del 360. Se seguirá la dirección de la madera, procurando que el desgaste del acabado antiguo sea lo más superficial posible, y que tanto una profundización excesiva en la capa de acabado como el hecho de llegar a la madera provocarían un cambio de color que se apreciaría como una mancha. Si la limpieza en seco no proporciona el efecto esperado, se recurrirá a algún producto, trabajando de nuevo con la lana de acero.

LÍQUIDOS LIMPIADORES

Se evaluará previamente si sólo es conveniente limpiar la superficie del acabado o si es necesario remover, es decir, ablandar y pastar el barniz antiguo para eliminar los pequeños arañazos, manchas o agrietados. Normalmente nos inclinaremos por la primera opción. Para ello siempre se debe utilizar un producto limpiador que no afecte el acabado antiguo o que actúe mínimamente sobre él. En la medida de lo posible, se hará una prueba en un lugar poco visible.

Se pueden probar muchos productos, algunos incluso comercializados, incluyendo alguna cera para limpiar y acabar al mismo tiempo. Nos limitaremos a exponer los más simples, porque consideramos que son los más recomendables.

— Agua. Es lo primero que se debe probar. Se utilizarán unos cabos húmedos para proceder a una primera limpieza sin otro aditivo.

— Agua con sosa. Se mezcla una pequeña cantidad de sosa cáustica para que el agua sea un poco abrasiva. Se comprobará que no se daña el barniz y luego se enjuagará con unos cabos limpios humedecidos en agua.

— Agua con amoníaco. Tiene mayor poder desengrasante. A mayor cantidad de amoníaco, mayor eficacia y menor riesgo de reacciones inesperadas.

— Trementina. La esencia de trementina se utiliza para eliminar las capas de cera antiguas. En los muebles con acabado encerado, se debe trabajar con mucha precaución para no profundizar excesivamente. El sustituto económico es el aguarrás.

— Tricloroetileno. Es uno de los limpiadores universales utilizados como quitamanchas, sobre todo para los tejidos. Se



Repaso a muñeca con goma laca.

puede utilizar como desengrasante y desengrasante, ya que no se ha comprobado que afecte el barniz.

— Alcohol. Eficaz como limpiador, reblandece los acabados de goma laca y elimina los colores al alcohol. Se utilizará preferentemente para reblandecer y pastar el viejo acabado a muñeca. Si el barniz utilizado era resinoso —por ejemplo, charol—, el más mínimo contacto lo ablandará completamente.

— Disolvente universal. Como su nombre indica, lo disuelve todo. Se utilizará con gran precaución y tras una prueba previa. Es muy útil para los acabados sintéticos con disolventes específicos, ya que sólo elimina la suciedad sin dañar el barniz.

Reavivado del acabado

Una vez limpia la superficie del mueble, se puede reavivar el acabado antiguo. De alguna manera, se debe proceder de nuevo al acabado final, y se hará a la cera o a la goma laca.

— Cera. Ya hemos visto en el capítulo anterior cómo se enceraba. En este caso, la capa de cera será suave, pero apretando en los lugares donde existan rayas para conseguir que la cera las cubra y disimule. Siempre es preferible que se marquen en el color ligeramente oscuro de la cera a que destaquen en blanco.

— Goma laca. Dependerá del estado del viejo acabado. El alcohol que contiene la goma laca servirá para reblandecer

y pastar la antigua, pudiendo utilizar, si es necesario, una pequeña cantidad de tosca. Una vez compactado el viejo barniz, se procede a realizar el acabado siguiendo las instrucciones que hemos dado anteriormente. En algunos casos, el acabado antiguo tiene un grado de conservación suficiente para poder reavivarlo con una simple «muñecada».

Los retoques

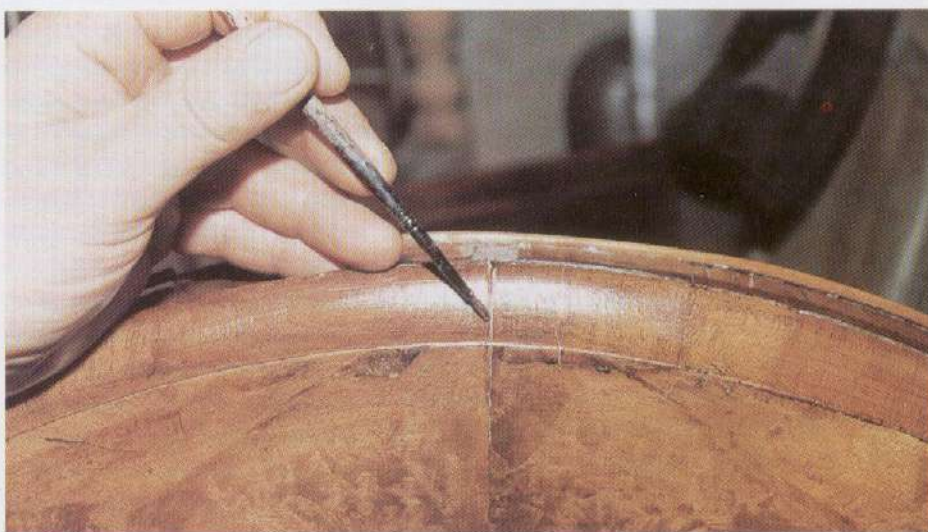
Son muchos los pequeños trucos que se pueden utilizar para eliminar o disimular las imperfecciones de una pieza antigua. Se trata de pequeños detalles que harán más completo el repaso y más vistoso el acabado.

EL COLOR. CORRECCIONES

Decíamos antes que si se mezclan anilinas al alcohol con goma laca, se obtiene un barniz tintado que denomináramos color. Dos son sus aplicaciones básicas: para alterar el color de superficies y para dar retoques puntuales.

La acción de la luz sobre una superficie suele alterar su color, produciéndose variaciones entre las partes expuestas y las no expuestas al sol. Para corregir en la medida de lo posible este defecto, se usará la goma laca tintada. Se empieza trabajando la superficie con la muñeca y goma laca. A continuación se sustituye la laca por color —es conveniente que éste sea más claro que el que se desea conseguir, ya que se pretende subir el color progresivamente—. Para minimizar las posibles marcas ocasionadas por el rodar de la muñeca, utilizaremos vaselina. Una vez conseguido el color deseado, se con-

Retocado con color.



tinúa trabajando con goma laca sola y aceite, y se procede a estirar o acabar a secante.

Los retoques de color se utilizan para eliminar pequeñas manchas claras, arañazos, etc. Se prepara el color necesario, teniendo en cuenta que debe ser el del fondo y no el de las vetas de la madera. Se dan unos toques con pincel de acuarela o un algodón, procurando que no se forme una gota, ya que se marcaría al secar. Para conseguir el efecto estriado de la madera, se puede utilizar el pincel. Una vez logrado el color de fondo, se toma un color algo más fuerte para dibujar las aguas y pequeños nudos de la madera, lo cual proporciona un mayor efecto final.

Respecto al patinado, se repasan los rincones con betún de Judea diluido para eliminar el polvo y las marcas producidas por la imposibilidad de acceder a ellos con la muñeca. Cabe aplicar el betún con un pincel estrecho y eliminar luego el sobrante con unos cabos.

Si se aplica una capa de betún algo espeso y a continuación se restriega, se puede obtener un acabado antiguo en una superficie demasiado nueva.

El interior de los cajones y armarios sin trabajar suele ensuciarse con el paso del tiempo. Una forma rápida de adecentarlos consiste en aplicar una mano de cera de encerar diluida en trementina y oscurecida con un poco de betún. Se puede aplicar a pincel y uniformizar después con cabos si es necesario.

GOLPES, ARAÑAZOS, QUEMADURAS, BUFAS

Son muy difíciles de eliminar, pero pueden disimularse mediante cera, barniz o goma laca fundida y unos retoques de color.

Las quemaduras son muy difíciles de disimular.



El sistema empleado en el apartado de reparaciones estructurales, que consiste en mojar y aplicar calor, no es aconsejable porque deteriora el acabado.

Las pastas de madera suelen contener algún tipo de cola que puede afectar al acabado y, al mismo tiempo, requieren un lijado y un barnizado posterior, por lo que tampoco son recomendables.

— Cera. La cera puede utilizarse para tapar cualquier agujero, además de los de la carcoma. Se aplica con el palillo, con el que también se moldea, y se refunde y abrillanta con un trapo. Tiene los inconvenientes de ser demasiado frágil y desprenderse con facilidad cuando se utiliza para rehacer los cantos.

— Barniz. Con un pincel de acuarela se coge una gota de barniz —nitrocelulosa o similar— y se deposita sobre el golpe. Previamente, si es necesario, se tocará con un poco de color para igualar. Se deja secar la gota y se repite la operación hasta rellenar el golpe. Si es necesario, se refundirá con papel de agua del 360.

— Goma laca fundida. Se acerca una barrita de goma laca fundida, que previamente habremos fabricado, a una llama o plancha caliente y se deja caer una gota en el lugar adecuado. Se moldea con un destornillador o espátula calientes, procurando no dañar el acabado circundante. Si es necesario, se refundirá con papel del 360. Este método tiene la ventaja de que permite moldear cantos, ofreciendo una mayor resistencia que la cera.

— Color. Las anilinas al alcohol, mezcladas con goma laca, permiten hacer pequeños retoques de color. Con un pincel de acuarela se sigue el arañazo con el color apropiado.

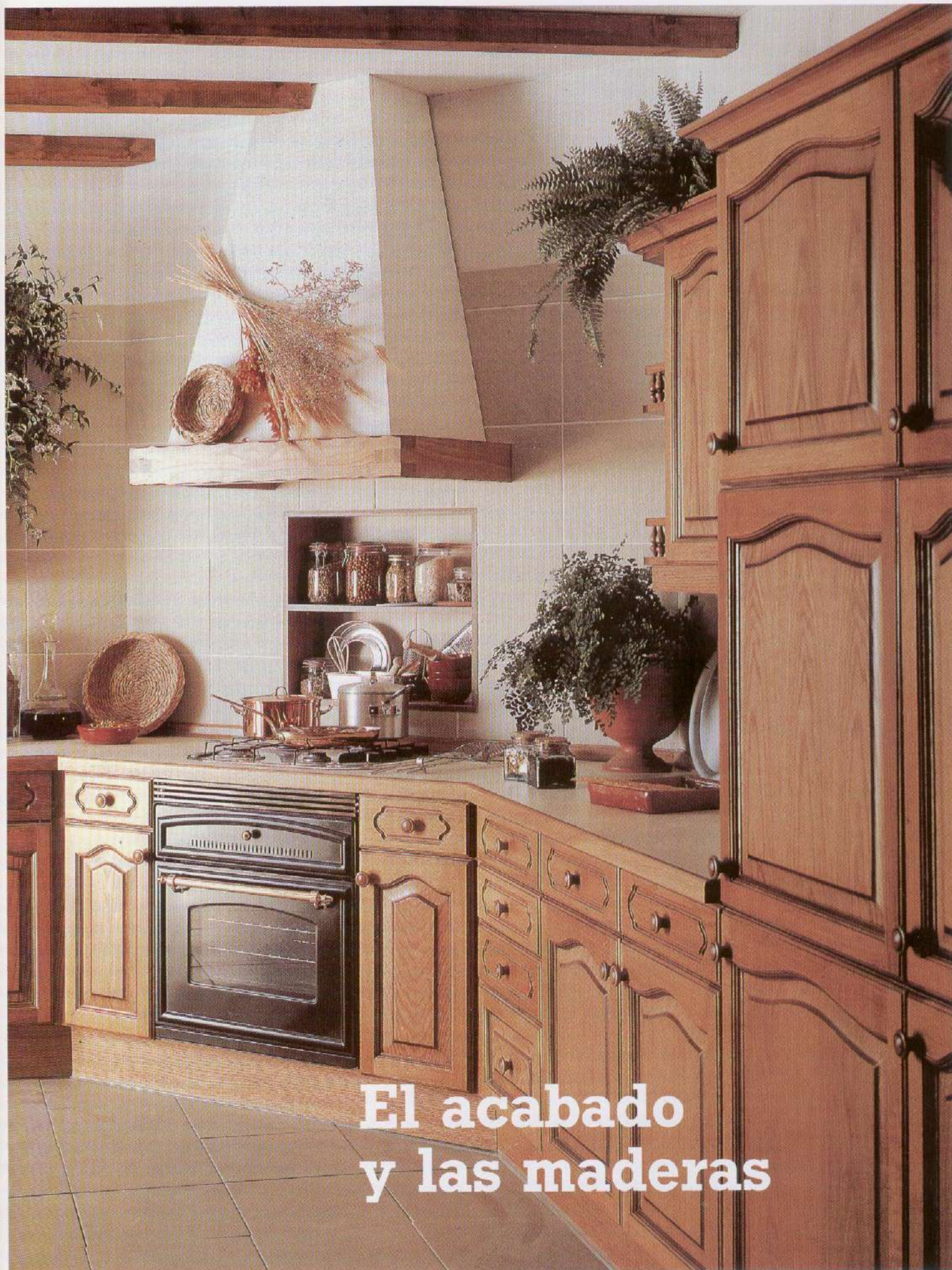
— Betún. Se utiliza igual que el color, sobre todo cuando la raya no ha atravesado el barniz.

— Aceite. Muchos arañazos se marcan aplicando aceite con el dedo.

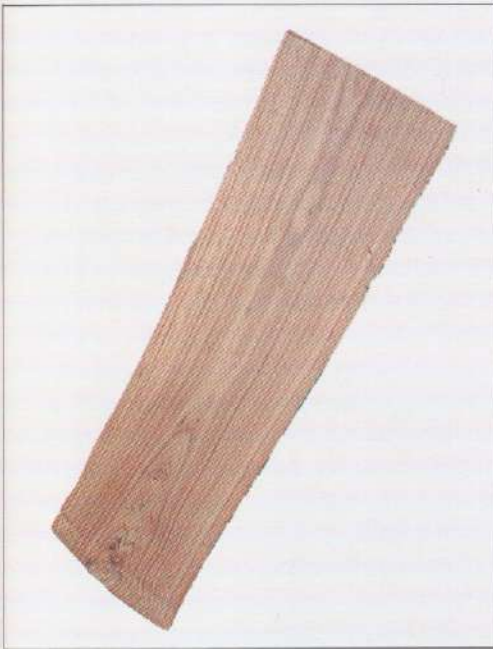
— Quemaduras. Son muy difíciles de disimular. Si se ha perdido mucha madera, se rasca con lija para eliminar el color negro y se rellena con alguno de los sistemas antes expuestos.

Si la quemadura es muy profunda o tan superficial que no merece la pena eliminar la madera quemada para evitar hacer un agujero, se pinta la mancha con pintura plástica o al óleo del color de la madera y se imitan las vetas con algo de color.

— Bufas. El método que se expone en el apartado de reparaciones estructurales dañaría el acabado antiguo, por lo que es necesario probar otro sistema. Se frota sobre la bufa con un tapón de corcho hasta aplanarla, intentando conseguir, mediante el calor ocasionado por la fricción, que la cola adhiera de nuevo a la chapa.



**El acabado
y las maderas**



1

Introducción

En este apartado entenderemos por acabado de la madera las operaciones de barnizado y lacado.

Aparte de sus prestaciones utilitarias, los diversos elementos que se construyen en ebanistería son apreciados por sus condiciones decorativas y confort. Así pues, su diseño responderá a tal función.

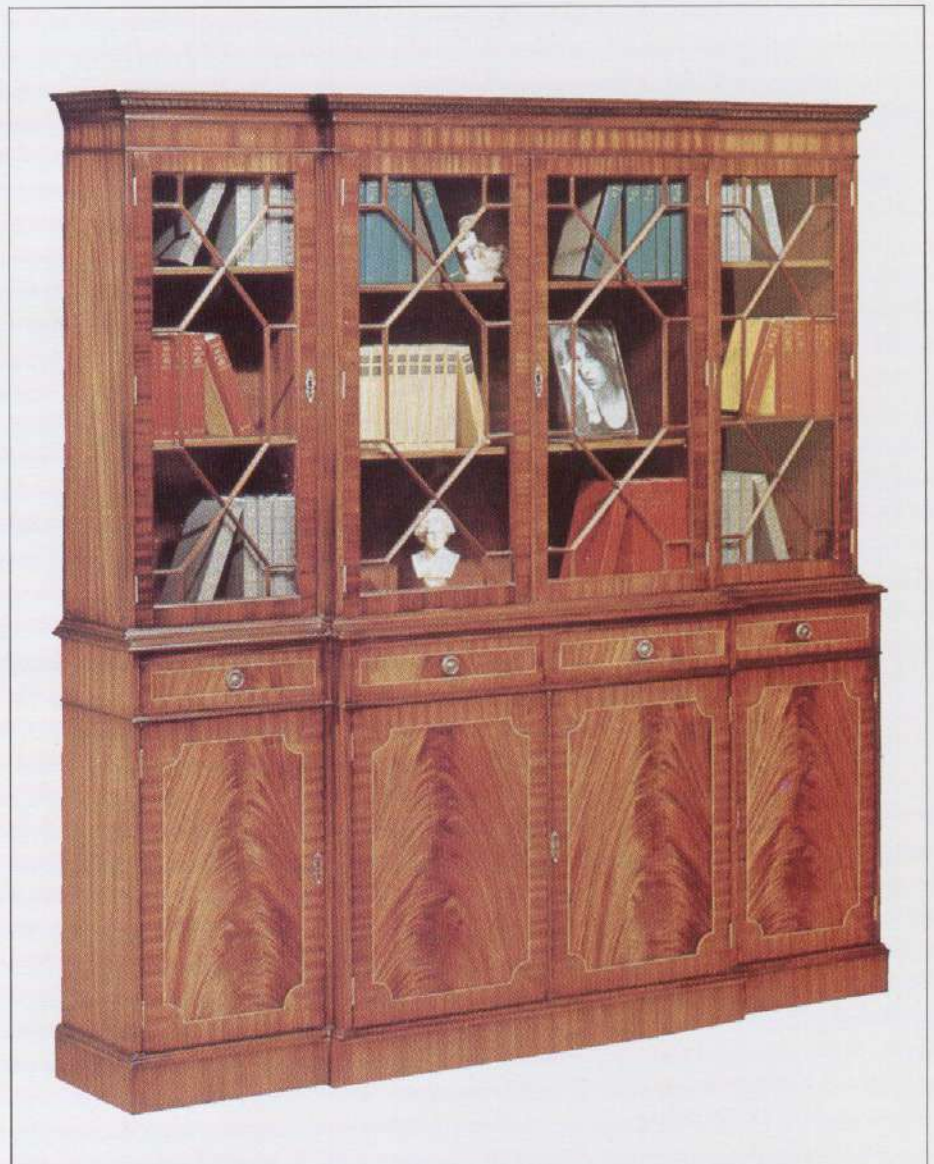
El barnizado y lacado son operaciones que, mediante el recubrimiento de la madera en capas finas y con líquidos más o menos espesos, al secar contribuyen de una manera especial a resaltar su función decorativa y le proporcionan una capa de protección.

¿QUÉ SON UN BARNIZ Y UNA LACA?

Sólo podemos aplicar dos de nuestros sentidos para distinguir la función decorativa y el confort de la madera. Éstos son la vista y el tacto. Los recubrimientos transparentes de tono natural o coloreado, que permiten ver la madera, se conocen como barnizados, mientras que los recubrimientos opacos, que no permiten verla, se denominan lacados.

Si prescindimos del de la vista, nos será imposible distinguir el barniz de la laca. Algunos entendidos afirman que pueden establecer diferencias basándose en el tacto, pero, en realidad, no se pueden to-

Mueble librería barnizado. Los recubrimientos transparentes de tono natural o coloreado que permiten ver la madera se conocen como barnizados.



mar consideraciones claras de diferenciación con este procedimiento.

Desde el punto de vista químico, también es difícil establecer diferencias. Sin embargo, basándonos en el primer enunciado, podemos afirmar que la laca es un producto químico opaco, obtenido de un barniz al que se han añadido pigmentos opacos. Cuando se aplica sobre un soporte le da color y lo oscurece.

**EL RECUBRIMIENTO
DE LA MADERA**

En cualquier proceso de recubrimiento de la madera, ya sea barnizado o lacado, intervienen los elementos y operaciones fundamentales u opcionales que se detallan en el cuadro de esta página.

ELEMENTOS Y OPERACIONES				
Elementos		Operaciones fundamentales	Operaciones opcionales o necesarias, según el proceso	Materiales
El soporte que hay que recubrir: la madera		Inspección ocular		Luz abundante
		Reparación	Eliminación de defectos	Papel de lija, colas y masillas
		Preparación	Decolorado y preservación	Amoniaco y reactivo. Ácido oxálico. Preservante
		Lijado		Material abrasivo. Papeles de lija
Los materiales de recubrimiento		Coloración o tintado de la madera	El teñido puede ser opcional	
			Entonado Teñido (sólo en barnizado)	Entonadores Tintes
		Refinado, cerrado y sellado del poro de la madera		Refinador Tapaporos Sellador
		Aplicación y lijado del fondo		Productos de fondeado: — barnices de fondo — fondos para lacados
		Aplicación del acabado		Productos para el acabado: — barnices — lacas
	Pulido y abrillantado		Piedra pómez, pasta de pulir, ceras, etc.	
Utensilios y máquinas		Elección del utensilio o máquina adecuados Elección de la técnica que hay que seguir en la aplicación Verificación y puesta a punto de la máquina	Elección del sistema de secado más adecuado	



2

El soporte que hay que recubrir. La madera

GENERALIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

El material leñoso acumulado en el tronco de ciertas especies arbóreas es seleccionado, aserrado y comercializado para su utilización en diversos sectores, entre ellos el de la ebanistería.

Por lo que respecta a su constitución química, la madera está formada por una estructura fibrosa conferida a una materia plástica, que es la celulosa, y un vehículo aglomerante o resina, que es la lignina.

La lignina es una mezcla orgánica de distintos componentes, como grasas, resinas, sales minerales, ceras, etc.

Algunas de las propiedades físicas que tiene la madera influyen de manera decisiva en los acabados de la misma.

El grano es la disposición que toman las fibras respecto al eje longitudinal del tronco del árbol o, en general, de una pieza de madera. La textura depende de la distribución celular y del tamaño de ésta. Los veteados son dibujos que aparecen en superficies longitudinales debido a variaciones de color de la superficie, diferente disposición de las células, vasos, propio desarrollo de los anillos, granos, nudos, etc. Los poros constituyen la sección aserrada de los vasos o canales por los que se alimentaba el árbol por medio de la savia. Su conjunto y distribución se conoce como porosidad de la madera. Los nudos son las secciones aserradas de las inserciones de las antiguas ramas en su oclusión con el tronco del árbol. En la

zona de los nudos aparece una distribución de grano irregular y alto contenido en materia resinosa.

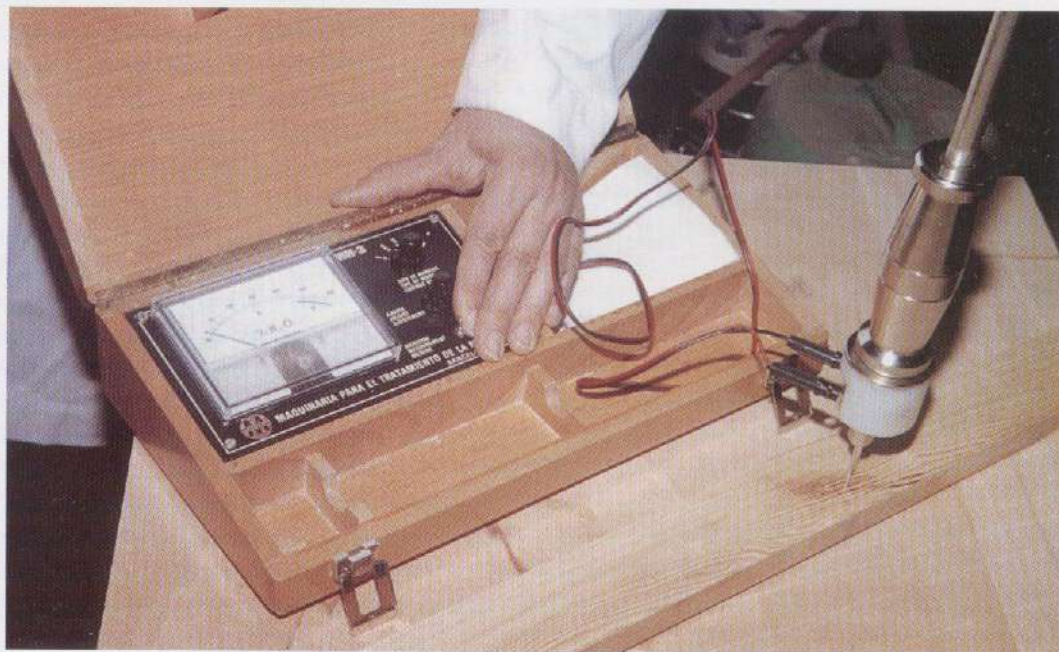
La madera, por tratarse de un material higroscópico (facilidad para tomar agua del medio ambiente), tiene cierta cantidad de agua que se conoce como humedad de la madera. El contenido dependerá de las condiciones atmosféricas.

Muebles de dormitorio lacados. Los recubrimientos opacos, que no permiten ver la madera, se conocen como lacados.

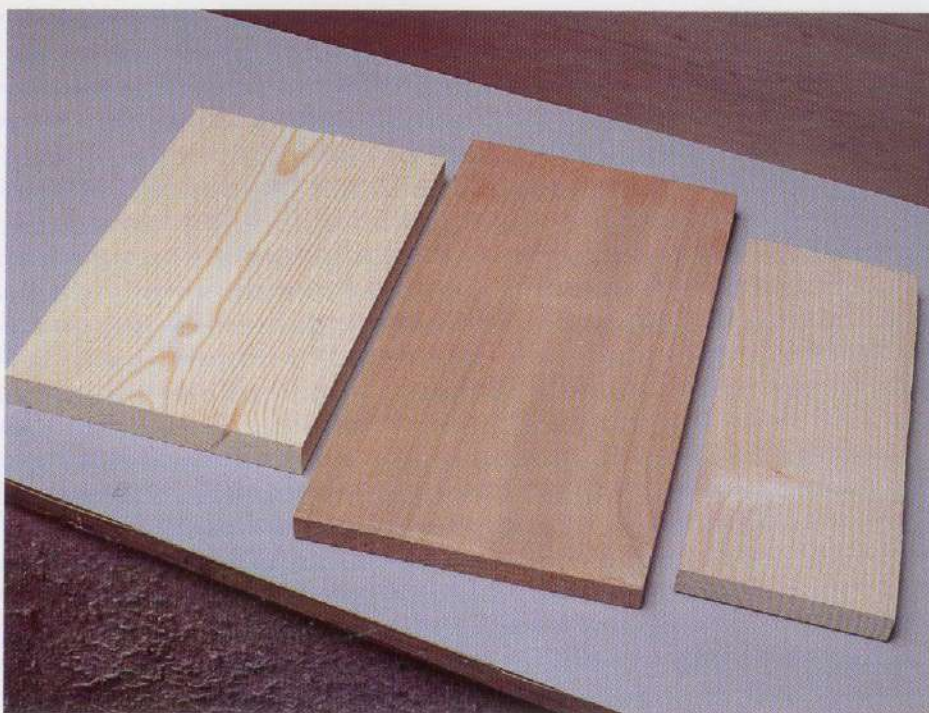


Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

*Detalle del funcionamiento del
medidor de humedad, durante su
aplicación en una madera.*



*Maderas indígenas: pino, cerezo
y fresno. Pueden observarse su
débil coloración y sus veteados
dispuestos paralelamente.*



ricas a las que esté expuesta y de la especie de madera. En condiciones atmosféricas normales, el contenido de agua oscila entre el 9 y el 15 %, y tiene la propiedad de autorregularse, es decir, si mojamos una madera con agua y la dejamos secar, recobrará el grado de humedad entre los márgenes citados. Lo mismo sucederá si la sometemos a una fuente de calor y rebajamos su contenido de agua, dejándola después expuesta a condiciones normales. La dureza, entendida como resistencia al rayado, mecanizado con herramientas, a la deformación o rotura por golpe, etc., es muy importante a la hora de seleccionar una madera. Según su dureza, las maderas se

clasifican en blandas y duras. Las alteraciones dimensionales según las condiciones atmosféricas nos dan el concepto de contracción de la madera, que dependerá de la naturaleza de la misma y que puede influir de manera decisiva en la estabilidad del acabado. La contracción longitudinal, o axial, y la tangencial, o a lo ancho, son diferentes. Aunque la primera a veces es imperceptible, la segunda puede alcanzar valores elevados. Por lo que respecta al poder de absorción de líquidos, conocido como poder absorbente, salvo raras excepciones las maderas blandas tienen mayor poder de absorción que las duras. Como ejemplo de rara excepción citaremos el haya, que aunque es una madera dura, es muy absorbente.

Por su procedencia, las maderas pueden clasificarse en indígenas (las que crecen y se desarrollan en climas templados, como las de nogal, pino, haya, abedul, roble, etc.) y exóticas (las que crecen y se desarrollan en climas tropicales, en presencia de abundante humedad y altas temperaturas, como caoba, okumé, teka, bubinga, palisandro, sapelly, etc.).

A la hora de iniciar el acabado, es necesario tener en cuenta estas propiedades y características de la madera. El contenido óptimo de agua o humedad está comprendido entre el 8 y el 13 %. Si el porcentaje es más bajo, la madera tendrá mayor poder absorbente, pudiendo presentar problemas de tensión y contracción del acabado, mientras que si el porcentaje es alto puede producirse el mismo problema de contracción durante la fase de secado, así como surgir otros defectos, por ejemplo, aparición de burbujas y manchas en el acabado.

Las maderas duras, generalmente, son más adecuadas para obtener buenos acabados, aunque debe realizarse un esmerado lijado, que dificulta el trabajo. Las maderas blandas, por lo general, absorben más humedad que las duras, por lo que es conveniente enriquecer el acabado mediante alguna pasada adicional de barniz.

La porosidad y su concepto de poro abierto o poro cerrado también debe tenerse en cuenta. Una madera más porosa requerirá más pasadas de barniz si se pretende tapar completamente el poro. Sin embargo, si se desea obtener un barnizado a poro abierto, las porosas serán las maderas más adecuadas.

Las maderas indígenas presentan una coloración más débil y una disposición fibrosa o veteado paralelo, propiedad esta por la que son muy apreciadas como maderas macizas por su gran resistencia.

Sin embargo, las maderas exóticas presentan una coloración muy resaltada y contrastada, su veteado es muy diverso, entrecruzado, moteado, ondulado, etc. Aunque no son tan adecuadas como las indígenas por sus propiedades y precio, sí lo son para usarlas en contrachapados. Las exóticas contienen mayor cantidad de resinas, grasas, ceras y colorantes que las indígenas, lo cual se traduce en una dificultad a la hora del acabado: la adhesión de los barnices en estas maderas más grasientas y resinosas es más débil que en las indígenas. Sin embargo, por su bello colorido y textura, las maderas exóticas son muy apreciadas en los acabados al natural, es decir, sin teñido.

INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE LA MADERA

En el mueble o madera decorativa procedente del taller de ebanistería pueden existir varios defectos o deficiencias, que es necesario conocer antes de iniciar cualquier fase de acabado. Se deben inspeccionar minuciosamente todas sus superficies en un lugar bien iluminado. Ciertos defectos o deficiencias podrán ser subsanados y otros tendrán difícil solución. En este último caso es conveniente rechazar la madera, ya que el acabado no eliminará los defectos, sino que los acentuará, estando expuestos a que sea devuelto el mueble con el consiguiente descrédito para la firma productora.

Los defectos más importantes que se pueden presentar, prescindiendo de una mala construcción del mueble o elemento decorativo, que es irreparable para el acabador, son: arañazos, abolladuras por

golpes, manchas, bolsas en la chapa, descolado de la chapa en los bordes y presencia de nudos.

Aunque los arañazos que siguen la dirección de la veta o veteado son más difíciles de detectar que los que se encuentran al través, acabarán siendo descubiertos. En algunos casos el arañazo se puede eliminar con un simple lijado, siguiendo siempre el sentido del veteado y nunca al través porque se producirían más arañazos. El lijado debe hacerse por toda la zona próxima al defecto. En otros casos será imposible repararlo con un simple lijado, y será necesario quitar bastante material con una cuchilla de ebanista de las zonas adyacentes al defecto. Una vez alcanzado el fondo del arañazo, se lijará toda la zona para alisar la superficie desgarrada con la cuchilla.

En las hendiduras o abolladuras por golpes, las células de la madera han sido aplastadas, pero las fibras no han resultado dañadas. En muchos casos se puede regenerar la posición de las células empujando con agua la zona dañada; las células se hinchan y retornan a la posición original. Se seca con un paño seco y limpio, a continuación se pasa una lija fina, y de esta forma la zona queda reparada. Si el defecto es muy acusado, se deberá recurrir al masillado.

En la mayoría de los casos, las manchas se producen al manipular la madera, pudiendo aparecer grasas, marcas de polvo grasiento de las manos, óxido, manchas de deterioro por el paso del tiempo, restos de colas, etc. Normalmente desaparecen con un lijado correcto, pero si persistieran, se puede intentar su limpie-

El soporte que hay que recubrir.
La madera

Maderas exóticas: iroko, bubinga y cedro guineano. Pueden observarse la coloración resaltada y los irregulares veteados.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

Eliminación de un arañazo con papel de lija. Sólo deben lijarse las zonas próximas al arañazo.



za con un disolvente o simplemente con aguarrás, y si ni aun así conseguimos eliminarlas, tendremos que recurrir al blanqueo de la madera por procedimientos físicos o químicos.

Las bolsas en la chapa y el desencolado en los bordes se deben generalmente a un mal encolado o a las tensiones a las que ha sido sometida la chapa durante el proceso de secado de la cola o incluso por la presencia en esa zona de algún producto antiadherente. En el caso de las bolsas se practicará un corte en la chapa y, en el sentido del veteado, se levantará con precaución la chapa cortada.

La presencia de nudos en unas ocasiones se considera un defecto y en otras son apreciados por su valor decorativo, como en los muebles de este conjunto dormitorio.

Se limpia la cola antigua y se aplica cola nueva, se coloca de nuevo la chapa en su posición y se deja un peso plano encima hasta que la cola esté seca. Si el desencolado es en los bordes, se procede de la misma forma, pero sin cortar la chapa. Si la cola anterior es termoplástica (que se reviene con el calor), se aplicará calor encima de la zona afectada con una plancha eléctrica, interponiendo un trapo seco y limpio entre ésta y la madera, y a continuación se coloca encima un peso plano hasta que se haya enfriado la cola regenerada.

La presencia de nudos en unas ocasiones se considera un defecto, y en otras un valor decorativo. En el caso del barnizado, si no interesa la presencia de éstos, se rechazará la pieza para que el ebanista proceda a su extracción y posterior relleno, parcheando la zona con una chapa similar. Si, por el contrario, interesaran, deberá tenerse en cuenta, a la hora del barnizado, que en las zonas donde hay nudos la acumulación de productos resinosos es mayor, por lo que previamente deberá hacerse algún aislamiento local con algún tipo de imprimación. En el caso del lacado, el problema no es tan grave.



En la mayoría de los casos se puede resolver el problema con un simple masillado de la zona.

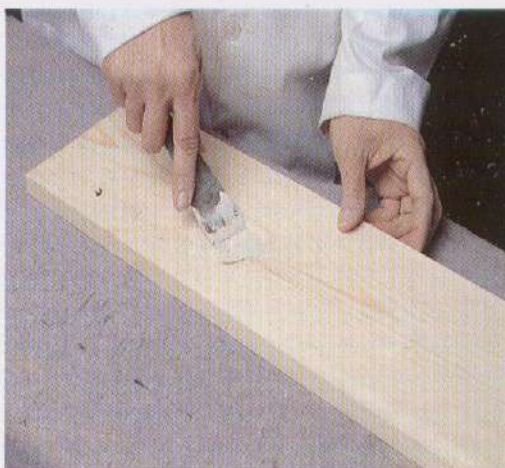
El masillado consiste en rellenar los pequeños agujeros con una pasta adecuada. En algunos casos de chapas muy porosas y de poca calidad se aplica también un masillado en toda la superficie.

La espátula es la herramienta más utilizada para aplicar las masillas. Una vez extendidas, se dejan secar, se elimina el exceso y se lija finamente. Los productos para masillar se encuentran en el mercado en forma sólida o en pastas muy espesas, a las que se debe exigir gran capacidad de relleno. Las pastas viscosas se suministran al uso, es decir, ya preparadas para aplicar, como la conocida pasta de madera, que se presenta como una pasta dura de tono natural o con los tonos más corrientes de la madera: nogal, caoba, etc. La madera plástica también es un tipo muy conocido de material de relleno, de fácil aplicación y secado rápido, que se presenta en tono natural o coloreado como la anterior. Con el polvo plástico se deberá preparar la masilla en el taller; se mezcla con agua en una proporción aproximada de 3:1 y se amasa con una espátula. Otro preparado más casero es el compuesto por cola blanca de carpintería, a la que se agrega pulpa de madera y, opcionalmente, carbonato de cal molido; se amasa y se aplica. Basándose en este procedimiento, cada experto aplica las cantidades de ingredientes que considera más adecuadas, pero se debe tener en cuenta que una cantidad excesiva de carbonato de cal dará lugar a una fórmula empobrecida en ligante, con el consiguiente riesgo de mala adherencia y resquebrajamiento.

Entre las deficiencias que puede presentar un mueble o madera decorativa se encuentran un lijado deficiente y maderas de distinta porosidad y humedad.

En muchos casos el lijado de carpintería es insuficiente o deficiente para aplicar el acabado, por lo que es preciso realizar un lijado lo más perfecto posible antes de proceder al acabado.

La porosidad de la madera que forma parte de los distintos componentes del mueble puede ser distinta, aunque las maderas o chapas procedan de la misma partida. Ante tal eventualidad, será necesario asegurarse de que la madera de los distintos componentes tenga la máxima uniformidad, a fin de evitar desigualdades tanto en el teñido como en el acabado final. Por lo que respecta a la humedad, a la que ya hemos hecho referencia, es preciso asegurarse de que la madera tiene las condiciones óptimas para el acabado.



El soporte que hay que recubrir.
La madera

Masillado para disimular un pequeño nudo.



Reparación mediante encolado de una pequeña tira de chapa suelta en el borde de la pieza.

PREPARACIÓN DE LA MADERA

Ya hemos comentado que la madera se presenta con cierto grado de coloración según la especie, y que al mismo tiempo puede tener algunas manchas que no ha sido posible eliminar por lijado o limpieza con disolventes. Probablemente, la coloración, sea en tono o en intensidad, no es la que se desea para el acabado. Cuando la intensidad es más fuerte y además nos interesa eliminar las manchas, deberá procederse al decolorado o blanqueo de la madera.

En otras ocasiones, según el destino del mueble o madera decorativa, interesará protegerlo contra los efectos e insectos destructores de la madera. En este caso será necesario recurrir a la operación de preservación.

Decolorado o blanqueo

Con este proceso es posible pasar, por procedimientos químicos, del color oscuro de una madera de fuerte tono o muy coloreada, como nogal, caoba, etc., a un



Decolorado de una madera mediante agua oxigenada y amoníaco. Es imprescindible el uso de guantes, así como el de brochas de mango largo. Cualquier brocha, nueva o vieja, es válida.

nítido tono claro, que tal vez no se presente de forma natural en ninguna de las especies de madera, como grises nítidos, rosáceos puros, moderados rubios o pajas, etc., o también cambiar los tonos de maderas de veteados similares y coloración diferente. Así podemos pasar del color rojizo del sapelly al amarillento del embero en la misma madera de sapelly.

La respuesta al blanqueo con un mismo producto no tendrá la misma eficacia en

las distintas maderas, por lo que deberá usarse el sistema más adecuado según las características de cada madera.

SISTEMA CON AGUA OXIGENADA

El agua oxigenada de 110 vol., cuando se le incorpora un reactivo, provoca, a través de una reacción exotérmica (liberación de calor), un desprendimiento de oxígeno. Este oxígeno liberado es el principio activo de la decoloración o blanqueo, que por medio de una reacción de oxidación decolora las sustancias coloreadas de la madera.

Una vez preparada esta solución en un recipiente de plástico, se baña la pieza con una brocha o cabos de algodón e incluso con pistola aerográfica. Para su aplicación es necesario utilizar guantes protectores y careta.

Por lo general, se aplican dos pasadas de decolorante. Para dar la segunda pasada deberá haber transcurrido un tiempo no inferior a 60 minutos desde la aplicación de la primera.

Como reactivos más importantes se emplean el amoníaco, el bicarbonato sódico y el bicarbonato amónico en una proporción aproximada del 10 % respecto al agua oxigenada en la primera pasada y del 10 al 15 % en la segunda. El sistema más eficaz es el del bicarbonato sódico, pero es el que tiene menos tiempo útil de mezcla (tan sólo unos minutos), mientras que el sistema menos eficaz es el del bi-

Madera de embero. Una de las mitades está al natural y la otra ha sido decolorada y teñida con sapelly.





El soporte que hay
que recubrir.
La madera

Madera carcomida por los insectos. Pueden observarse los agujeros carcomidos.

carbonato amónico, que a la vez es el de máxima duración útil de mezcla. Sea cual fuere el que se utilice, deberá lavarse la madera con agua, ya que ambos dejan residuos minerales.

El sistema más empleado en decoloración o blanqueo es el del amoníaco, que aplicado con la necesaria eficacia no suele dejar residuos en la madera, pero su duración de mezcla útil es corta (pocos minutos).

Tanto en uno como en otro sistema es necesario aclarar posteriormente la madera con una solución de perborato sódico diluida al 2 % en agua, para eliminar los residuos salinos de las anteriores soluciones. Por último, se limpia la madera con agua fría.

Cualquier proceso de decoloración por el procedimiento químico implica una problemática especial tanto en su aplicación como en la manipulación de pro-

Aplicación industrial de la preservación de la madera por autoclave.

SISTEMA CON ÁCIDO OXÁLICO

Este sistema no es tan eficaz como los anteriores, pero es muy usado por su economía, facilidad de empleo y, sobre todo, por su mejor control en el grado de decoloración.

Se prepara una solución entre el 5 y el 10 % en agua a una temperatura de unos 60-70 °C, y se aplican sucesivas pasadas hasta alcanzar la decoloración deseada. Entre las distintas pasadas debe transcurrir un tiempo de 8-10 minutos.

Con esta misma solución de ácido oxálico también se puede hacer la decoloración por el sistema de dos componentes, que es algo más enérgico. Se preparará aparte otra solución de hiposulfito sódico al 5 o al 10 % en agua fría. Se aplica primero la solución caliente de ácido oxálico, y unos minutos después, la solución de hiposulfito sódico con una brocha distinta, dejándola actuar durante unos 15 minutos.



ductos, por lo que se deberán tener en cuenta las siguientes normas y precauciones: se usarán guantes protectores de goma y careta protectora en los sistemas más enérgicos y en los que se desprendan vapores; el decolorado se realizará en locales abiertos y bien ventilados y, si es posible, en el exterior. Se utilizarán brochas de mango largo y, siempre que sea posible, se evitará el uso de trapos y cabos. Si no se utilizan guantes protectores, debe descartarse totalmente el uso de trapos y cabos.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que sea cual fuere el sistema usado, el secado es largo y su acción decolorante no es definitiva en la mayoría de casos hasta el secado total.

No debe forzarse el secado por procedimientos de calor, ya que la acción de los decolorantes sería menos eficaz. Por lo general, aunque se considera que con unas 16 horas a temperatura ambiente se obtiene el decolorado definitivo, es aconsejable un margen de unas 40 horas para mayor seguridad.

Debemos hacer hincapié en la necesidad de eliminar los residuos depositados sobre la madera en cada proceso. No debe pasarse al barnizado sin lijar antes la madera, ya que en todos los procesos se trabaja con soluciones acuosas y las fibras de la madera estarán levantadas.

Preservación de la madera

Las condiciones en que se encuentre la madera facilitarán o dificultarán el ataque

de los hongos e insectos. El desarrollo de hongos se ve favorecido cuando está expuesta a temperaturas entre los 4 y 35 °C y a una humedad del 25 al 60 %. A temperaturas inferiores o más elevadas cesará el desarrollo de los mismos, pero se reiniciará su desarrollo cuando se retorne a las temperaturas antes citadas. La coloración de la madera a causa de los hongos variará de parda a grisácea, e incluso puede llegar a adquirir una tonalidad ennegrecida.

Algunos insectos y sus larvas, como termitas o carcomas, atacan la madera construyendo galerías en su interior y orificios abiertos al exterior, lo que se conoce con la denominación de agujeros carcomidos.

La misión del preservante es evitar tales destrucciones depositando sobre la superficie de la madera un determinado producto químico. Existe una amplia variedad de productos preservantes. Los aceites bituminosos procedentes de los residuos de carbonización de la hulla son una mezcla de varias sustancias, entre ellas la creosota, que constituye el principio activo de la preservación y se encuentra contenida en tales aceites en mayor o menor grado. Los recubrimientos realizados con creosota tienen la ventaja de resistir el lavado con agua, no atacar los metales y la posibilidad de preparar soluciones fluidas que se pueden aplicar fácilmente con brocha. Sin embargo, entre sus inconvenientes cabe citar su intenso olor y color y su difícil repintado. Su aplicación queda prácticamente reducida a elementos de madera destinados al exterior. Las sales de cobre y plomo usadas para preservar la madera

Material, máquinas y utensilios para el lijado: papeles de lija en rollo y en hojas, esponjas recubiertas de abrasivo, máquina lijadora manual y tacos de madera.



tienen la propiedad de ser insolubles en agua y de no ser tóxicas para los animales y las plantas.

Por otra parte, el mercado ofrece modernos preparados químicos —disoluciones de productos fungicidas e insecticidas en disolventes orgánicos y cuya formulación varía según el fabricante— que realizan esta función con una gran eficacia. Se presentan en el mercado bajo la denominación de diferentes marcas comerciales. Se fabrican en tono natural y con los tonos más habituales de la coloración de la madera —nogal, caoba, etcétera—, siendo muy adecuado su uso para maderas destinadas a interiores. Existe una variedad de estos productos a los que se ha incorporado un barniz, a fin de que el mismo producto actúe como conservador fungicida e insecticida y como barniz de acabado. Sin embargo, estos acabados no pueden recibir una alta cualificación. Estos modernos preparados se presentan muy líquidos o fluidos y su aplicación es prácticamente al uso. Si no es así y el proceso lo requiere, se pueden rebajar con disolventes adecuados. Se debe exigir de ellos alta eficacia, perfecta penetración en la madera, que no manchen ni siquiera los metales, mínima toxicidad para las personas, animales y plantas, insolubilidad en agua y ser repintables y fáciles de aplicar.

Se ha de tener presente que tanto los aceites bituminosos como los modernos preparados contienen sustancias aceitosas, por lo que el tiempo de secado deberá ser lo más largo posible antes de aplicar las sucesivas capas de barniz; por lo general, un lapso de 15 a 20 días es su-

ficiente. No es recomendable su aplicación con pistola aerográfica, ya que la neblina pulverizada en el ambiente siempre es tóxica. Su aplicación más habitual es con brocha y en procesos muy industrializados, en autoclave y por inmersión.

Lijado

Se entiende por lijado tanto el que se realiza sobre la madera como el efectuado en las capas de fondo de barniz. Su objetivo es alisar la superficie de la madera o barniz de fondo, a fin de obtener una superficie fina eliminando las imperfecciones que pudiera tener.

Para tal fin disponemos de cuatro tipos de papel de lija, que según el tipo de abrasivo con que estén hechos se clasifican en: de cuarzo, de granate, de óxido, de aluminio o alúmina y de carburo de silicio o carborundo.

En carpintería y ebanistería, los tipos más usados son los de cuarzo y granate, mientras que para los acabados barnizados y lacados se utilizan los de alúmina y carburo de silicio, aunque cada día es más frecuente el uso exclusivo del de carburo de silicio tanto para el lijado de la madera como el de los fondos.

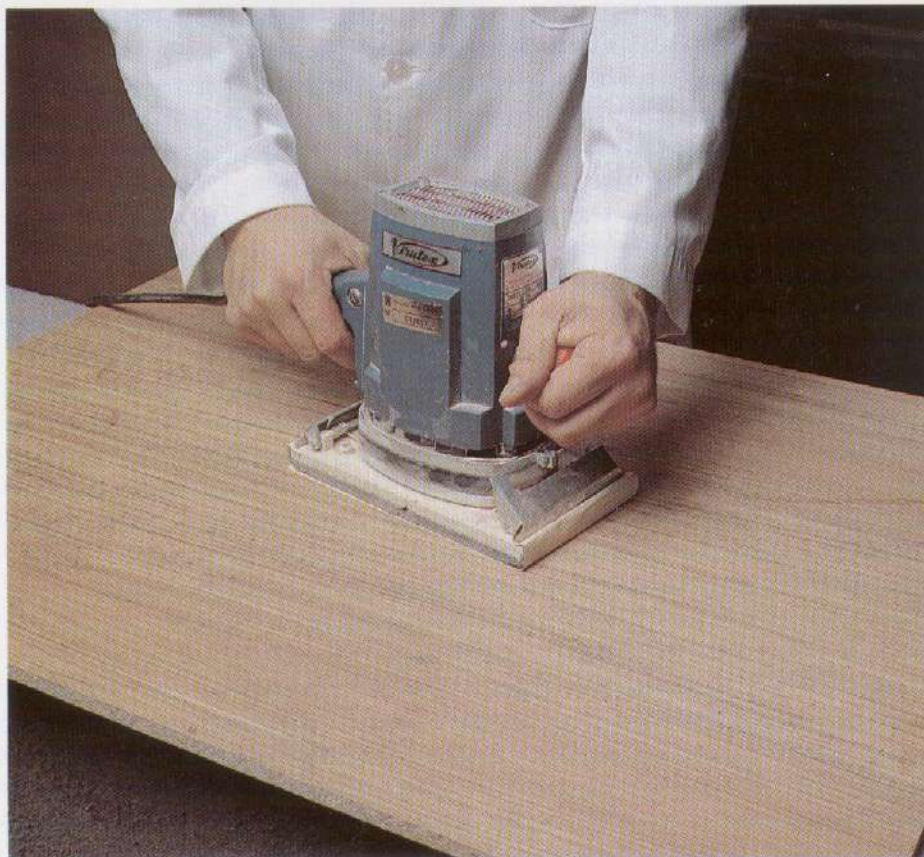
Según el tamaño del grano del abrasivo existen diferentes grados de un mismo tipo de papel de lija, que van desde los grados gruesos hasta los superfinos.

En los de carburo de silicio, la gradación va desde el grado 220 (entre fino y muy fino), 240 (muy fino), 280-320-360 (extrafinos) a 400 (superfinos) y se encuen-

El soporte que hay
que recubrir.
La madera



Lijadora vibratoria manual y rollo de lija. Esta máquina, junto con las de banda manual, se usa en el lijado mecánico por procedimientos manuales.



Es conveniente un perfecto lijado de la madera inmediatamente antes del teñido o fondeado de la misma.

tran en el mercado en forma de hojas o en rollo.

Es fundamental un perfecto lijado de la madera. Aunque en la inspección se observe que la madera ya está lijada, se debe repetir el lijado hasta obtener la máxima lisura posible, pues en muchos casos un mal acabado tiene su origen en un lijado deficiente. Por otro lado, un buen lijado siempre economizará barniz, ya que evitará aplicar alguna mano adicional. Es un error acomodarse y pensar que la pincha de la fibra ya se quitará con el lijado de la mano de fondo, porque en realidad causará problemas de burbujas y puntos de aguja en el fondo y, como consecuencia, una mala superficie en el acabado final. Es conveniente realizar el lijado inmediatamente antes de iniciar cualquiera de las operaciones de acaba-

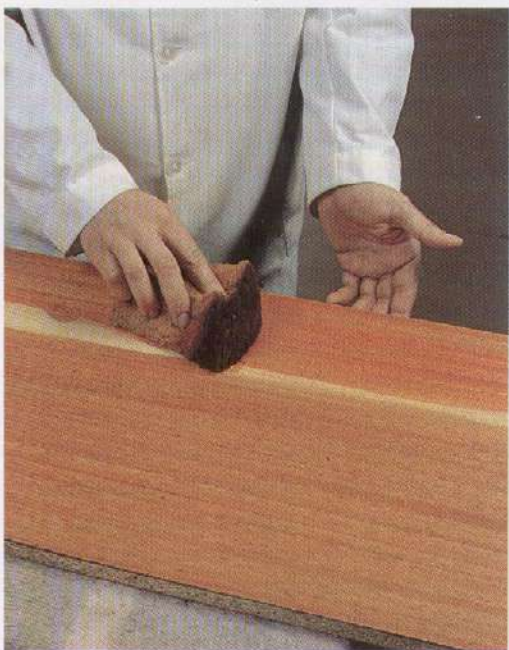
do, como tintado o fondeado, ya que por influencia de la humedad ambiental la madera puede volver a absorber agua y levantar la pincha de la fibra. Es necesario recordar que la madera, por su carácter higroscópico, absorbe con mucha facilidad agua del medio ambiental en un corto lapso de tiempo.

La misma exigencia se debe tener con el lijado de los fondos. Aunque no es necesario realizarlo inmediatamente antes de dar la siguiente mano, sí es preciso que la superficie quede perfectamente lijada, prestando especial atención a la zona de los cantos, donde se acostumbra a caer en muchos errores, como, por ejemplo, no lijar correctamente o lijar en exceso. En el primer caso se dejarán zonas sin lijar, mientras que en el segundo se arrancará el fondo de barniz, y tanto en uno como en otro caso se presentarán problemas en el momento de proceder al acabado de dichas zonas.

Siempre que se lije, tanto la madera como el fondo, debe hacerse de manera uniforme y en todo caso en el sentido del veteado de la madera; lijar al través o en círculos causará rayas o arañazos. Cuando se lijén los fondos no debe aplicarse ni excesiva presión ni excesiva velocidad, porque el calor producido por una fricción elevada puede reblandecer la mano de fondo en algunos materiales.

Los papeles más utilizados para el lijado de la madera son los del 220 para desbastar y 320 para afinar y para el lijado de fondos, 280-320 para desbastar y 400 para afinar. Es importante que en la última pasada de afinado no quede ninguna raya, porque si así fuera con el acabado se reproducirá más, sobre todo si se trata de acabados brillantes.

Debe eliminarse todo el polvo producido al lijar a fin de no debilitar la adherencia de los productos de acabado, preferiblemente con presión de aire seco, ya que si se utilizan trapos se corre el riesgo de contaminar la superficie, salvo en el caso de usar un trapo bien limpio, y de dejar pelusilla suelta en la madera.



3

Los materiales de recubrimiento

LOS TINTES Y LA OPERACIÓN DE TEÑIDO

Con el teñido se consigue intensificar, igualar o cambiar el tono del color de la madera.

Si intensificamos el color de una madera corriente de tono claro y bonito veteado, podemos obtener una variedad muy apreciada, que puede estar a la altura de las maderas más caras. En otras ocasiones el colorido de una madera se puede presentar de forma irregular, y con el teñido se podrá igualar en toda la superficie. En otros casos puede interesar cambiar el colorido y, según el tipo en que éste se presente, será suficiente con aplicar el nuevo color encima para cambiarlo. En algunas ocasiones, el color primario de la madera puede manchar o desvirtuar el que deseamos introducir, ofreciendo como resultado una coloración fea y desmejorada. En este caso se recurrirá al decolorado previo de la madera antes de realizar el tintado.

En general, se puede decir que un tinte es una suspensión de sustancias colorantes o pigmentos orgánicos transparentes en un medio líquido, constituido por un disolvente que puede ser acuoso u orgánico, a los que en algunos casos se añade una pequeña proporción de un producto aglutinante.

Existe una amplísima gama de sustancias colorantes para preparar las tinturas. Según su procedencia, se clasificarán en naturales o sintéticas y según la técnica

de aplicación se distinguirán por el procedimiento (antiguo o moderno). Entre los dos criterios existe una correlación o correspondencia. Entre las técnicas tradicionales se encuentran las realizadas con colorantes naturales y entre las modernas, las que utilizan sustancias sintéticas.

Técnicas antiguas de teñido

Con los colorantes que nos proporciona el reino vegetal, y en algún caso aislado el reino animal, se pueden preparar tinturas acuosas para teñir y embellecer la madera.

Aplicación manual del teñido con brocha. El tinte debe repartirse en el sentido del veteado.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

Madera de embero. Una parte está acabada al natural, mientras que la otra ha sido decolorada parcialmente y tintada con sapelly antes del acabado.



Silla teñida. En los procesos industriales de fabricación en serie de sillas es muy utilizado el tintado con tintes al disolvente orgánico por su gran rapidez de secado.



Entre estos colorantes, la nogalina, el índigo, el campeche, la nuez de agallas y la achicoria son los más importantes. Aunque estos colorantes se depositan sobre las fibras de la madera, no quedan fijados a ella, por lo que se debe aplicar otro producto para conseguir un perfecto fijado. Los productos que efectúan esta función se denominan mordientes y la aplicación de éstos mordentado; entre ellos, el bicromato de potasio, el sulfato de cobre, el bicromato sódico y el sulfato de hierro son los más importantes.

Técnicas modernas de teñido

En la actualidad se dispone de una amplia gama de productos colorantes sintéticos que permiten preparar, mediante su combinación, un extenso surtido de tintes o tinturas para la madera.

Aunque en muchos casos es difícil o imposible obtener con ellos el mismo tono que con un colorante natural, permiten ampliar la gama de colores que puede conseguirse con los naturales. El uso de los sintéticos no exige la aplicación de mordiente, ya que penetran y se adhieren perfectamente a la madera.

En las técnicas modernas existen dos formas de realizar el tintado: por procedimientos químicos y físicos.

Los tintes químicos aparecieron antes del desarrollo de los modernos colorantes y actúan combinándose químicamente con las fibras de la madera. Algunos se

encuentran en el mercado en forma sólida cristalina y otros en forma líquida; los sólidos deberán disolverse en agua caliente, en una concentración del 2 al 5 %.

Entre los tintes químicos, el ácido acético combinado con viruta o limaduras de hierro proporciona coloraciones grises antiguas a las maderas claras, como la de pino. El amoníaco comercial tiñe las maderas amarillentas de un color marrón. Por ejemplo, si se aplica al roble o al castaño, se obtendrá un bonito color marrón suave. El tratamiento del roble con vapores amoniacales, llamado envejecimiento del roble, es un procedimiento muy usado ya en tiempos anteriores para evitar el manchado blanquecino cuando se barniza sin teñido previo. La sosa cáustica en solución tiñe las maderas de marrón o de amarillo, según el tipo de que se trate. Una solución de permanganato potásico da a la madera una coloración marrón débil o intensa, según la concentración de la solución preparada.

El carácter químico de estos preparados podrá ser ácido o alcalino, según el producto de que se trate, pero en todos los casos son productos corrosivos, por lo que es necesario utilizar guantes de goma y evitar salpicaduras en la cara durante su manipulación. Se aplican con brocha y deben transcurrir como mínimo 8 horas antes de dar las capas de acabado. Aunque en la actualidad son muy poco usados industrialmente, es necesario recurrir a ellos cuando se desea obtener determinados efectos que no se pueden lograr por procedimientos de tintado físico.

En el tintado físico, que es el más utilizado, no existe reacción química entre el colorante y la madera. Aquél se deposita sobre ésta formando una finísima película sobre toda la superficie.

La clasificación de estos tintes suele basarse en el vehículo disolvente de los mismos, y siguiendo este criterio son los siguientes: tintes al agua, tintes al alcohol, tintes al disolvente orgánico, tintes hidroalcohólicos y tintes al aceite.

TINTES AL AGUA

Los colorantes usados para la preparación de estos tintes pertenecen al grupo de las anilinas. Estas tinturas se pueden encontrar en el mercado en dos

Mueble vitrina teñido. Por su resistencia a la luz y su rápido secado, los tintes hidroalcohólicos son muy apreciados en el tintado de muebles.



formas, como colorante sólido en polvo o en solución para su uso directo. Entre ellas, la más habitual es en forma sólida por su facilidad de preparación. Para preparar una solución de tintura se calienta agua casi hasta su punto de ebullición y se añade el colorante agitando al mismo tiempo, en una proporción entre el 2 y el 4 % sobre la cantidad de agua. Una vez fría, el tinte está listo para su uso. En algunos casos se añade al tinte frío una pequeña cantidad de amoníaco.

Entre las ventajas de estos tintes cabe citar la gran penetración y humectación en la madera, su buena estabilidad a la luz, fácil aplicación, posibilidad de repintado con cualquier barniz, el que no trepan al aplicar las sucesivas manos de acabado y son económicos por ser el agua su disolvente. Entre los inconvenientes se deben mencionar la lentitud en el secado y la gran facilidad con que levantan la pincha de la fibra de la madera, aparte de no ser adecuados para tinar maderas de restauración, ya que éstas contendrán restos de barniz en la superficie que impedirán la absorción del tinte. El primero se podrá subsanar parcialmente por medio de un secado forzado con calor y por lo que respecta al segundo, se podrá actuar de dos maneras: la primera consiste en mojar la madera con agua, dejándola secar y lijándola después, y cuando se aplica el tinte ya no se levanta la pincha de la fibra; la otra posibilidad consiste en la aplicación de un refinador encima del tinte, lo que permite un lijado posterior sin arrancarlo. Estos trabajos y el tiempo adicional que requieren pueden influir en que el acabador tome la decisión de usar un tipo de tinte que no presente estos inconvenientes.

TINTES AL ALCOHOL

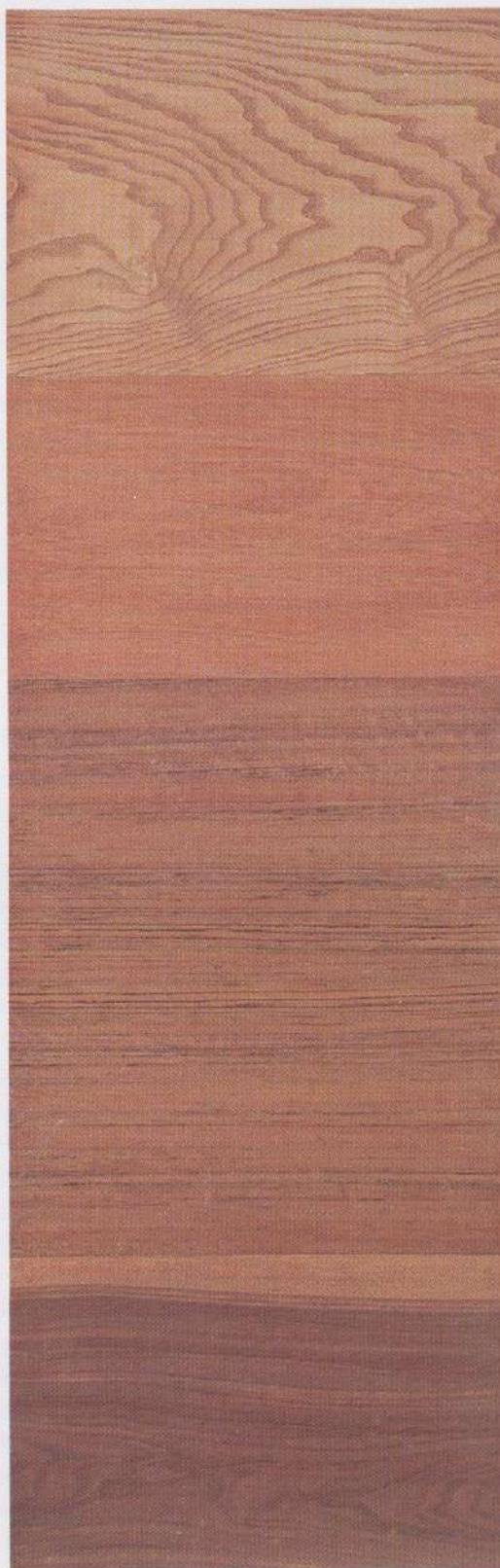
Son disoluciones de colorantes que se preparan en concentraciones del 1 al 3 % en alcohol etílico.

Entre sus ventajas cabe señalar la fácil preparación, gran brillo o intensidad de color, secado rápido y no trepar a las capas superiores de barniz. Entre sus inconvenientes, la escasa penetración en la madera, poca estabilidad a la luz y levantar ligeramente la pincha de la fibra. Por estos inconvenientes son poco apreciados actualmente, pues sólo se emplean en la tintura de muebles y objetos baratos o de uso muy temporal. Sin embargo, por su buena combinación con la goma laca y algunos barnices nitrocelulósicos estos tintes son apreciados para el retoque de piezas barnizadas.

Los materiales de recubrimiento

Silla teñida y sombreada con tinte a la laca.





Aglomerado chapado con cuatro chapas de distinta madera, fresno, cedro, mongoy y nogal, sobre las que se ha aplicado el mismo tinte. Puede observarse el distinto tono de teñido en cada una de ellas.

TINTES AL DISOLVENTE ORGÁNICO

Son disoluciones de colorantes ácidos en disolventes orgánicos. Se encuentran en el mercado en forma líquida y preparados para su utilización y se conocen como tintes permanentes o que no levantan la fibra.

Entre sus ventajas destacan la buena solidez a la luz, secado rápido y no levantar las fibras de la madera entre las más importantes, y además pueden mezclarse hasta cierta proporción con barnices nitrocelulósicos. Sus pequeños inconvenientes son: penetración a la madera entre regular y buena, pudiendo ser removidos ligeramente por los disolventes de la mano de barniz posterior. Por sus importantes ventajas y relativos inconvenientes son muy adecuados y apreciados en el teñido moderno de la madera.

TINTES HIDROALCOHÓLICOS

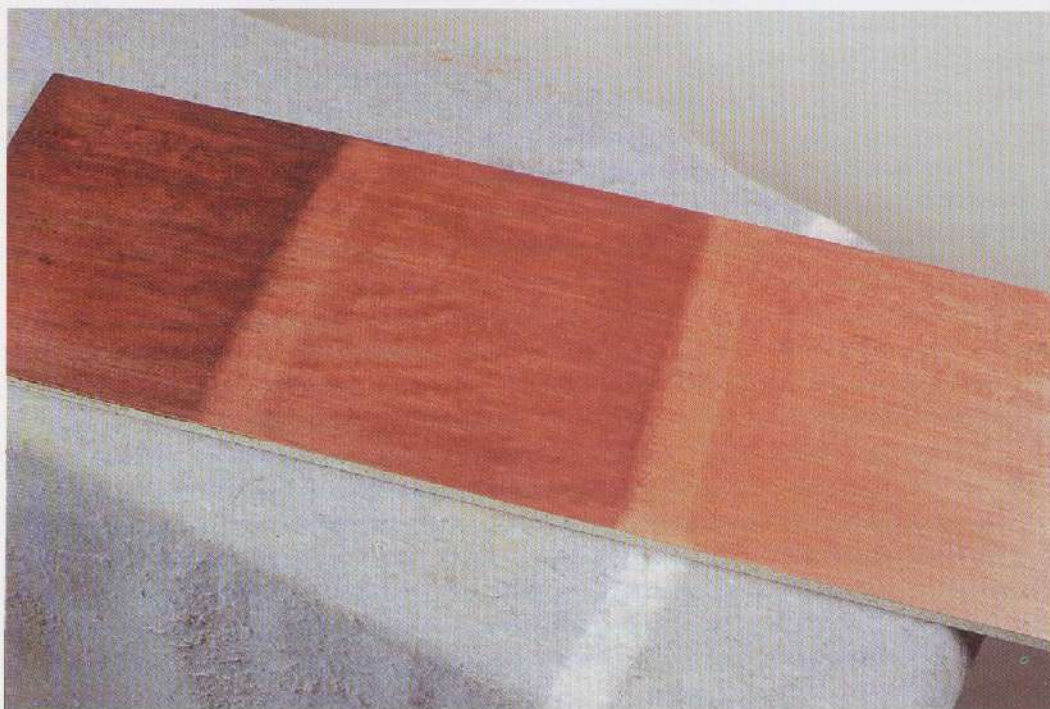
Son disoluciones de colorantes en alcoholes especiales, que han sido desarrolladas en los últimos años. En sus propiedades se pueden considerar como intermedios entre los tintes acuosos y los tintes al disolvente orgánico, reúnen las ventajas de los dos tipos y presentan muy pocos inconvenientes. Así pues, su secado es rápido, son resistentes a la luz, no levantan las fibras de la madera, su penetración en ésta es buena y no son removidos por los disolventes de la mano de barniz posterior.

Estos preparados se comercializan sin agua, pero pueden diluirse con ésta. Hasta una proporción del 5% aproximadamente no diluirá el tinte, sino que es posible que lo intensifique. Sólo con proporciones superiores de agua empieza a diluirse el tinte. Debemos tener en cuenta que a medida que aumentemos el contenido de agua, nos iremos apartando de las propiedades del tinte como hidroalcohólico para acercarnos más a las propiedades de los tintes al agua. Son más caros que los anteriores, pero por sus grandes ventajas terminan siendo más asequibles.

TINTES AL ACEITE

Se preparan a base de colores de alquitrán en aceites especiales y disolventes del tipo nafta, bencina o aguarrás. Se suministran preparados para su uso y en una gran variedad de tonos, pero se ha de tener en cuenta que su comportamiento en coloración no es el mismo en las diferentes maderas, por lo que antes de realizar el teñido es necesario hacer una prueba en un trozo de madera sobrante y de la misma partida que se va a teñir.

Las ventajas más importantes de estos tintes son: óptima solidez a la luz, no levantar la fibra de la madera, un profundo



Sobre esta madera de mukaly se ha aplicado tinte caoba a diferentes concentraciones: 1) a tono lleno; 2) rebajado cuatro veces con disolvente adecuado; 3) rebajado ocho veces con el mismo disolvente. Pueden observarse las diferentes tonalidades que van apareciendo. Un tono determinado puede conseguirse con la dilución de un tinte concentrado.

poder penetrante en la madera, fácil aplicación y buena transparencia. Sin embargo, sus inconvenientes presentan serios problemas sobre todo a la hora del acabado. Por su lento secado, que como mínimo necesita 24 horas, y el no ser repintables directamente si no se procede previamente a una mano de imprimación aislante, su uso es muy limitado.

TINTES AL ACEITE PIGMENTADOS

Se componen de pigmentos, en general semitransparentes, molidos en aceite de linaza cocido y diluidos con disolventes del tipo aguarrás. Suelen contener además algún acelerante de secado.

En realidad, ateniéndonos a los criterios mencionados, no pueden usarse como tintes, pero son muy adecuados para preparar productos para el patinado. Su penetración en la madera es muy deficiente, ya que se quedan muy superficialmente, tienen mala estabilidad a la luz, su transparencia es deficiente y, al igual que los anteriores, no se puede aplicar directamente ninguna mano de barniz sobre ellos. El secado de estos tintes es también muy lento.

TINTES CON AGLUTINANTE FILMÓGENO

Entre ellos se encuentran los llamados entonadores, que se componen de colorantes o pigmentos transparentes, una re-

sina que normalmente es nitrocelulosa y están rebajados con un disolvente adecuado. Se usan para igualar los tonos irregulares de la madera que se presentan en el mismo mueble. Cada día es más frecuente el uso de maderas distintas para fabricar un mismo elemento o mueble. Así, podemos encontrar una mesa con el sobre de madera de castaño y las patas y travesaños de haya. Se trata de dos maderas de distinta tonalidad, que conseguiremos igualar aplicando un entonador. Por su contenido en nitrocelulosa, es difícil su aplicación con brocha o esponja, pero puede hacerse con pistola aerográfica. La película depositada sobre la madera será muy tenue por el escaso contenido en sólidos del entonador, pero permite el repintado.

Los tintes a la laca son en realidad lacas coloreadas. Estos preparados se encuentran en forma muy concentrada en color, por lo que deberán rebajarse con diluyentes para su aplicación. Se encuentran en el comercio en los tonos más habituales de la madera. Su secado es rápido y su transparencia, muy buena. Se utilizan mezclados con el barniz para dar entonados en las manos finales de acabado.

LOS BARNICES Y EL BARNIZADO DE LA MADERA

En la introducción hemos comentado lo que se debe entender por barniz, y al mismo tiempo hemos descrito desde un punto de vista práctico sus diferencias con la laca.

La utilización de los barnices es milenaria, pues ya las antiguas civilizaciones los usaban para diversos fines, pero se puede decir que desde hace unos quinientos años no han sido utilizados en la fabricación de muebles. Desde entonces hasta hace sólo cincuenta años aproximadamente, los únicos barnices importantes eran los barnices al aceite y los basados en resinas naturales, como la goma laca, el copal, etc. Durante este tiempo, en los barnices de resinas naturales se apreciaba su gran propiedad decorativa, mientras que en los barnices al aceite eran sus ventajas prácticas, como la dureza y resistencia a la humedad, propiedades que no tienen los barnices de resinas naturales.

Los barnices en la actualidad

El gran desarrollo industrial de los barnices en Europa y América se inició después de la I Guerra Mundial, al disponer de nitrocelulosa, y se consolidó definitivamente con la aparición de las resinas sintéticas, de los disolventes procedentes de la química del petróleo y con la aparición de las modernas técnicas y máquinas de aplicación.

Aunque durante los últimos cuarenta años los nuevos barnices han desbancado a los tipos tradicionales antes citados, aún en la actualidad persisten éstos, ya sea porque se han adaptado a la técnica actual, como el barniz al aceite, o porque ningún barniz actual puede suplir algunas de sus propiedades, como las del barniz de goma laca.

Los barnices actuales más importantes para recubrir la madera son los que se describen a continuación.

BARNICES RESÍNICOS AL ACEITE

Si los antiguos barnices al aceite se componían de resinas naturales en aceites, como el de linaza o el de Tung, los modernos barnices de resina al aceite se componen de una resina sintética especial como una alquídica con gran contenido en aceite.

Estos barnices secan por oxidación. En realidad es una reacción lenta, pero se puede acelerar con la adición de productos secantes en la formulación. Entre los barnizadores se conocen con la denominación de barnices sintéticos.

Existen algunas variedades con las que se consiguen tiempos de secado relativamente cortos.

BARNICES AL ALCOHOL

Son disoluciones de resinas naturales en etanol (alcohol etílico). Además del etanol pueden contener algún otro disolvente alcohólico, pero siempre es el etanol el principal disolvente. Se pueden preparar en frío o en caliente, usando sólo resinas naturales solubles en alcohol. La resina más utilizada es la de goma laca.

Goma laca

La goma laca como materia prima es un producto de la India y Ceilán. Se forma en las ramas y brotes de determinados árboles como consecuencia de las picaduras de un insecto. La materia prima es la goma laca en palillos de los que, después de ser sometidos a un proceso de elaboración y purificación, se obtiene la goma laca comercial. Contienen resina, ceras, un colorante amarillento o anaranjado y cierto porcentaje de colofonia que debe estar indicado. Cuando el porcentaje es superior al 3 %, se debe rechazar y, si es inferior, se puede considerar como pura.

En el mercado se puede obtener la goma laca sin cera o descerada, así como la goma laca blanca o clara que estará descerada y blanqueada (sin colorante). Se puede obtener preparada en forma de barniz, por lo general a una concentración del 60 %, o en su forma de resina en hojas o escamas de aspecto dorado tostado y brillante, siendo esta la forma más habitual de venta. Para preparar la disolución, se disuelve la goma laca en alcohol etílico normal o desnaturalizado.

La concentración para su uso debe estar situada entre el 22 y el 40 %. Si se ha adquirido en solución, deberá rebajarse con alcohol a los porcentajes indicados. Los límites más bajos de concentración (entre el 20 y el 30 %) se utilizan para aplicar con pistola y entre el 30 y el 40 %, para aplicar con muñeca. La concentración ideal es el 35 %.

Aparte de la concentración de la disolución, existen otras dos propiedades fundamentales: el aspecto y el color.

Si la disolución de goma laca se presenta turbia y coloreada, contiene ceras y colorantes. Si se presenta transparente y coloreada, no contiene cera, pero sí colorantes. Si se presenta turbia y sin color, contiene ceras, pero no colorantes. Si aparece clara y transparente no contiene ni ceras ni colorantes. Es importante comprobar estas propiedades para asegurar-

nos de que disponemos de la goma laca en la forma más adecuada para su aplicación concreta.

El color natural de la goma laca es el amarillento anaranjado. Cuando se aplica a una madera clara, ésta toma dicho color suavemente, por lo que la goma laca, en su color natural, sólo se usa en maderas de color oscuro, como nogal, caoba, etc. La goma laca desecada y blanqueada solamente tiene un ligerísimo color amarillento y altera muy poco el color de una madera clara.

Se debe tener en cuenta que las disoluciones de goma laca con su colorante natural son mucho más estables que las soluciones de goma laca clara. Estas últimas siempre deben usarse recién preparadas.

a) La goma laca puede tener diversos empleos:

— Sellador. Con la goma laca disponemos de un excelente sellador tanto para la madera al natural como teñida. La concentración adecuada para este uso es del 28 al 30 %, ya que concentraciones más elevadas pueden provocar el agrietamiento de las capas superiores de barniz. El tipo más adecuado es el que contiene ceras; éstas dan mayor poder de relleno, pero provocan turbidez en el color del fondo. Sobre un fondo sellador de goma laca se puede aplicar barniz de goma laca e incluso barniz nitrocelulósico, procurando que no haya remoción. En ningún caso podrá aplicarse un barniz reactivo.

— Barniz de acabado. Puede utilizarse con este fin sobre cualquier tipo de fondo. Aunque en el caso del sellado puede aplicarse con pistola, en el acabado debe trabajarse a mano a fin de obtener el máximo rendimiento. Se suelen dar entre 3 y 6 pasadas delgadas con intervalos de entre 2-3 horas.

— Producto de retoque. La goma laca pigmentada es especialmente adecuada para retocar aquellas piezas que hayan sufrido algún desperfecto. En realidad, es una operación muy habitual en restauración y en la corrección de defectos, incluso en piezas barnizadas con resinas sintéticas o barnices reactivos. Coloreada con colorantes solubles al alcohol se usa como entonador incluso en los interiores de muebles, evitando así el tintado.

— Abrillantador. Se aplica con muñeca frotando con rapidez la superficie acabada. Aunque en el pasado era una técnica muy utilizada para abrillantar acabados, hoy día no es muy apreciada, ya que para abrillantar una superficie de barniz moderno existen otras técnicas más adecuadas que proporcionan al barnizado altas prestaciones. Más adelante

se detallarán estas técnicas en el capítulo correspondiente.

— Imprimación aislante. La goma laca tiene importantes características aislantes cuando se usa como imprimación. Tiene la propiedad de aislar las posibles contaminaciones de la madera, como grasa, cera, restos de cola, etc., que perjudicarían el acabado con lacas nitrocelulósicas y barnices reactivos.

b) Características de la goma laca:

— Ventajas. Gran durabilidad y resistencia mecánica a los golpes y roces, rápido secado, fácil pulimentación, buenas propiedades sellantes, buen producto abrillantador, imprimador aislante y buenas propiedades para retoque.

— Inconvenientes. Resistencia casi nula a la humedad, que la cubre de un velo blanquecino con aspecto manchado, débil resistencia al calor y al alcohol, muy poca resistencia a los disolventes y aplicación exclusiva para profesionales.

— Formas de aplicación. Se puede aplicar con pistola; pero lo más habitual es hacerlo con muñeca. No es recomendable aplicarla con brocha.

— Secado. Se seca por evaporación del disolvente alcohólico y depósito de las moléculas de goma laca unas sobre otras sin que se produzca ninguna reacción química.

BARNICES NITROCELULÓSICOS

La materia prima fundamental, que da nombre a estos barnices, es la nitrocelulosa. Se obtiene por tratamiento químico de la celulosa con ácido nítrico en presencia de ácido sulfúrico. La nitración máxima se sitúa alrededor del 12 %, no siendo aceptables nitraciones superiores en celulosas que vayan destinadas a cubrir materiales.

Los barnices nitrocelulósicos se usan desde finales de la I Guerra Mundial, ya que al existir un excedente de nitrocelulosa utilizado como explosivo durante la guerra, había que darle una aplicación industrial. Así empezaron a fabricarse las llamadas lacas zapón, que eran disoluciones muy espesas de nitrocelulosa. Por esta razón su uso era muy limitado, ya que debían prepararse con escaso contenido sólido para favorecer su manipulación y aplicación.

Más tarde aparecieron nuevas calidades de nitrocelulosa de menor viscosidad, con las que era posible preparar disoluciones más concentradas y fluidas. En la actualidad se dispone de una amplia gama de nitrocelulosas, que se distinguen por su diferente viscosidad a la misma

Los materiales de recubrimiento



Mueble escritorio barnizado con goma laca.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

Por sus buenas propiedades de transparencia, los barnices nitrocelulósicos son muy valorados en el acabado de diversos muebles.



Por sus excelentes propiedades de tacto, los acabados nitrocelulósicos son muy apreciados en elementos que se deben tocar con cierta frecuencia.

concentración y que se clasifican en tres grupos: de baja viscosidad, media viscosidad y alta viscosidad; la elección de uno u otro tipo dependerá de las características del barniz que se desee fabricar.

Los barnices de nitrocelulosa no son simples disoluciones en disolventes orgánicos, como la goma laca. En realidad un simple barniz de este tipo no sería recomendable, ya que resultaría quebradizo y carecería de otras propiedades mecánicas, como la adherencia al soporte. Para evitar el resquebrajamiento, se añaden plastificantes, con lo que la película de barniz se elastifica, mientras que para



mejorar las propiedades de adherencia y brillo se añaden resinas sintéticas.

Nitrocelulosa, plastificantes y resinas sintéticas o naturales constituirán la materia sólida o no volátil del barniz. Los disolventes y diluyentes serán la materia volátil del mismo.

Los barnices de nitrocelulosa pueden presentarse, en ocasiones, con un aspecto turbio, al que en principio debe restarse importancia. Éste puede ser debido a la incorporación de ciertos aditivos para obtener funciones específicas del barniz, como un grado mate, favorecer el lijado, etcétera.

La nitrocelulosa tiene el aspecto de una masa blanca esponjosa, parecida al algodón ordinario. Siempre debe estar humedecida con algún tipo de alcohol o de plastificante para su manipulación.

a) Los usos de los barnices nitrocelulósicos son:

— Tapaporos líquido. Su aspecto, una vez seco, es transparente e incoloro. Es un barniz perfectamente válido para sellar los poros de las maderas de veta cerrada, ya que los tapa sin modificar el tono ni el color del teñido de la superficie. No son muy adecuados como tapaporos en el caso de las maderas de veta abierta; en estos casos son más adecuados los tapaporos en pasta.

— Sellador. Es una variante del tapaporos líquido, pero más adecuada para aplicar con pistola. Tanto el tapaporos líquido como el sellador podrán usarse, una vez lijados correctamente, como fondos para acabados barnizados, siempre que éstos no sean del tipo reactivo.

— Barniz de acabado. Tanto el tapaporos como el sellador pueden usarse como acabados con la aplicación de dos o tres manos y posterior matizado con aluminio con o sin encerado. La preparación especial de los barnices nitrocelulósicos proporciona acabados directos de gran calidad. El aspecto de la película es muy nítido y transparente, aunque el barniz líquido sea turbio y blanquecino.

b) Las características de los barnices nitrocelulósicos son:

— Ventajas. Su tiempo de secado, muy corto, es la principal ventaja de estos barnices. Son más resistentes al calor y la humedad que la goma laca, aunque su resistencia no es muy buena. Si se preparan bien, presentan gran resistencia al alcohol, buena transparencia, ya que no afectan la textura ni el tono de la madera e incluso realzan su belleza, son muy agradables al tacto y de fácil reparación.

— Inconvenientes. No pueden aplicarse con brocha ni sobre un tinte penetrante al aceite, a menos que éste no se aisle con goma laca previamente. Su resisten-



Por su buena resistencia al agua y los alcoholes, los acabados de poliuretano se aplican en aquellos muebles que pueden sufrir derrames de bebidas y licores, como éste, equipado con mueble bar.

cia al calor y a la humedad es regular, pero es escasa a los disolventes y la luz.

— Forma de aplicación. Se pueden aplicar con cabos y con pistola, según su preparación. Pueden prepararse lo suficientemente electrostáticos para este uso, así como para el barnizado en cortina, aunque no es recomendable. No son adecuados para su aplicación con brocha o pincel, ni con máquinas de rodillos.

— Secado. El secado de los barnices nitrocelulósicos se realiza por secado físico, tal como se ha descrito en el apartado de la goma laca.

BARNICES REACTIVOS

Son preparados a base de resinas sintéticas que precisan un segundo componente para su secado.

Si los tipos de barnices al alcohol y nitrocelulósicos tras la evaporación del disolvente secan por medios físicos, los barnices reactivos, además de la evapo-

ración de los disolventes, requieren una reacción química. El secado, o mejor entendido aquí como endurecimiento o reticulación de la o las resinas, es favorecido por la acción química de un determinado producto que se conoce como endurecedor o catalizador.

Se denominan endurecedores aquellos segundos componentes que entran a formar parte de la película del barniz y actúan como un integrante más del barniz. También son conocidos como componentes. En cambio, reciben el nombre de catalizadores aquellos segundos componentes que, a través de una determinada acción química, provocan el endurecimiento (en este caso es más adecuado el término catalización) del barniz. Al hablar de endurecimiento o catalización nos referimos a las resinas del barniz. La catalización va acompañada de una posterior reticulación de las resinas.

Con estos barnices se pueden conseguir importantes cualidades mecánicas y químicas en la película seca, aunque tienen el inconveniente de exigir dos pro-

ductos, por lo que la proporción de mezcla debe ajustarse al máximo a las indicaciones del fabricante. La mezcla debe hacerse en el momento de la aplicación, ya que su estabilidad, también llamada vida de mezcla, es limitada. Asimismo, son más o menos sensibles a la temperatura (a mayor temperatura ambiente, menor vida de mezcla).

BARNICES DE POLIURETANO

Los dos componentes de estos barnices se suelen diferenciar como componente A, que contiene la parte flexible del barniz, y componente B o endurecedor, que contiene la parte dura o rígida.

El componente A incluye una resina o resinas flexibles de poliéster saturado, o del tipo alquídica, que aportan grupos del tipo OH. En el barniz, éstas se encuentran rebajadas en disolventes apropiados y además pueden contener ciertos aditivos. En la formulación se puede incorporar nitrocelulosa si se considera oportuno.

El componente B incluye la resina o resinas duras de isocianato que aportan grupos NCO y están rebajadas con disolventes adecuados.

El componente A tiene por sí solo una larga estabilidad (años), mientras que la del componente B es limitada, ya que sus resinas son sensibles al calor, la humedad y los disolventes alcohólicos. Se evitarán la incidencia de estos tres factores en el componente endurecedor, las temperaturas altas y que el agua y los disolventes alcohólicos entren en contacto con el producto del envase.

La relación de mezcla estará indicada por el fabricante, siendo las más habituales relaciones de mezcla A:B igual a 2:1, 4:3 y 1:1. La vida de la mezcla es limitada, pudiendo oscilar entre 4 y 12 horas según la reactividad de las resinas y la cantidad de resina del endurecedor. Si las resinas son de carácter muy reactivo, la vida de la mezcla es más corta, y si existe una cantidad elevada de resina del endurecedor, aún será más corta.

Las resinas de poliéster reaccionan al entrar en contacto con la resina de isocianato por medio de los grupos OH y NCO correspondientes.

La película aplicada es de secado rápido. Tras un proceso de evaporación de los disolventes y reacción química de los dos componentes del barniz, éste quedará seco, formando las resinas por medio de una reticulación, un entramado y entrelazado que proporciona unas propiedades físicas y químicas óptimas a la película seca.

Existe una variedad de poliuretanos que funciona con un solo componente; son los llamados prepolímeros de isocianatos. Estos poliuretanos no contienen grupos OH, sino únicamente grupos NCO que en el endurecimiento del barniz utilizan los grupos OH de la humedad del aire (grupos OH del agua) para su reticulado y secado. El secado es más lento que el de dos de los componentes y su estabilidad en envase es limitada, siendo aún más limitada si se ha abierto el envase y se ha extraído parte del producto, ya que la humedad de la cámara de aire puede provocar un rápido endurecimiento. Es recomendable usar todo el barniz cuando se abra el envase.

Por su excelente resistencia al agua y los agentes domésticos de limpieza, los acabados y también los fondos de poliuretano son muy utilizados en mobiliario de cocina.



Se utilizan para barnizar parqués de madera y de corcho, así como para el barnizado de exteriores.

Los poliuretanos de dos componentes tienen un uso mucho más generalizado que éstos. Pueden utilizarse en cualquier clase de madera tanto en muebles como en puertas, etc. Su principal característica es una buena resistencia a la humedad y a los productos de limpieza domésticos, por lo que son muy apreciados para el mobiliario de cocina y baño. Incluso se pueden preparar para parqué y para exteriores, pero en tal caso se deberá indicar expresamente, ya que la mayoría del tipo de dos componentes no están preparados para tales funciones.

a) Los usos que pueden tener los barnices de poliuretano son:

— Sellador y fondo transparente. Su aspecto es transparente o turbio, y su misión, cerrar el poro en la primera pasada y, tras su secado y lijado, como capa de fondo en la segunda pasada. Aunque se está investigando la fabricación de un barniz de poliuretano que en una sola pasada reúna las dos condiciones anteriores, esto resulta difícil de conseguir, principalmente en el caso de las maderas de veta abierta.

Los barnices de fondo de poliuretano deben producir una capa transparente y de relleno uniforme, de fácil lijado y que, por otra parte, altere lo menos posible la vistosidad de la textura y el color de la madera. Se aplica habitualmente con pistola y con cortina.

— Barniz de acabado. También puede ofrecer un aspecto transparente o turbio. Su formulación está especialmente preparada para obtener el acabado final.

Se aplica con los mismos sistemas que para los fondos.

— Sombreador. Barniz con acabado transparente y coloreado, que se usa para sombrear y difuminar.

Su aplicación más habitual se realiza con pistola aerográfica.

— Imprimación. Se utiliza para proteger la madera de la penetración del agua, por ejemplo, en las obras; durante la colocación de los marcos en albañilería; y como imprimación aislante en el proceso del barnizado con poliéster.

b) Las características de los barnices de poliuretano son:

— Ventajas. Su tiempo de secado es corto, son resistentes al calor, a los agentes domésticos de limpieza, álcalis y disolventes y también al agua. Pueden prepararse barnices muy duros, que ofrezcan una buena resistencia al amarilleamiento por efecto de la luz, y que afecten poco la transparencia, la textura y el color de la madera.

— Inconvenientes. La vida de la mezcla es limitada y su reparación e incluso su pulimentación son difíciles de conseguir. Los acabados no se pueden aplicar con brocha ni los fondos sobre tintes al aceite.

— Aplicación de los barnices de poliuretano. Se pueden aplicar con todos los sistemas de pistola: aerográfico, airless y electrostático, así como con máquina de cortina y rodillos.

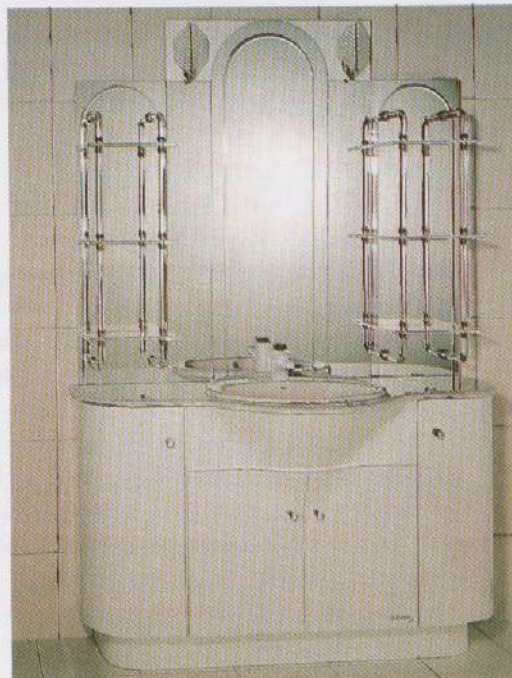
En ciertos casos se usan por inmersión y en el caso de los fondos, también con brocha. Un ejemplo de este último es cuando el uso de la pistola es incómodo, teniendo en cuenta entonces que el lijado presentará mayores dificultades debido a la formación de cordones en la película de barniz seca.

— Secado. El secado es químico. Tras la evaporación del disolvente, la reacción química culmina el proceso de secado.

BARNICES DE POLIÉSTER

El principal componente de los barnices de poliéster son las resinas de poliéster insaturado.

Las resinas se obtienen por la reacción de esterificación de un poliácido con un polialcohol, normalmente ácido bibásico con alcohol bivalente en un medio disuelto en un disolvente que interviene en la reacción. Este disolvente es el estireno que, al igual que la resina de poliéster obtenida, es portador de dobles enlaces. Estos dobles enlaces, conocidos también como enlaces no saturados, tienen un papel fundamental en la formación de la película de barniz.



Mueble de baño lacado. El fondo y el acabado son de poliuretano. Al igual que en el mobiliario de cocina, los barnices y lacas de poliuretano son muy empleados en el acabado de los elementos para baño.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

El barniz de poliéster se adecua muy especialmente a los acabados barnizados de mármol, sobre el que tiene excelente adherencia.



Para la fabricación del barniz de poliéster no se suele utilizar otro disolvente que el estireno.

El endurecimiento del barniz de poliéster tiene lugar cuando se rompen los dobles enlaces, con lo cual la reacción de la resina se produce por entrecruzamiento y autorreticulación de estos enlaces abiertos hasta conseguir su total polimerización. El resultado es una película seca de gran dureza, pero con la suficiente elasticidad para no romperse.

La rotura de los dobles enlaces se produce por calor, que en el barniz de poliéster se consigue por la acción química y la liberación de calor que tiene lugar cuando se produce la reacción de un metal pesado ante un peróxido orgánico. Así pues, al barniz de poliéster se aplica un acelerante metálico en forma de sal metálica y al catalizador, el peróxido orgánico. En el momento de su aplicación se mezclan los dos componentes, iniciándose así la reacción antes mencionada. Aunque el calor no es perceptible en la película de barniz, es bien patente en el envase en que se ha realizado la mezcla. La vida de la mezcla es limitada, sólo entre 10 y 15 minutos, por lo que se deberá tener precaución para que el producto no se catalice en la pistola. Si así sucediera, deberá desmontarse ésta y proceder a su limpieza con decapante.

A fin de evitar estos problemas provocados por la corta vida de mezcla del barniz se han desarrollado una serie de procesos para su aplicación industrial. El primero de ellos es conocido como sistema del fondo activo, en el que se aplica el catalizador sobre la pieza de madera, se espera unos 20 minutos y luego se le aplica el barniz de poliéster que contiene

la sal metálica, normalmente sal de cobalto. Es el sistema más usado en los procesos de barnizado de poliéster por cortina. En otro sistema, la mezcla de los dos componentes se realiza en el cabezal aplicador de la máquina, por lo que los diferentes componentes deben ser llevados desde dos depósitos separados, mediante dos tubos, a dicho cabezal; la dosificación debe ser lo más exacta posible, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Existen diferentes sistemas de trabajo y la elección del mismo estará condicionada por las características de la máquina. Con dos o tres componentes de barniz se pueden abarcar todas las posibilidades.

Existen tres variedades de barniz de poliéster: parafínico, de brillo directo y de curado por rayos ultravioleta (rayos UV). Los primeros contienen parafina, que en el barniz seco aflora a la superficie. Éstos son adecuados para su uso como fondos, los de brillo directo dan al acabado gran brillo sin necesidad de pulimento y los curables por acción de los rayos UV constituyen un caso especial, ya que no precisan la adición de peróxido, y la resina ha sido preparada para autorreticularse sola con la ayuda de un aditivo promotor llamado fotoiniciador, que se activa cuando el barniz entra en el campo de acción de los rayos ultravioleta. Estos barnices se suministran en un solo componente tanto para fondos como para acabados.

Existe una variante de barniz, llamado poliacrílico, que en realidad es un barniz de poliéster, con todas sus propiedades y características, al que se ha aplicado un disolvente acrílico en la fase de fabricación del barniz.

Los barnices de poliéster revolucionaron el sistema de barnizado moderno en el curso de los años 60 al conseguirse barnizados de altas prestaciones, que era imposible obtener con los barnices nitrocelulósicos. Sin embargo, el desarrollo posterior de los poliuretanos, que apenas presentan problemas de aplicación, redujo considerablemente el uso de los poliésteres. En la actualidad se registra cierta tendencia al alza de su uso, sobre todo en los sistemas más industrializados.

a) Los usos que pueden tener los barnices de poliéster son:

— Capa de fondo. Se consigue cerrar el poro y al mismo tiempo producir el grosor suficiente con una sola aplicación.

Los más usados para este fin son los parafínicos, aunque cualquiera de los tres tipos mencionados es válido.

— Barniz de acabado. Los tipos de brillo directo y los curables por rayos UV ofrecen acabados de alto brillo e importantes propiedades mecánicas. El tipo parafínico usado como acabado exige un lijado posterior y su pulimentación.

b) Las características de los barnices de poliéster son:

— Ventajas. Dan acabados de alto brillo y calidad, tienen gran resistencia al agua, disolventes y productos domésticos de limpieza, gran dureza y también tienen resistencia a la luz.

— Inconvenientes. Su aplicación es complicada y requiere alta profesionalidad; liberan vapores molestos durante su aplicación y su secado posterior; son de muy difícil reparación, y para su aplica-

ción se requiere el empleo de equipos de elevado coste.

— Formas de aplicación. Pueden aplicarse por cualquier sistema de pistoleado con máquina de cortina y de rodillos o también por inmersión.

— Secado. Su secado es químico y su evolución se desarrolla según se ha indicado anteriormente.

BARNICES DE AMINORRESINAS: UREA FORMOL

La urea formol, que forma parte del grupo de resinas conocidas como aminorresinas, constituye la resina base en este tipo de barnices. Como simple comentario señalaremos que con la melamina formol, otra de las resinas de este grupo, se fabrican los tableros melamínicos, pero no tiene ninguna relevancia en el campo del barnizado en taller como acabado del mueble. Así pues, tan sólo con la urea formol prepararemos los barnices del tipo aminorresina para el barnizado. También son conocidos como barnices endurecibles al ácido, puesto que el segundo componente está formado por algún tipo de éste.

El componente barniz, además de contener la resina de urea formol, deberá llevar algún tipo de resina alquídica para dar flexibilidad a la película seca, ya que si no la contuviera y la única resina fuera la de urea formol, la película de barniz aplicada acabaría cuarteándose. Estas re-



En los dormitorios juveniles son muy frecuentes el fondo de poliuretano y el acabado de urea formol por sus excelentes propiedades de dureza.

sinas se encuentran rebajadas con sus disolventes adecuados en el barniz. El segundo componente o catalizador contendrá el ácido disuelto en disolventes, siendo los más empleados el ácido clorhídrico y el para-toluen sulfónico.

La película de barniz sólo se forma con las resinas del primer componente, que se secan por medio de una reacción de catálisis ácida provocada por el segundo componente.

a) Usos de los barnices de urea formol:

— Sellador y barniz de fondo. Como los poliuretanos, cierran el poro con la primera mano y lo cubren con la segunda.

Su aplicación como fondo es muy poco usada por el riesgo de cuarteamientos de la película. En la aplicación de fondos se requiere un grosor determinado y, debido al gran endurecimiento que adquieren estos barnices, puede resultar peligroso. La utilización de un poliuretano es el procedimiento más práctico, aunque el acabado último se haga con urea formol.

— Barniz de acabado. Se emplea con mayor frecuencia que en fondo. Por lo general, se aplica sobre un fondo de poliuretano.

Por su gran dureza, se usaba como barniz de parqué, pero su uso ha decaído, ya que las películas de barniz extremadamente duras son frágiles y pueden romperse al recibir un golpe. Actualmente es muy empleado como barniz de acabado en la fabricación de sillas.

b) Características de los barnices de urea formol:

— Ventajas. Son económicos y tienen mayor capacidad de relleno que los nitrocelulósicos, buena resistencia química frente a ciertos disolventes, fácil aplicación, buena adherencia a la madera, tiempo de secado corto y buena resistencia al amarilleamiento por efecto de la luz, además de gran dureza.

— Inconvenientes. Son poco resistentes a los golpes, tiempo o vida de mezcla limitado, difícil reparación, sensibles al agua, al alcohol y a los ácidos, desprendimiento de vapores de formol durante el secado, con su olor característico, y no pueden aplicarse en capas gruesas.

— Aplicación. Con pistola aerográfica. También se pueden preparar para ser aplicados con equipos electrostáticos que no requieran elevada resistividad.

— Secado. El secado es químico, por medio de la reacción de catálisis antes descrita.

Hay que tener en cuenta que el endurecimiento de la resina de urea formol es progresivo durante algún tiempo a pesar de haber secado el barniz. A medida que se endurece es más propensa al cuarteado. Por tanto, puede cuartearse unos meses después de su aplicación si no se ha previsto a la hora de la formulación.

BARNICES ACRÍLICOS

Los barnices acrílicos son muy parecidos a los del tipo poliuretano e incluso algunos son denominados poliuretanos acrílicos. La resina básica es acrílica, portadora también de grupos OH y, por tanto, curable por medio de los endurecedores que contienen resinas isocianatos.

Estos barnices requieren una cantidad menor de endurecedor, ya que las resinas acrílicas contienen, por lo general, menos grupos OH que las resinas de los poliuretanos. La proporción más usual de mezcla es de 4:1 respecto a A:B.

Existe una variedad de resinas acrílicas en la que éstas reticulan solas, es decir, son autorreactivas. Con estas resinas se pueden preparar barnices por el sistema de disolución en agua, constituyendo los barnices acuosos. Si bien para algunos usos son utilizados como en el caso del parqué, todavía están en fase de investigación y experimentación, pudiendo llegar a ser los barnices del futuro, pues producen menos daños ecológicos que los barnices actuales.

La principal ventaja de los barnices acrílicos es, aparte de consumir poco endurecedor, su elevada resistencia a ama-

Por su excelente resistencia al amarilleamiento, los barnices acrílicos son muy usados en el acabado sobre maderas claras.





En los acabados lacados blancos son muy habituales las lacas acrílicas de poliuretano, por su característica de gran resistencia al amarilleamiento por la luz.

rillecerse por efecto de la luz. Aunque son poco utilizados como barnices, las lacas blancas que están preparadas con ellos son muy apreciadas por su resistencia a amarillecerse.

A pesar de no consumir mucho endurecedor, lo que repercute de forma positiva en su coste, la realidad es que son caros, ya que la economía conseguida por este lado se contrarresta, e incluso se sobrepasa, por el elevado precio de las resinas acrílicas.

Su secado es químico y su forma de aplicación más habitual es con pistola aerográfica.

gua o por el nombre del insecto que la produce. Otro ejemplo sobre esta contradicción es la operación de aplicación de fondo, que recibe tres denominaciones diferentes: aplicación de fondo o fondeado, imprimación y masillado. Las dos últimas ya tienen su propia denominación en su uso concreto, por lo cual deberíamos quedarnos únicamente con la primera, es decir, aplicación de fondo o fondeado. Pero en la práctica debemos adoptar expresiones concretas para entendernos y facilitar la compraventa de los productos, así como su aplicación.

LAS LACAS Y EL LACADO DE LA MADERA

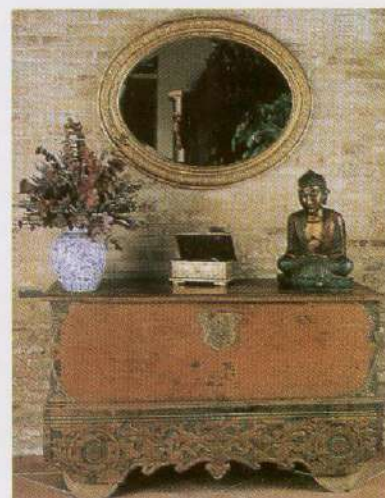
Como ya hemos dicho, la laca es un barniz al que se han incorporado pigmentos opacos.

Aunque al lector pueda resultarle extraña esta definición tan concreta por haber oído hablar de lacas transparentes, la realidad es que el uso cotidiano de los productos de recubrimiento y el de sus sistemas de aplicación ha creado muchas veces confusión en ciertos conceptos. Un ejemplo es la goma laca, que por su nombre da a entender que es una laca, cuando no siempre ha sido designada con este término, ya que algún sector determinado la llama barniz de goma o simplemente goma, y, sin embargo, la denominación que ha predominado es la de goma laca, tal vez porque es la expresión más anti-

La laca china

La materia prima se obtiene de ciertos árboles que se cultivan en China y Japón, de los que se extraen, mediante una incisión en su tronco, unos jugos de aspecto emulsionado y color blanquecino que constituyen el barniz o laca y que extendidos en forma de película se oxidan fácilmente por la acción del oxígeno del aire, proporcionando un recubrimiento duro y a la vez flexible de gran resistencia, además de una óptima adherencia a la madera. Otras propiedades de la laca china son: la gran resistencia al agua, a los ácidos y a los álcalis.

Aunque a veces se emplean directamente, en algunas ocasiones se mezclan con ciertos aceites vegetales secantes producidos también por árboles del mismo país, que mejoran el secado y facilitan su aplicación.



El acabado de los muebles de estilo oriental suele realizarse con productos basados en las lacas chinas.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

Para la aplicación de las capas de fondo (una o dos generalmente) se suelen incorporar cargas minerales de distinto color a fin de cerrar el poro y obtener el color de fondo deseado, disponiendo al mismo tiempo de una base dura para la aplicación de las sucesivas manos, previamente apomazada con piedra pómez muy fina y humedecida.

En las sucesivas pasadas se acostumbra a aplicar el barniz, siendo muy im-

portante apomazar bien en cada pasada con piedra pómez o lija muy fina. Debe tenerse en cuenta que hay que dejar que cada una de ellas cure a una temperatura de unos 35 °C y una humedad del 80 % aproximadamente.

Las lacas Coromandel presentan dibujos realizados con estilete en las lacas. Se consiguen rebajando material de éstas, para producir después rellenos con lacas de otros colores.

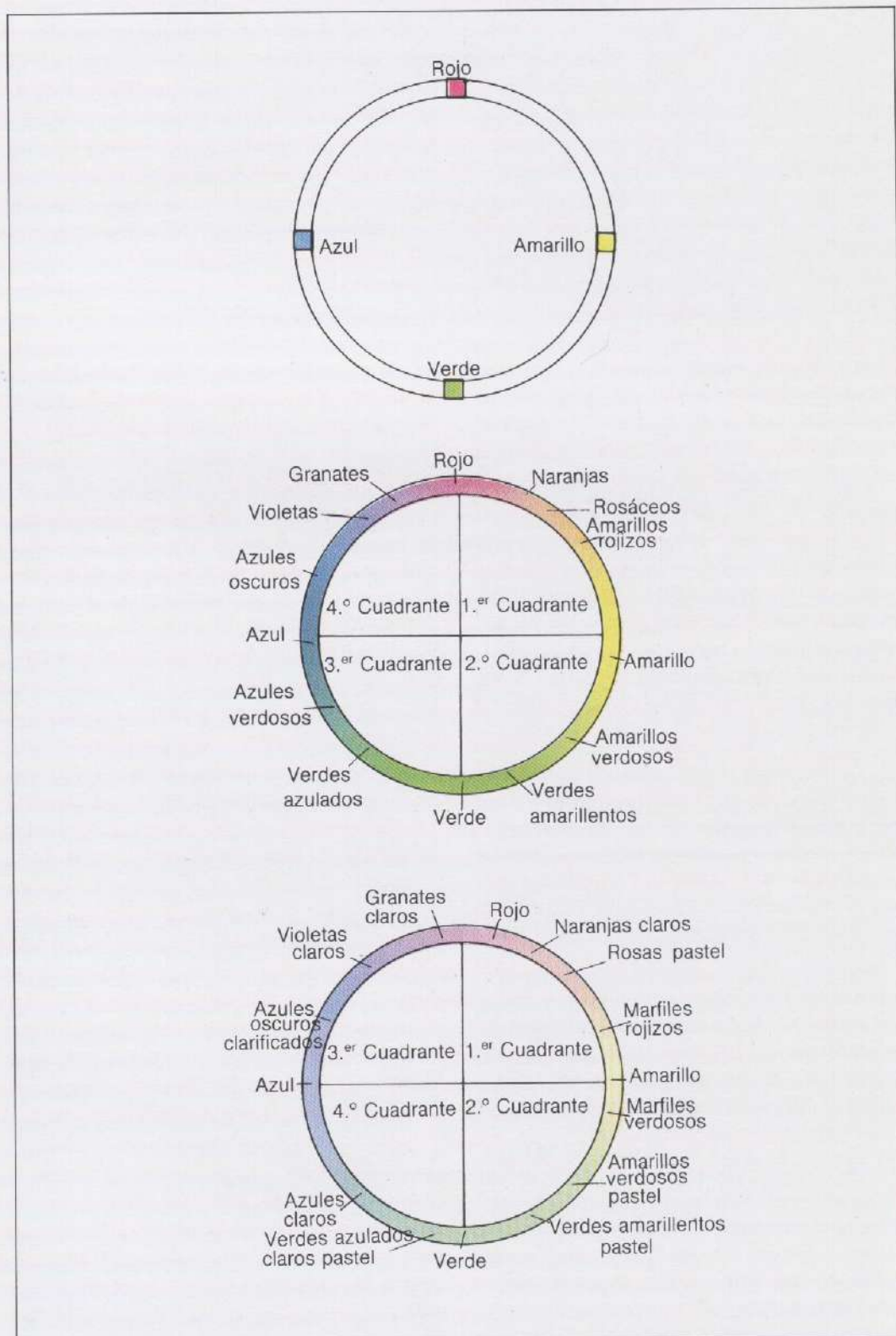


Gráfico de la formación
de los colores.

Las lacas en la actualidad

Cada grupo de barnices por adición de pigmentos proporcionará la laca correspondiente del mismo grupo.

El barniz de resina al aceite (sintético) dará la laca sintética, comúnmente conocida como esmalte sintético. El barniz de poliuretano proporciona las lacas de poliuretano. Un barniz de poliéster, las lacas de poliéster, más conocidas como lacas poliacrílicas. El barniz de urea formol da lugar a las lacas de urea formol, que prácticamente no se usan. Un barniz acrílico dará las lacas acrílicas.

Debemos advertir que el fabricante de lacas no parte de un barniz de uso normal en barnizado y por la simple adición de un pigmento fabrica la laca, sino que utiliza ciertos productos para mejorar la laca. Sin embargo, el uso de un barniz corriente y la simple adición de pigmento sí es un procedimiento muy habitual en los talleres.

Los pigmentos son suministrados por el mismo fabricante del barniz en forma de pasta finamente molidura en gran variedad de colores.

LA COMPOSICIÓN DE LOS COLORES

Existen diversos gráficos para la representación de los distintos colores, que constituyen una valiosa ayuda para obtener un color determinado.

El gráfico que se expone en la página 80 es uno de los más sencillos, pero no carece de utilidad práctica.

Situados en una circunferencia los cuatro colores más usuales —rojo, amarillo, verde y azul— y considerando aparte el blanco y el negro, que también intervendrán, se irá describiendo la formación de los diversos colores. Los colores que están situados opuestamente en el gráfico se dice que son contrarios y los adyacentes, complementarios.

Una mezcla entre dos colores contrarios no tiene sentido, aunque luego se buscará una utilidad práctica. La mezcla de dos colores contrarios dará como resultado un color sucio.

Con la mezcla entre colores adyacentes se obtiene una gama de colores útiles para el lacado. Las mezclas de rojo con amarillo darán una gama de colores nítidos, que se situarán en el primer cuadrante de la circunferencia y, según la proporción de uno o de otro, el nuevo color se acercará más o menos al rojo o al amarillo. Este primer cuadrante contiene,

por diversas mezclas, una gran variedad de colores muy usados en el lacado. En el segundo cuadrante se encontrarán los colores obtenidos con las mezclas de amarillo y verde, en el tercero las mezclas de verde y azul y en el cuarto, las de azul y rojo. Al igual que en el primer cuadrante, el color obtenido se acercará más o menos a uno de los de partida de la mezcla según la proporción en que se haya mezclado.



Representación gráfica de la diferencia de color entre dos probetas o muestras de color. La medida tomada con el colorímetro permite la representación gráfica de las diferencias de color durante el proceso de ajuste de éste en la pantalla de un PC. Este gráfico expresa un concepto diferente a los indicados antes en la formación de los colores a base de mezclas. Aquí sólo muestra la diferencia entre un color patrón, que se pretende reproducir, y el que se está preparando como reproducción de dicho patrón.

El color blanco es el que da claridad y luminosidad, mientras que el negro es el que da intensidad y oscuridad. La mezcla de ambos produce la diversa escala de grises con características propias.

Si a uno de los colores obtenidos en cualquiera de las mezclas le añadimos blanco, lo clarificaremos y al mismo tiempo le daremos luminosidad, variando el tono pero no el color. En cambio, si le mezclamos negro en una pequeña proporción, lo intensificaremos y lo oscureceremos.

Se puede decir que la incorporación de blanco o de negro no interfiere en el gráfico de colores. Con la mezcla de blanco podemos hablar ahora de la nueva formación de tonalidades y podemos dar con mayor precisión denominaciones de colores a sus variantes, como marfiles, rosas claros, salmones, etc. Pero si añadimos blanco y una pequeña proporción de negro, podemos variar el color, ya que en realidad hemos introducido un nuevo color en la mezcla, que es el gris, apareciendo entonces una gran diversidad de colores que se situarán en el cuadrante originario cuyo gráfico no está dibujado. Entre estos nuevos colores tendremos: los arena, tabaco, visón, rosado, etc., que se sitúan en el primer cuadrante; los colores

Los materiales de recubrimiento

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

de los otros cuadrantes así obtenidos tienen poca importancia en lacado, aunque también sean utilizados.

Al pretender obtener un color por el sistema de mezcla descrito, es posible que no consigamos el resultado deseado. Si observamos el predominio que no se desea de un determinado color y la diferencia es pequeña, podremos solucionar el problema añadiendo una pequeña proporción de su contrario, que hará desaparecer el predominio de aquél; por ejemplo, si pretendemos obtener un marfil de tono ligeramente verdoso, que estará situado en la zona de los marfiles debajo del amarillo, y en la pequeña adición de verde con la que teníamos que entonar la mezcla de blanco y amarillo nos hemos pasado, dando lugar a un exceso de verde, buscaremos el contrario de éste, que es el rojo, y añadiremos una pequeña cantidad (trazas); así, el reflejo excesivo del verde desaparecerá.

Debemos tener en cuenta que la corrección del color basándose en la sustracción con el contrario sólo da resultado cuando las cantidades que hay que sustraer son pequeñas (pequeños reflejos) y esta sustracción siempre producirá un pequeño ensuciamiento del color.

La adición del contrario también tiene otra aplicación. Por ejemplo, si deseamos obtener el color marrón, será conveniente partir de una mezcla adecuada de rojo y amarillo, próxima al naranja, y oscurecer con azul en lugar de negro, ya que obtendremos un marrón más aceptable.

El color contrario exacto de otro determinado siempre lo obtendremos mediante el trazado del diámetro de la circunferencia partiendo del punto en que se encuentre este último.

Conjunto de muebles de comedor lacados en negro con laca de poliuretano. Los sobres están acabados con barniz de poliuretano.



Como ya hemos comentado, un gris se obtiene con mezcla de blanco y negro, pero la tonalidad de este gris no es muy acertada para el lacado. Por lo general, el gris se entona ligeramente con otro color usando cantidades muy pequeñas. Así pues, con marrón o rojo se obtendrán los grises rojizos, con amarillo y marrón, el gris perla y con azul, el gris azulado.

LAS LACAS DE FONDO

En los fondos usados en lacado se siguen los mismos criterios que en los acabados. Partiendo de un barniz de fondo y con la adición de los pigmentos y demás cargas cubrientes se obtiene la correspondiente laca de fondo, que en el mercado puede presentarse bajo otras denominaciones, como masilla de fondo o imprimación fondo. Es aconsejable colorear o pigmentar la laca de fondo con el mismo color que el acabado. Aunque esté muy generalizado el uso de un fondo blanco como fondo universal, para colores claros y un fondo gris o negro para colores oscuros, no es lo más adecuado, ya que cualquier arañazo en la mano de acabado descubre la diferente coloración del fondo acentuando el arañazo.

PROPIEDADES GENERALES DE LOS BARNICES Y LACAS

Producto líquido

a) Contenido en sólidos. Un barniz o laca se compone de dos partes, una sólida y otra líquida. La cantidad en peso de sólidos es el extracto seco del producto, que se expresa como tanto por ciento referido al peso total de barniz o laca.

$$\% \text{ Sólidos} = \frac{\text{P. materia sólida}}{\text{P. total producto}} \times 100$$

b) Viscosidad. Es la capacidad del barniz o de la laca para fluir. La viscosidad es lo contrario de la fluidez, y nos da una idea de lo espeso del producto.

Los aparatos para medir la viscosidad se denominan viscosímetros. Existen diversos tipos, pero los más utilizados hoy en día para la aplicación de barnices y lacas son los de vertido y más concretamente los de vaciado a través de las copas Ford n.ºs 4 y 6.

La copa Ford consta de un cilindro con fondo cónico y un orificio circular de 2, 4,



Conjunto de muebles dormitorio lacados en verde, con fondo y acabado de poliuretano.

6, 8, 10 mm de diámetro en un vértice inferior. La copa Ford n.º 4 tiene un orificio de 4 mm y la n.º 6, de 6 mm.

Para medir la viscosidad se llena la copa con el producto hasta el ras, tapando el orificio inferior al mismo tiempo con un dedo. Una vez enrasada, se abre el orificio y al mismo tiempo se pone en marcha un cronómetro, parándolo en el preciso instante en que se agote el líquido de la copa. Se leen los segundos transcurridos durante el vaciado, que darán la medida de viscosidad del líquido. Cuanto más espeso sea un producto determinado, más tiempo tardará en vaciarse y se dirá que es más viscoso.

La copa más usada es la n.º 4, pero para barnices y lacas más espesos se utilizará la n.º 6. Como dato orientativo, si la n.º 4 da una viscosidad superior a 150 segundos, será conveniente utilizar la n.º 6, ya que nos dará una medida más real.

La viscosidad de los productos tiene gran importancia en la aplicación de productos para el acabado y varía con la temperatura —a mayor temperatura menor viscosidad y a menor temperatura mayor viscosidad—, por lo que hay que tener en cuenta que la medición de la viscosidad de un producto debe realizarse siempre a la misma temperatura, que normalmente es de 20 °C.

c) Densidad. Es el peso de laca o barniz por unidad de volumen. Si tomamos como unidad de volumen el cm^3 y pesamos en g, tendremos la densidad en g/cm^3 , que también equivaldrá a kg/l .

Para medir la densidad se enrasa una probeta de 100 cm^3 y se pesa. El peso neto del producto en g dividido entre 100 dará la densidad en g/cm^3 .

A = Peso en g de la probeta vacía

B = Peso total de la probeta enrasada de producto en g

$$\text{Densidad} = \frac{B - A}{100} \text{ en } \text{g}/\text{cm}^3$$

En muchas ocasiones, la densidad está directamente relacionada con el contenido en sólidos. Generalmente, a mayor contenido en sólidos mayor densidad, aunque no constituya una regla general.

No se debe confundir la densidad con la viscosidad. En ocasiones se suele decir que un producto determinado tiene mucha densidad porque parece espeso o viscoso, y viceversa.

Es necesario tener claros estos conceptos. Por ejemplo, se dirá que una laca tiene mucha densidad cuando es muy pesada y que tiene poca densidad cuando es poco pesada; será muy viscosa cuando sea muy espesa y poco viscosa cuando sea muy fluida. Los términos ligera o adelgazada en ocasiones se utilizan para decir que la laca es fluida.

d) Estabilidad. Es el tiempo de vida del producto en el envase sin abrir. La estabilidad depende del tipo de laca o barniz.

e) Estabilidad de la mezcla o vida de la mezcla. Se refiere a los barnices y lacas de dos componentes, y es el tiempo má-

ximo que la mezcla está en buenas condiciones para su aplicación.

f) Conductividad eléctrica. Es la capacidad de la laca o barniz para actuar como conductor eléctrico. Es muy importante en las lacas de tipo electrostático, en las que más que de conductividad se habla de su inversa, resistividad.

Producto aplicado

1. Durante el secado. Secado es el proceso por el que un barniz o laca pasa del estado líquido al sólido.

La velocidad de secado es muy importante, sobre todo, en los acabados directos. Es conveniente una velocidad de secado lo más rápida posible para evitar:

— El depósito de partículas de polvo ambientales en la superficie.

— El ablandamiento o remoción de la capa de fondo por acción de los disolventes del acabado.

— La manipulación lenta de las piezas acabadas.

a) Secado libre de polvo. Tiempo que transcurre desde la aplicación hasta el momento en que las partículas de polvo no se adhieren a la película.

b) Secado al tacto. Período de tiempo transcurrido desde la aplicación hasta que se puedan tocar las piezas sin dejar marcas.

c) Secado al doblado. Tiempo transcurrido desde la aplicación del producto hasta el momento en que se pueda dar la vuelta a la pieza para aplicar la otra cara.

d) Secado para lijar. Tiempo necesario para lijar un fondo en condiciones óptimas.

e) Secado al repintado. Tiempo necesario para aplicar una nueva capa de barniz o laca, sin riesgos de remoción.

2. De la película seca

a) Elasticidad. Propiedad de resistencia de una película seca a las variaciones dimensionales de la madera sin que se cuartee.

Las variaciones dimensionales son causadas por los cambios de temperatura y humedad, que afectan especialmente la madera.

La elasticidad disminuye al aumentar el grosor de la película seca. Una laca o barniz con una elasticidad aceptable puede perderla si se aumenta el grosor de la película con la aplicación de varias capas.

b) Adherencia. Fuerza de unión de la película a la madera o a otra mano de barniz o laca.

La adherencia debe ser lo suficientemente buena para soportar las variaciones dimensionales de la madera que pueden provocar el levantamiento de la película. Además, si la adherencia no es buena, cualquier arañazo o golpe puede arrancarla.

c) Poder cubriente. Capacidad del producto de depositar una película lo más gruesa posible en una aplicación normal y, si se trata de lacas, de dar al mismo tiempo la máxima opacidad posible.

El contenido en sólidos puede estar directamente relacionado con el poder cubriente, aunque también pueden influir otras propiedades que son más complejas de analizar.

d) Dureza. Propiedad de resistencia de una película a la deformación o a la huella producida por un golpe o rozadura. La dureza será mayor cuanto más resistencia ofrezca al rayado y a la abrasión.

e) Lijado, o facilidad para el lijado. Calidad que debe tener un fondo para permitir el alisado con un material abrasivo.

f) Nivelación. Capacidad de un barniz o laca para producir una regular extensibilidad en toda la superficie, cuyo resultado tiene que ser una película completamente lisa.

g) Transparencia. Propiedad que deben tener los barnices tanto de fondo como de acabado, a fin de resaltar al máximo el tono y la textura de la madera.

h) Brillo y grado de brillo. Aspecto que presenta la superficie de una película de laca o barniz al reflejar la luz.

El aspecto de esta luz reflejada determina los distintos grados de brillo:

— Mates. No existe reflejo de luz.

— Semimates. Tienen un ligerísimo reflejo de luz.

Máquina recuperadora de disolventes. Aunque, por lo general, los disolventes recuperados sólo deben usarse para limpieza, en ciertos casos su calidad es tan aceptable que pueden utilizarse de nuevo como diluyentes. Este es el caso de los disolventes recuperados por la máquina que muestra la fotografía.



— Satinados. Reflejan valores próximos al 50 %.

— Semibrillantes. Son brillos ligeramente matizados.

— Brillantes. Gran reflejo de la luz. Prácticamente actúan como espejos.

Al aumentar el brillo, se incrementa la dificultad para obtener un acabado perfecto. Cualquier irregularidad de la madera y del barniz quedará reproducida y, al mismo tiempo, aumentada.

1) Lisura superficial y tacto. Sensación de suavidad y finura que se experimenta al tocar el acabado.

Para obtener el máximo tacto posible en un acabado es preciso que:

— La laca o barniz sea lo más fino posible (filtrado fino).

— No se depositen partículas de polvo durante el secado.

— La laca o barniz esté bien formulado para este fin.

APLICACIÓN DE LOS BARNICES Y LACAS

Los barnices y las lacas se suelen fabricar con una viscosidad más alta que la que requiere su uso. Por tanto, antes de proceder a su aplicación debe ajustarse la viscosidad para que sean aplicables.

Aunque algunos tipos de barnices se suministran al uso, las lacas, en cambio, se presentan con una mayor viscosidad para evitar las sedimentaciones.

El ajuste se realizará con los disolventes o diluyentes adecuados.

Los disolventes

Generalmente, cada fabricante especifica cuál es el disolvente adecuado para su producto. Se debe tener en cuenta que los poliuretanos exigen los disolventes conocidos como disolventes poliuretano, los nitrocelulósicos son más versátiles, los de urea formol se suelen suministrar al uso y los poliésteres exigen disolventes más específicos, como estireno o disolvente acrílico.

Cuando no se aplican los disolventes correctos, o en su debida proporción, los resultados pueden ser muy deficientes.

Los disolventes pueden clasificarse de distintas formas, por ejemplo:

Por su velocidad de evaporación:

— Disolventes de evaporación rápida.

— Disolventes de evaporación media.

— Disolventes lentos o retardantes.

Por el tipo de producto al que vayan destinados:

— Disolventes para goma laca.

— Disolventes para nitrocelulósicos.

— Disolventes para poliuretanos.

— Disolventes para poliésteres.

Existe, además, en el mercado un conjunto de disolventes especiales para resolver diversos problemas de aplicación: disolventes antivelo, disolventes anticráter, disolventes antiburbujas, disolventes retardantes o conservadores para poliuretanos, etc.

Los refinadores

Por aplicación de un refinador se entiende la primera operación de formación de película en los diferentes sistemas de acabado. El refinador es la base en la que se asienta todo el acabado, y ahí radica su importancia.

Las fibras de la madera que hayan quedado levantadas después del teñido serán empapadas y fijadas por el refinador, y tras el lijado obtendremos una superficie lisa sin que exista posibilidad alguna de absorción.

El refinador actúa como aislante de las materias resinosas y grasientas de la madera que perjudicarían la adherencia de los fondos de barniz.

Por ser productos de baja viscosidad y bajo contenido sólido, se adaptan perfectamente al contorno de los poros y vetas sin formar puentes, lo que favorece el agarre del fondo y evita que éste forme puentes en el poro por aplicarlo a viscosidades más altas. Además, mejora la transparencia de las películas de barnizado al no formar bolsas entre el material y el soporte.

Generalmente, se prepara con nitrocelulosa, con una proporción máxima del 10 % en materia sólida, y su aplicación ha de realizarse en una sola pasada, tenue y regular, ya que la película sólida que debe formar ha de ser muy fina. La aplicación más habitual se hace con pistola, con una presión de aire de 1,5 a 2 kg/cm² y un paso de boquilla de 1,5 mm.

El sellador

El sellador tiene la misión de cumplir los objetivos del refinador cuando no se aplique éste o de reforzar su eficacia con una buena unión entre los dos.

Debe cerrar el poro de la madera en toda su superficie y adaptarse a las formas del poro y veteado sin rellenarlos. En realidad, la primera mano de fondo diluida actúa como sellador.



Mueble auxiliar acabado con barniz de una óptima transparencia.

En la práctica se denominan selladores los propios preparados nitrocelulósicos de fondo que, bien diluidos, cumplen este fin. Se aplican con pistola con una presión de 1,5 - 2 kg/cm² y paso de boquilla de 2 milímetros.

La aplicación del fondo

La capa de fondo constituye el gran armazón de las películas del acabado. Su misión es dar relleno e igualar cualquier imperfección de la superficie de la madera dejándola uniforme.

En los casos de barnizado a poro cerrado, éste debe quedar totalmente cerrado y cubierto, mientras que en los de barnizado a poro abierto no debe llenar sus cavidades. De ahí que su concentración en materia sólida, así como su viscosidad, sea variable según el efecto que se quiera conseguir.

Los requisitos que debe reunir un buen fondo son:

- Buena adherencia a la madera, al refinador o al sellador.

- Rapidez en el secado, puesto que en los procesos industriales no interesan los tiempos de espera ni las retenciones de material.

- Facilidad de lijado, tanto a mano como a máquina, sin embozar el papel de lija.

- Ha de ser repintable en el tiempo más breve posible.

- Buen poder cubriente, salvo en el caso de que se use para poro abierto.

Según el material de que se trate, se puede aplicar por uno u otro sistema.

Por lo que respecta al gramaje de aplicación, en pistoleado es de unos 200 g/m² aproximadamente para los tipos nitrocelulósicos y poliuretanos, y de 250 a 300 g/m² en los tipos de poliéster y poliacrílicos, con una presión de 2-2,5 kg/cm² y un paso de boquilla de 2-2,5 mm.

La aplicación del acabado

El acabado es la última mano de barniz o laca del proceso. Aplicado sobre la capa de fondo, previamente bien alisada mediante lijado, forma una película a la que se deben exigir grandes cualidades.

Según el destino del mueble, se deberá seleccionar un tipo u otro de producto de acabado. Los poliuretanos son los más adecuados para muebles de cocina o de baño, ya que el barniz o laca estará más expuesto a la acción de la humedad; los nitrocelulósicos, por su buen tacto y gran transparencia, serán los más idóneos para un mueble de comedor o un armario de habitación o dormitorio.

En resumen, se puede afirmar que, por ser la última mano del acabado, estos productos finales han de proporcionar una sensación lo más agradable posible tanto al tacto como a la vista, además de cumplir las diferentes propiedades mecánicas exigidas a su destino y uso.

Las propiedades que debe reunir un buen producto de acabado final son las siguientes:

- Rapidez en el secado, para evitar que puedan depositarse partículas de polvo y pelusilla del medio ambiente, así como el reblandecimiento del fondo.

- Buena capacidad de nivelación, ya que es muy importante que estos productos se extiendan correctamente a fin de evitar al máximo las imperfecciones.

- Buena dureza y flexibilidad, que permitirán resistir los arañazos y roces propios del uso, y admitir las variaciones dimensionales de la madera sin que se cuartee.

- Máxima cubrición, a fin de disimular las posibles rayas del lijado de la mano de fondo.

- Debe ser agradable al tacto y la lisa, perfecta. Al pasar la mano, no debe advertirse ninguna imperfección.

— Máxima resistencia a los agentes químicos domésticos. Según el tipo de producto seleccionado y teniendo en cuenta las propiedades de cada uno, se les debe exigir buena resistencia al agua, al alcohol, a los detergentes, etc.

— Su grado de brillo, que una vez haya sido aplicado debe proporcionar el efecto deseado.

— Buena transparencia en el caso de los barnices, lo que beneficiará y realzará la belleza de la madera, así como el efecto de brillo de la película. El gramaje aplicado oscila entre 130 y 160 g/m² y usando pistola aerográfica se utilizará una presión de 2 kg/cm² y un paso de boquilla de 1,5 a 2 mm.

Consejos de aplicación

— No deben realizarse operaciones de acabado en un recinto en el que exista polvo, ya proceda de los trabajos de ebanistería o del lijado de los productos de acabado.

— Se deben evitar las corrientes de aire, en particular durante el secado.

— No es conveniente aplicar el barniz si la temperatura es extrema.

— Es muy importante usar el disolvente adecuado para cada producto y ajustarse al máximo a las dosis recomendadas por el fabricante.

— Es conveniente agitar los productos del envase antes de usarlos. Si se realizan mezclas, se han de homogeneizar en un recipiente bien limpio. En lo que respecta a las proporciones de la mezcla, se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante.

— Es conveniente filtrar los acabados, sobre todo los de la última mano, antes de proceder a la aplicación con telas tupidas de nailon.

— En las aplicaciones aerográficas, el aire debe ser lo más limpio posible, y estar exento de agua y aceites.

— Deben acondicionarse el producto y la madera a la misma temperatura ambiental. No es aconsejable aplicar el producto sobre una madera cuya diferencia de temperatura sea notable respecto a éste, ya que el resultado sería una mala aplicación. La temperatura ideal de un taller de acabados oscila entre 18 y 25 °C; temperaturas inferiores a 8-10 °C y superiores a 30 °C no son muy recomendables. La humedad relativa del aire más adecuada está comprendida entre el 70 y el 80 %. Así pues, si tenemos una humedad del 75 % y una temperatura de 22-23 °C y dejamos acondicionar el producto y la madera a esta temperatura, contamos con



Sencillo sistema de agitación mecánica. Una simple varilla con una hélice acoplada a un taladro es muy útil para agitar y mezclar los barnices y las lacas.

las condiciones idóneas para obtener un óptimo resultado.

— Debe prestarse atención al contenido en agua de la madera (humedad). Lo ideal es que esté comprendida entre el 8 y el 12 %.

OTRAS OPERACIONES DEL ACABADO

El patinado

El patinado es un efecto especial que permite dar sensación de antigüedad y de excelente suavidad a un barnizado o lacado reciente. Su efecto es muy espectacular en las tallas y molduras y en general en cualquier superficie con irregularidades de relieve, haciendo resaltar las partes más salientes y oscureciendo las hendiduras y los rincones. Al mismo tiempo disimula los posibles defectos e imperfecciones que pueda presentar la superficie.

Su máxima expresividad y eficacia se consigue en madera y superficies de tonalidades claras, así como sobre plateados y dorados.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

*Proceso de aplicación del
patinado.*

*Fase 1: Se aplica el tinte con una
brocha o pincel, procurando no
cargar excesiva cantidad de
aquél.*



*Fase 2: Con un trapo limpio de
algodón se reparte, retirando el
exceso de tinte.*



*Fase 3: Finalmente, con una
brocha o pincel de pelo muy fino
(de buey, de tejón, etc.) se
termina de igualar difuminando al
máximo.*



Es muy utilizado en determinados estilos de mobiliario, como los mediterráneos, español, provenzal, etc.

Para el patinado se necesitan los siguientes productos y utensilios: un tinte patinador, como los del tipo al aceite pigmentado, o un glaseador, una brocha para su aplicación, otra brocha fina para igualarlo y trapos limpios y secos. Es necesario que la superficie esté totalmente seca para evitar la remoción con el tinte

patinador, y el color del tinte patinador debe seleccionarse de acuerdo con el color del fondo a fin de obtener el máximo contraste.

Se aplica el tinte con la primera brocha, procurando no dejar una cantidad excesiva, y acto seguido, con un trapo limpio de algodón, se distribuye y quita la parte sobrante enjuagando con pasadas suaves, dejando al mismo tiempo las partes salientes o los centros de las superficies planas menos cargadas. A continuación, con otra brocha limpia y fina se termina de igualar, dejándolo uniforme y pasando suave y gradualmente de los tonos más claros a los oscuros, y se da por concluido el patinado dejando que seque como mínimo unas 20 horas.

En el barnizado es posible realizar la operación de patinado directamente sobre el fondo, que se habrá lijado y afinado previamente. Transcurrido el tiempo necesario para el secado de la pátina, se puede proceder a la aplicación de la mano final de acabado. En cambio, en los lacados el patinado se ha de realizar sobre la mano final de acabado, que posteriormente se protegerá con una mano de barniz transparente del mismo brillo que la laca aplicada antes.

Se pueden conseguir efectos parecidos al patinado con el uso de tintes sombreadores y lacas entornadoras. En este proceso se pueden aplicar con una pistola adecuada, lo cual requiere mayor destreza, pero el resultado nunca será tan espectacular como con el patinado manual.

PULIDO Y ABRILLANTADO

Pulido de una superficie de acabado

Sobre la superficie de la última mano de acabado, una vez seca, se pueden presentar algunas imperfecciones, sean propias del material o por depositarse partículas de polvo, y rebajar la calidad en tal medida que pueden hacer imprevisible la pieza.

El pulido es la operación utilizada para corregir y disimular tales imperfecciones y, al mismo tiempo, conseguir el grado de brillo deseado en la película de acabado.

El pulido siempre se realiza por medio de un trabajo mecánico de fricción sobre la superficie. Por tanto, se producirá cierto desgaste de la película de acabado, que será mayor o menor según el sistema utilizado. Al material abrasivo se le debe exigir eficacia, rapidez y que no deteriore la película de acabado.

Entre los diversos sistemas para realizar esta operación cabe citar:

PULIDO CON LANA DE ACERO

Existe en el mercado como viruta de acero y se expende en rollos. La escala de grado varía desde el n.º 3 (grueso) hasta el 0000 o 4/0 (más fino). Para el pulido de acabados se utilizan los más finos 2/0, 3/0 y 4/0.

El pulido puede hacerse en seco o con la ayuda de un lubricante aceitoso de tipo mineral ligero. Se maneja fácilmente con rapidez y puede utilizarse como base para otros sistemas de pulido. Es muy adecuado para piezas pequeñas y, por tratarse de un material blando, permite llegar a zonas escondidas y rincones que son inaccesibles con otros sistemas.

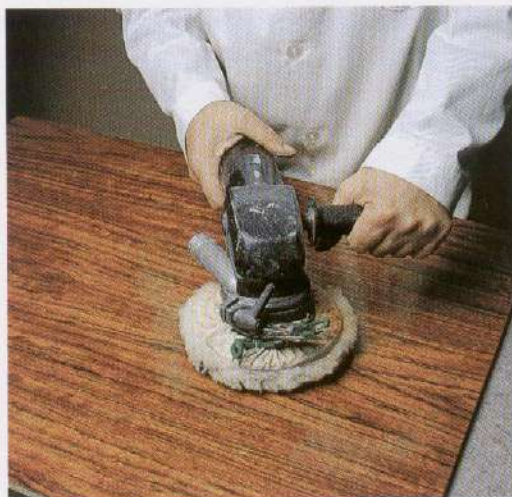
Sin embargo, no se pueden conseguir superficies de pulido uniformes y lisas, ya que por tratarse de un material blando se ajusta a cualquier prominencia, tal como, por ejemplo, los cordones producidos por una brocha.

PULIDO CON PAPEL DE LIJA

Este sistema no se puede realizar en seco porque la superficie quedaría completamente matizada e incluso rayada. Cuando se usa un papel de lija, se necesita algún componente líquido, aceite o simplemente agua, y se procede siempre en el sentido del veteado, ya que accidentalmente se puede producir alguna raya. Inmediatamente después de acabar el pulido, deben limpiarse las piezas con una esponja y agua, procediendo a continuación a su enjuagado y secado.

Es un procedimiento rápido con el que, si se hace con precaución, se obtienen superficies completamente lisas pero siempre matizadas. Puede usarse como paso previo para pulidos con piedra pómez o con pasta de pulir. Si se usa como base para el pulido con lana de acero, elimina los cordones, arrugas e imperfecciones que quedarían con la lana de acero. Este sistema requiere el máximo cuidado a fin de no dañar la película de acabado.

No es aconsejable su uso para la goma laca, los barnices nitrocelulósicos ni cualquier otro tipo de lacado. En el primer caso, el agua mancharía la goma laca; en el segundo, se corre cierto riesgo de manchado y en el caso de los lacados, la pequeña cantidad de pigmentos sustraídos de la película por la fricción forma-



Pulimentado de un acabado de poliéster con pulidora mecánica y pasta de pulir.

rían una pasta coloreada en la parte adherida a la película, presentando un feo aspecto de tonos irregulares.

Si queremos obtener pulidos brillantes con papel de lija, debemos utilizar aceite en lugar de agua y lija extrafina. Los grados finos proporcionan pulidos más o menos mates, por ejemplo, con 220 y aceite se obtiene un pulido mate y con 400 y aceite, un pulido brillante.

PULIDO CON PASTA DE PULIR

Este sistema ofrece grandes resultados y, además, se puede realizar mecánicamente por medio de una pulidora e incluso adaptando la almohadilla correspondiente a una lijadora orbital o vibratoria. El material abrasivo es la pasta de pulir, mientras que el movimiento es producido por la pulidora.

La pasta de pulir contiene un material lubricante y los granos de material abrasivo, como piedra pómez o sucedáneos, se presentan en diferentes texturas: gruesas, semigruesas y finas, según el tamaño del grano del abrasivo. Cuanto más gruesa sea la pasta más mate quedará el acabado. Para obtener un buen acabado brillante se debe usar en primer lugar una pasta semigruesa y a continuación una pasta más fina.

Es el sistema ideal para los acabados duros, y existen pastas de pulir coloreadas de acuerdo con el acabado. Durante su empleo se ha de tener en cuenta que suele adherirse a la almohadilla o boina pasta de pulir reseca, que puede producir rayas en el acabado, por lo que es necesario evitar el resecamiento de la pasta. Es preciso no detenerse mucho en la misma zona, porque pueden producirse reblandecimientos del material a causa del calor ocasionado por la fricción. Debe pasarse gradualmente, de forma

Mueble pulimentado. El pulimentado con pasta fina de pulir proporciona acabados de alto brillo.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

continua y rápida, de una zona a la contigua, para volver de nuevo a la primera al final del recorrido. Una vez finalizado el pulido, es conveniente limpiar los restos de pasta con un trapo humedecido en bencina o petróleo bien limpio.

PULIDO CON PIEDRA PÓMEZ Y TRÍPOLI

Tal vez sea el método preferido por los profesionales, porque cuando se ejecuta con maestría proporciona acabados de gran calidad en finura y brillo.

Los materiales abrasivos, ya sea piedra pómez o trípoli, pueden adquirirse según el tipo de grano fino que se desee y el grado de brillo que se pretenda obtener. Como lubricante se utiliza agua o aceite.

El pulido se efectúa mecánicamente, tal como se ha descrito antes en el sistema de la pasta de pulir, aunque el tipo de boina o almohadilla suele ser diferente. En realidad, este sistema es como el anterior con la salvedad de que en lugar de comprar la pasta, se prepara en el mismo taller un sucedáneo de ésta a base de una mezcla de polvo abrasivo con aceite o

agua. Una vez terminado el pulido, deben eliminarse con los mismos disolventes, como en el caso de la pasta, los restos de aceite de la película.

Los lugares inaccesibles, o que por su extrema delicadeza sea imposible pulimentar a máquina, como molduras, tallas, etcétera, se pulimentan con los abrasivos considerados en último lugar y un cepillo de cerdas cortas y rígidas. La pasta de pulir o la mezcla de piedra pómez y aceite puede extenderse primero sobre la superficie o también mojar el cepillo en el recipiente, llevándolo untado a la zona que se va a pulimentar.

Abrillantado de la superficie de un acabado

Tras el pulido, en algunas ocasiones es necesario dar brillo a la película de acabado. Para el abrillantado existen varios métodos, algunos ya en desuso. En la actualidad, aunque su uso es esporádico, los más importantes son:

ABRILLANTADO A LA CERA

El abrillantado a la cera se prepara con ceras vírgenes de abeja, y puede contener otros productos.

Una película fina de cera sobre la superficie de acabado realza su aspecto y el de la madera, aportando al mismo tiempo propiedades mecánicas, como resistencia al roce y repelencia al polvo o la suciedad.

Estos preparados se presentan en forma líquida, en pulverizador o pasta, incoloros o coloreados con los tonos habituales de la madera, y en algunas ocasiones contienen productos de silicón y disolventes adecuados, que al mismo tiempo limpian y abrillantan y tienen una gran dureza en su ligera película seca.

Los acabados abrillantados con ceras y sus combinaciones presentan grandes complicaciones a la hora de restaurar el acabado.

ABRILLANTADO CON GOMA LACA O RESINA COPAL

Consiste en la aplicación sobre la superficie de acabado de pasadas finas de goma laca o resina copal con una almohadilla o muñeca, hasta que se consigue una superficie de alto brillo y lo más uniforme posible.

*Rascado del acabado
reblandecido por el decapante.
a) El operario actúa de forma
incorrecta cuando no utiliza
guantes protectores y usa una
rasqueta pequeña.*



*b) El operario actúa
correctamente cuando utiliza
guantes protectores y una
rasqueta más grande.*



REPARACIÓN DE UNA SUPERFICIE ACABADA

En ocasiones, el acabado puede sufrir algún deterioro durante la manipulación, el transporte o montaje del mueble.

Ciertos arañazos, rayas, golpes y manchas pueden repararse fácilmente, sobre todo cuando el acabado es nitrocelulósico, y con mayores dificultades cuando es del tipo reactivo, como poliuretano, poliéster, etc. Sin embargo, es posible que no pueda repararse por la gravedad o extensión del desperfecto o por las características del material de acabado. En este caso será necesario aplicar un nuevo acabado en toda la superficie, eliminando el antiguo mediante rascado o decapado.

Los decapantes

Son productos pastosos que, por su fuerte acción agresiva, reblandecen las películas secas de barniz o laca. Los disolventes activos que contienen suelen ser tóxicos y de olor muy desagradable, por lo que es conveniente utilizar guantes protectores y evitar los vapores que se prolongan durante el decapado. Para prolongar y reforzar la acción decapante se incluyen en la formulación ceras, parafinas y espesantes.

Suelen aplicarse a brocha sobre la superficie y se dejan actuar durante un cierto tiempo, para rascar después la película ablandada mediante una cuchilla. Si en la primera operación de decapado no se han eliminado todos los restos del producto, se repetirá la operación.

Una vez finalizado el proceso de decapado, deben eliminarse todos los restos mediante lavado de las piezas con una esponja bien humedecida en agua. Es aconsejable echar una pequeña cantidad de jabón líquido al agua en las primeras pasadas, para acabar enjuagando con agua sola y unas gotas de vinagre.

Antes de proceder al nuevo recubrimiento, debe dejarse secar la madera y empezar de cero.

ELECCIÓN DEL MATERIAL DE ACABADO

Tras considerar las funciones y características de los diversos tipos de material, pasamos a exponer los criterios que nos permitirán tomar una decisión sobre el material más adecuado.



Los materiales de recubrimiento

Rascado directo de un material de acabado con rasqueta tipo cuchilla.

Prescindiendo del gusto del cliente en los casos de encargos directos, nos centraremos en el criterio del profesional, que es quien conoce las características de la madera y de los acabados.

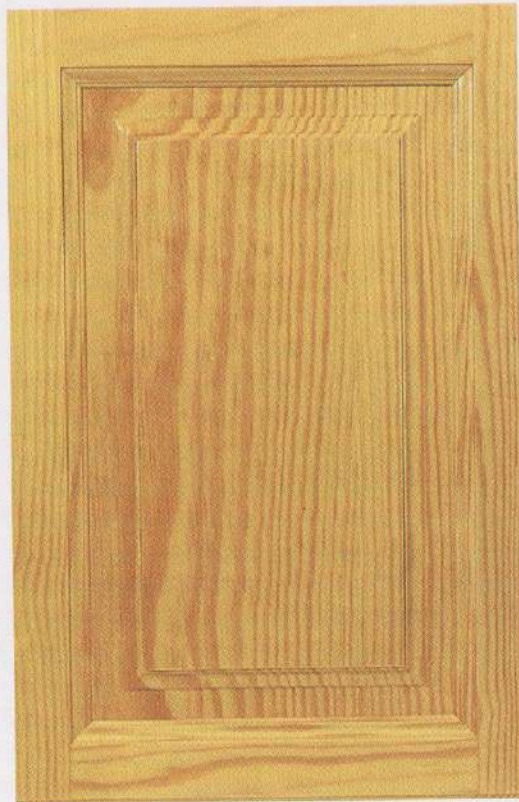
La decisión de teñir la madera o dejarla al natural dependerá de la calidad o procedencia de ésta. Una madera exótica, con un vivo coloreado y bonito veteado, es innecesario teñirla y sólo en los casos obligados puede ser lógico su entonado; en cambio, las maderas indígenas suelen teñirse con frecuencia, y según su veteado y color, será más adecuado un tinte oscuro u otro claro. La elección del tipo de tinte —al agua, al disolvente orgánico, et-

Por su natural belleza, esta madera no ha sido teñida.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

*Con un ligero teñido, esta
madera de pino adquiere mayor
belleza.*



*A fin de obtener un buen
acabado, es conveniente
seleccionar un fondo más duro
que el material de la mano final.*



cétera— estará condicionada por el tiempo disponible, el destino del mueble y el sistema de aplicado, entre las exigencias más importantes.

De acuerdo con el uso y destino del mueble, se elegirá el tipo de acabado final, que a su vez condicionará el tipo de fondo. La elección del fondo, procurando siempre que sea el más adecuado, es muy importante, puesto que de él depende en gran parte el éxito final del acabado, así como el hecho de evitar numerosos problemas.

Ya hemos señalado las características de dureza de los distintos materiales en función de la formación de la película y, por otro lado, su resistencia a los disolventes; el aplicador suele designar el conjunto de las dos propiedades con la expresión dureza de material.

Bajo este concepto se establecen, por orden de escala decreciente (de mayor a menor dureza) los siguientes grupos: a) poliésteres y poliacrílicos; b) poliuretanos; c) urea formol; d) nitrocelulósicos; y e) goma laca. Dejaremos aparte los de tipo resínico aceitoso (sintéticos), por constituir un mundo independiente en el grupo de los barnices, ya que, aunque tienen buena dureza mecánica y resistencia a la humedad de la intemperie, son fácilmente removibles por los disolventes durante un largo período de tiempo a partir del momento de su aplicación y, por tanto, sólo con el paso de los años pueden adquirir cierta resistencia.

No debemos olvidar que el fondo es el armazón del acabado. Por tanto, es necesario seleccionar un material más duro que el de acabado, aunque también es aceptable el uso de un fondo con la misma dureza que éste. Como ejemplos podemos citar: sobre un fondo poliéster se puede aplicar cualquier tipo de material; un fondo poliuretano admitirá urea formol, nitrocelulósicos y goma laca como acabados, pero no es aconsejable el uso de un poliéster como capa final, aunque en ciertos casos se haga a base de capas muy finas y con el riesgo de remover o incluso levantar el fondo; sobre un fondo nitrocelulósico es muy importante no aplicar ningún barniz reactivo, ya que se producirá una remoción del fondo.

Por lo que respecta al grado de brillo no se presentan dudas: será suficiente con obtener el tipo de acabado acorde con el grado de brillo deseado.

La decisión de pulir estará condicionada por el criterio adoptado respecto al acabado deseado, sea directo (sin pulido) o retocado (pulido), o por el aspecto final de la película de barniz tras su aplicación, que puede presentarse con imperfecciones o granulosa debido a la fijación de polvo. Antes de proceder a pulir la última mano, debemos asegurarnos de que este material es pulimentable. De lo contrario es preferible pasar una mano ligera de lija fina y proceder de nuevo al sobrebarnizado con el mismo tipo de material, evitando de esta forma las imperfecciones y la caída de polvo.

Ya hemos comentado que las lacas y barnices de la misma especie química tienen las mismas características, por lo que todo lo dicho también es válido en los casos de lacado.



4 Utensilios y máquinas. Técnicas de aplicación y procesos de secado

Una vez elegido el material se debe proceder a su aplicación mediante el procedimiento o técnicas adecuadas, así como al sistema de secado.

La elección del procedimiento o técnica que hay que seguir estará condicionada por la cantidad de producción, el tipo de material y el volumen o forma de las piezas o muebles.

Si la producción es elevada, como en las grandes industrias, se emplearán procedimientos de tintado o de recubrición basados en sistemas lo más mecanizados posible e incluso automatizados, a los que se pueda adaptar cualquier tipo de material moderno, sea cual fuere la forma del mueble. En cambio, en los talleres pequeños se consigue el acabado utilizando sistemas mecánicos, más simples, como, por ejemplo, con pistola, en los que puede combinarse algún procedimiento manual, sobre todo en la aplicación de tintes o de productos nitrocelulósicos a cabos. En la actualidad, la aplicación de goma laca con muñeca ha quedado prácticamente reducida a los talleres de restauración.

Existen tres procedimientos o técnicas para aplicar los productos de acabado de la madera:

1. Manuales: aplicación por inmersión, con cabos, muñeca, brocha y pincel, esponja y rodillo manual.

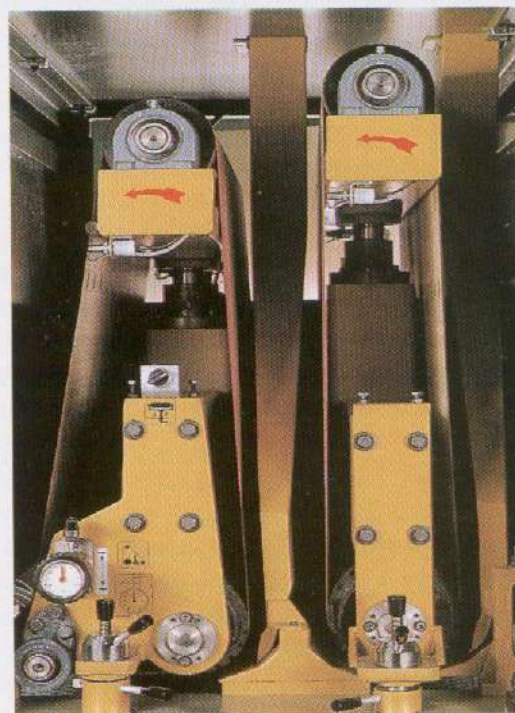
2. Mecanizados: aplicación con pistola (aerográfica, airless, electrostática), cortina, rodillo mecánico, por rociado o riego y por hilera.

3. Automáticos: sistemas robotizados, como las cabinas y los robots.

TÉCNICAS MANUALES

Aplicación por inmersión

Las piezas que hay que recubrir se sumergen en el tinte, barniz o laca contenidos en una cubeta, y se dejan escurrir y secar en un lugar adecuado para este fin. Es un sistema sencillo, rápido y económico (no existe pérdida de barniz), pero tiene grandes inconvenientes, como



Detalle del interior de una máquina lijadora de dos bandas.

las variaciones de viscosidad en el producto de la cubeta, diferente grosor de la película, formación de burbujas en el producto del baño a causa de la remoción de éste y de la absorción de barniz, con el consiguiente desplazamiento de aire de las piezas al introducirlas —las burbujas se depositarán en la superficie del acabado—, formación de gotas en el escurrido, así como acumulación de producto en aristas y rincones, que se deberá repartir con una brocha fina o esponja a la salida de las piezas del baño en el que han estado sumergidas.

Es posible corregir y controlar estos inconvenientes, pero exige un trabajo cuidadoso, por lo que este sistema cada día es menos utilizado. Sin embargo, sigue siendo empleado en los talleres pequeños para recubrir pequeñas piezas y aplicar tintes al agua.

En los talleres más grandes e industrias prácticamente ya no se utiliza, ya que el recubrimiento de las piezas más pequeñas, por ejemplo, un simple pomo o tirador, se realiza por riego o con pistola electrostática, que son sistemas más rápidos y ofrecen mayor perfección y la misma economía de barniz.

Las instalaciones de inmersión pueden estar equipadas con sistemas más o menos mecanizados para el transporte e introducción de las piezas.

Aplicación con cabos

Con los cabos, formados por un entrelazado de hilos de algodón sin aglutinar y que permiten hacer bolas adaptables a la mano, se realizan dos operaciones: teñido y barnizado a mano.

Para el teñido basta mojar la bola de cabos en el tinte y aplicarla sobre la madera siempre en la dirección del veteado. Es muy utilizado en el teñido manual de tapetas y molduras.

En el acabado se utilizan sobre todo para el barnizado con tapaporos en los talleres pequeños y en los repasos realizados a domicilio, así como en el abrillantado a la cera.

Se da una primera mano de barniz tapaporos en el sentido del veteado, a fin de no manchar la pieza, y se lija poco después con papel del 220. A continuación se dan sucesivas manos de tapaporos, lijando entre mano y mano; para cargar la superficie no es conveniente empapar excesivamente los cabos, a fin de no cargar sus bordes y formar cordones en la superficie. Siempre se debe seguir la dirección del veteado, unas veces en línea recta y de vez en cuando en forma de

ocho. Estas operaciones se prolongan hasta que se tape el poro. Transcurridas 20-24 horas, tiempo necesario para que el barniz asiente bien, se procede a dar las manos finales o recarga de barniz con el sistema antes indicado, aunque aquí puede aplicarse en forma de ocho sin dejar de seguir el sentido del veteado. Una vez conseguido el grosor suficiente, se dan las últimas pasadas con el tapaporos más diluido y siempre siguiendo el mismo sentido del veteado.

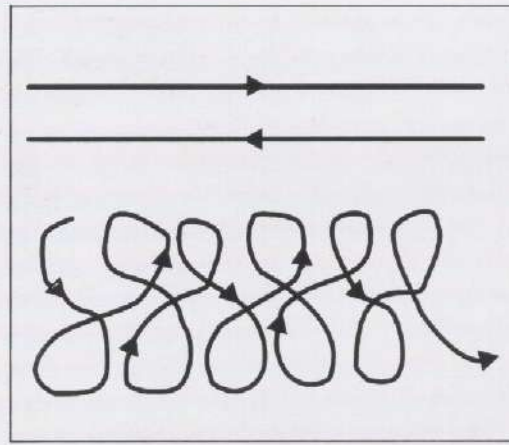
Existen tapaporos de brillo y otros más o menos mates, pero cuando se desea resaltar el brillo u obtener un perfecto mateado, se frota el acabado del tapaporos con lana de aluminio fina siempre en el sentido de la fibra, y a continuación se aplica cera líquida o en pasta mediante cabos, para obtener un perfecto acabado brillante; si se desea matear, se pasa otra vez la lana de aluminio, ahora sobre la cera, para conseguir un suave mateado. En ciertos casos el abrillantado se hace con goma laca, previo matizado con lana de aluminio.

Aplicación con muñeca

Para la aplicación con muñeca se toma un trapo de algodón (no son válidos los de fibra sintética) de unos 15 x 15 cm, se extiende sobre la mesa y se coloca en su centro una cantidad de cabos de mayor o menor volumen según la destreza del operario y el tamaño de la pieza que haya de barnizarse, se toma el trapo por las cuatro puntas y se retuercen hasta redondearlo por completo, de manera que los cabos ocupen el interior del volumen de la bolsa formada por el trapo y evitando que quede cualquier hilo suelto.

Con el sistema de muñeca sólo se aplica el barniz de goma laca, tanto para el barnizado como para el abrillantado. Es un sistema antiguo que fue muy utilizado durante los tres últimos siglos.

Se prepara una disolución de goma laca al 35 % aproximadamente y otra más rebajada en alcohol. Se aplica una primera mano de aceite de vaselina sobre la madera, esparciendo a continuación, para el llenado del poro, polvos de piedra pómez muy finos sobre la superficie y con la muñeca ligeramente mojada en alcohol se dan unas pasadas suaves a lo largo de la pieza, de manera que el alcohol fluya lentamente de la muñeca y arrastre las partículas de piedra pómez hasta el fondo de los poros. A continuación se aumenta ligeramente la presión sobre la muñeca con ésta ligeramente cargada de barniz de goma laca, y después se dan nuevas



Utensilios
y máquinas.
Técnicas
de aplicación
y procesos
de secado



Aplicación del tapaporos nitrocelulósico a cabos:
a) Fase 1: Se aplica una primera mano de barniz tapaporos en el sentido del veteado.
b) Fase 2: Se lija con papel de lija del 220.
c) Fase 3: Se inicia el llenado del poro aplicando sucesivas manos de tapaporos y lijando entre mano y mano, unas veces en línea recta y otras en forma de ocho. A las 24 horas se aplican las últimas manos de acabado, de la misma forma que antes. Esta fase se denomina proceso de recarga.
d) Esquema de los movimientos en el llenado del poro y en el proceso de recarga.
Abrillantado:
e) Fase 4: Afinado del acabado con lana de aluminio. Siempre se realiza en el sentido del veteado.
f) Fase 5: Abrillantado con cera líquida o en pasta.

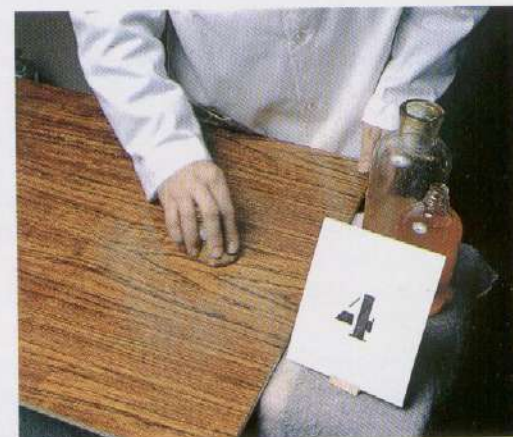
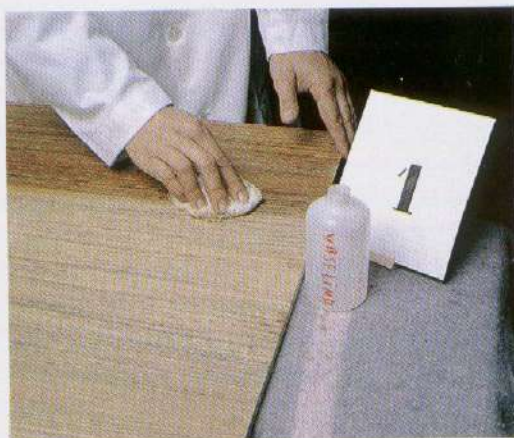
pasadas con la muñeca cargada únicamente de alcohol, que se alternarán con pasadas de goma laca diluida, bajando de nuevo la presión de los dedos y realizando trazados en forma de circunferencia o de ocho. En este momento es conveniente dejar reposar el barniz para que asiente bien, y transcurridas unas horas se inicia la operación de recarga.

La operación de recarga, conocida también como desbaste, consiste en la continuación de la aplicación de goma laca pero usando ahora una solución más concentrada. Se dan ligeras pasadas apretando suavemente la muñeca, pero aumentando la presión a medida que se vacía la muñeca de goma laca, a fin de

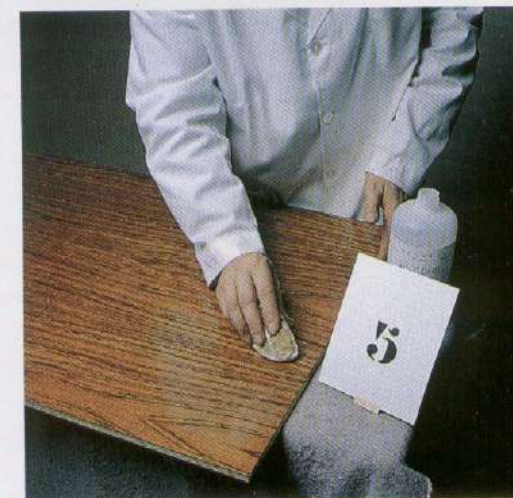
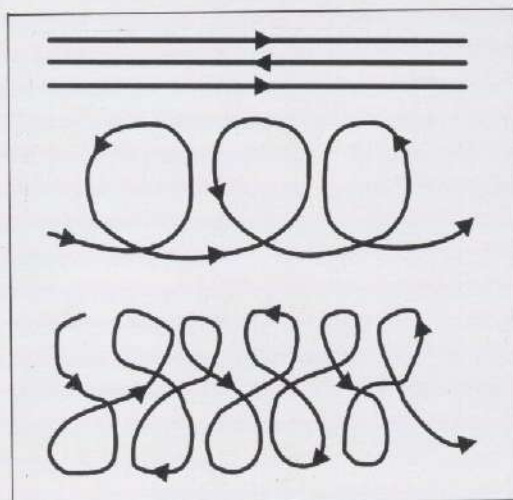
mantener constante el flujo de goma laca sobre la pieza. Se aplica en forma de circunferencias u ochos, intercalando de vez en cuando pasadas en línea recta a lo largo de la pieza de arriba abajo y viceversa para distribuir mejor el barniz.

A medida que la película toma cuerpo, la muñeca tenderá a pegarse a la superficie aunque esté cargada de barniz. Es el momento de echar unas gotas de aceite de vaselina en la superficie del barniz para que actúen como lubricante. Si en la carga se ha exagerado la presión sobre la muñeca y aparecen hilos y trenzas de goma laca secos en la superficie, debe interrumpirse la operación, esperar a que seque y lijar con lija fina para emprender

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5



Aplicación de la goma laca.
a) Fase 1: Tras el lijado previo de la madera, se aplica una mano de aceite de vaselina.
b) Fase 2: Se esparcen polvos de piedra pómez muy finos sobre la superficie.
c) Detalle de los movimientos con la muñeca que se harán en las últimas pasadas de la fase 3 y en toda la fase 4.
d) Fase 3: Con la muñeca ligeramente mojada en alcohol, se dan unas suaves pasadas a lo largo de la pieza.
e) Fase 4: Transcurridas unas horas, se inicia la recarga con goma laca, realizando los movimientos en forma de circunferencia o de ochos, alternados con pasadas en línea recta. Si la muñeca tiene tendencia a pegarse, se añaden unas gotas de aceite de vaselina. En las últimas manos se puede mezclar a la goma laca una pequeña cantidad de barniz tipo charol.
f) Fase 5: Por último, se realiza el aclarado con una muñeca limpia humedecida sólo en alcohol.



de nuevo la aplicación. Una vez finalizada la operación de recarga, se deja secar como mínimo durante un día.

Al día siguiente se realiza la operación de acabado, aplicando dos o tres manos tal como se ha descrito antes, pero en forma de zigzag. En la última mano puede mezclarse con la goma laca una pequeña cantidad de barniz aceitoso tipo charol para aumentar el brillo de la película. Finalmente, se efectúa el limpiado o aclarado de los residuos aceitosos con pasadas suaves en forma de ochos grandes, con una muñeca nueva y limpia, humedecida sólo con alcohol.

Aplicación con brocha, esponja y rodillo manual

En la actualidad, la aplicación de acabados mediante brochas es poco habitual. Aunque anteriormente junto con el de muñeca eran los únicos sistemas existentes, hoy en día han sido sustituidos por elementos mecánicos. Sin embargo, son muchos los procesos en los que todavía se usan las brochas, como, por ejemplo, en el teñido y en ciertas operaciones accesorias, como patinado, decolorado, etc.,

de ahí que no exista un solo taller de acabados que no disponga de un juego. Debe recordarse que la aplicación de los barnices resínicos al aceite o sintéticos, destinados principalmente al barnizado de puertas, vallas y ventanas exteriores, se suele realizar con brocha.

Existe una amplia variedad de brochas tanto por su diferente tamaño como por la calidad de su pelo. Con las de pelo sintético, más baratas, se pueden realizar operaciones de tinteado y aplicación de sintéticos y, cuando son viejas, el decolorado. Las fabricadas con pelo de animales, más caras pero de mayor calidad, son muy adecuadas para trabajos finos.

Es muy importante mantener las brochas en buen estado, y para ello, después de utilizarlas, deben limpiarse con un disolvente adecuado al barniz que se ha utilizado, a continuación con agua jabonosa, para finalmente aclararlas con agua y secarlas. Es conveniente guardarlas en armarios y proteger el pelo envolviéndolo en papel o con caperuzas adecuadas.

Durante el uso de una brocha, en los intervalos que no se utilice debe dejarse sumergida en el propio barniz o en disolvente, de manera que quede suspendida sin tocar el fondo del envase. Para este fin, el mango tiene un agujero que permitirá sujetarla a los soportes y ganchos que preparemos.

Los pequeños talleres utilizan con cierta frecuencia las esponjas para aplicar tintes, mientras que los rodillos manuales se usan para aplicar disoluciones diluidas de barniz, como los productos refinadores o selladores.



Aplicación de tinte con brocha.

PISTOLA AEROGRÁFICA

En este tipo de pistola, además del producto, se introduce presión de aire a través de un conducto independiente, produciéndose en su interior o en la boquilla una mezcla íntima de ambos que provoca la salida del producto atomizado en forma de chorro para proyectarse en la superficie de la pieza.

Existen varios sistemas de alimentación de la pistola aerográfica:

1. Alimentación por gravedad. El producto entra en la pistola por su propio peso, por lo que debe instalarse un depósito a mayor altura para que llegue a la pistola a través de un tubo. También puede acoplarse un pequeño depósito, o copa, roscado directamente a la pistola.

2. Alimentación por succión. El recipiente del producto, de 1 litro aproximadamente, está unido a la pistola por debajo de ésta, y el producto asciende por succión. Presenta el inconveniente de que se tiene que desenroscar el recipiente para reponer el producto.

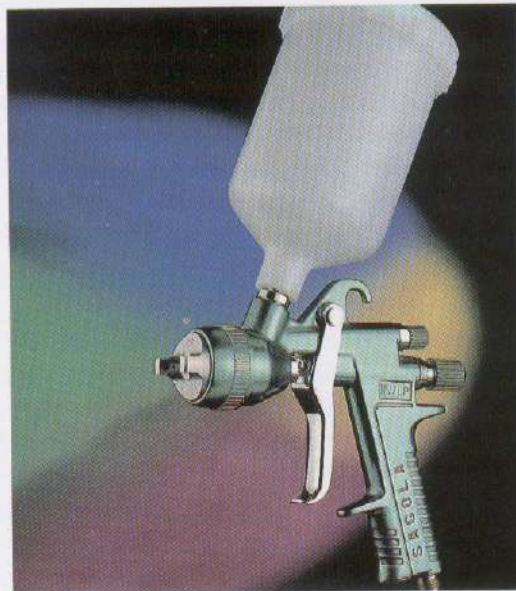
TÉCNICAS MECANIZADAS

Aplicación con pistola

En la actualidad, entre todas las técnicas de recubrimiento la aplicación con pistola es el sistema más generalizado en el acabado, tanto en los pequeños talleres como en las grandes industrias.

La rapidez de aplicación, la adaptación a todos los tipos de materiales modernos, así como la facilidad de recubrimiento de cualquier superficie de madera en las diferentes formas que pueda presentarse, son las grandes ventajas que aporta la técnica de aplicación con pistola.

El principio de esta técnica se basa en la proyección del material pulverizado, con o sin aire, sobre una superficie. El instrumento es la pistola, a la que llega el producto por varios sistemas.



Pistola aerográfica alimentada por gravedad. En este caso el depósito o copa está acoplado en la parte superior de la pistola.

3. Alimentación por presión. El producto, que está contenido en un depósito de capacidad variable herméticamente cerrado, es arrastrado a través de un tubo hasta la pistola con la introducción de presión de aire.

4. Alimentación por bomba. Es similar al anterior, pero la conducción del producto se realiza por bombeo, mediante una bomba neumática de pistón. Tiene la ventaja de que puede extraer el producto directamente del envase y normalmente funciona por retorno al depósito a través de un tubo distinto al de alimentación. Otra ventaja es que puede alimentar varias pistolas al mismo tiempo, a la vez que en la recirculación del producto éste se renueva.

AIRLESS

La aplicación por este procedimiento consiste en la pulverización y proyección del producto por la descompresión de éste al ser previamente sometido a alta presión, y sin usar aire comprimido.

El aparato se compone de una bomba de alta presión de acción neumática que succiona el producto del envase original, o de un depósito, y lo conduce con una alta presión determinada, que puede ser de 100 kg/cm² o incluso superior, hasta la pistola aplicadora, en la que un sistema especial de boquilla produce una pulverización que se puede ajustar a las diferentes necesidades.

Este sistema ofrece importantes ventajas: gran reducción de la neblina del producto proyectado, lo cual significa una mayor salubridad en el ambiente, y aplicación de una capa más gruesa.

Existen algunas pistolas a las que llegan dos productos distintos procedentes del trasiego de dos bombas dosificadoras que succionan de dos envases, produciéndose la mezcla en la misma pistola, lo cual constituye una ventaja cuando se trabaja con productos reactivos de vida de mezcla corta, como los poliésteres.

PISTOLA ELECTROSTÁTICA

Se basa en la utilización del efecto de las fuerzas electrostáticas de un campo eléctrico de alto potencial, para mejorar la pulverización del producto y conseguir una mejor fijación por atracción de la superficie. En otras palabras, su principio básico es que las partículas cargadas del mismo signo se repelen, que es el caso de las partículas de producto, ya que to-

das están cargadas con el mismo signo en el campo eléctrico, y esta repulsión favorece su pulverización. Por otro lado, las partículas cargadas eléctricamente con distinto signo se atraen, y en este caso se comunica al material que hay que recubrir una carga distinta de la del producto, por lo que las partículas del material son atraídas por la superficie que debe ser recubierta.

Un equipo electrostático se compone de la pistola y un generador de alta tensión. La pistola está formada por los siguientes elementos: la culata metálica, que se encuentra unida a tierra; el cañón aislante que permite trabajar a altos voltajes sin pérdida de corriente y manteniendo la boquilla al máximo potencial; y el cabezal de pulverización y electrificación, que carga eléctricamente las partículas de producto, que después circularán por el campo electrostático creado entre el cabezal de la pistola y la superficie que hay que recubrir, hasta que se deposita sobre ésta.

Las características del generador de alta tensión varían según el equipo. Puede trabajar entre 30 y 120 kV y a intensidades muy pequeñas, de 0,07 a 0,20 mA, mientras que las potencias pueden oscilar alrededor de los 100 W.

Consideraciones generales sobre este sistema:

— Las partículas de barniz o laca cargadas eléctricamente son atraídas por la madera, que también está conectada, como la culata de la pistola, a tierra.

— La carga eléctrica de las partículas del producto se realiza en el cabezal pulverizador.

— La humedad natural de la madera es suficiente para que sea conductora.

— La dispersión de las partículas puede realizarse por la acción exclusiva de repulsión entre ellas (carga del mismo signo) o fuerzas electrostáticas, o bien por un sistema mixto electrostático-neumático, que consiste en una versión de pistola aerográfica y electrostática combinada. Este último es el sistema más utilizado en el recubrimiento de madera.

— El producto atraído por el objeto se deposita sobre éste en todas sus caras y no sólo en la superficie frontal a la dirección de proyección.

NORMAS PRÁCTICAS PARA LA APLICACIÓN CON PISTOLA

— El producto debe tener la viscosidad de aplicación adecuada. Si éste es espeso, dará lugar a una película irregular más o menos granulada (piel de na-

Pistola aerográfica alimentada por presión de aire o bombeo desde un calderín.



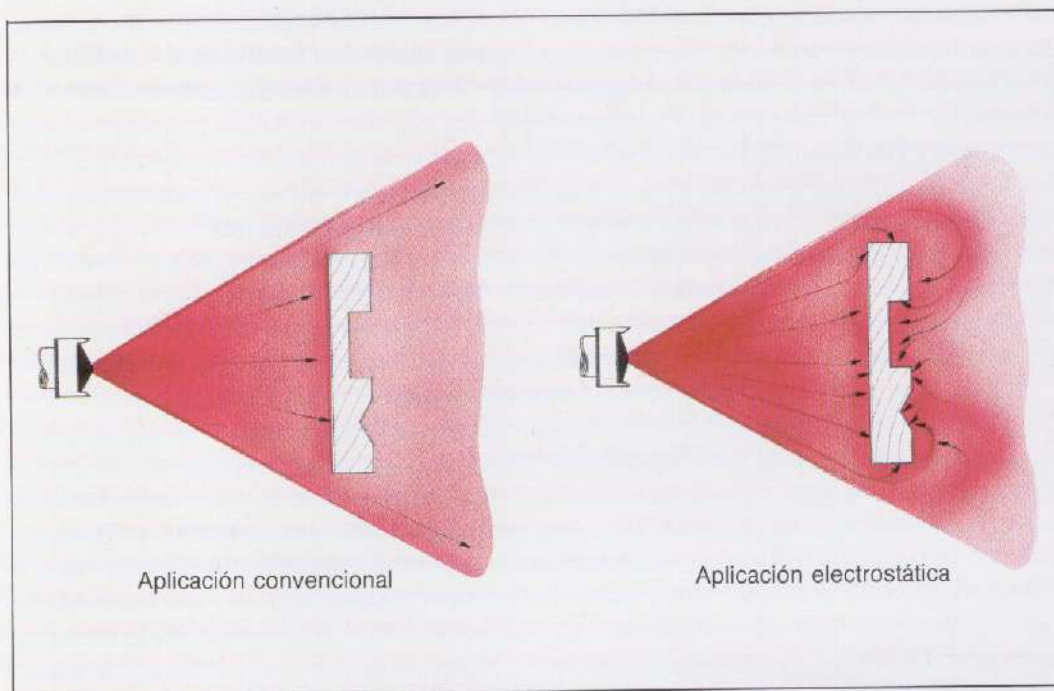


Gráfico de aplicación electrostática.

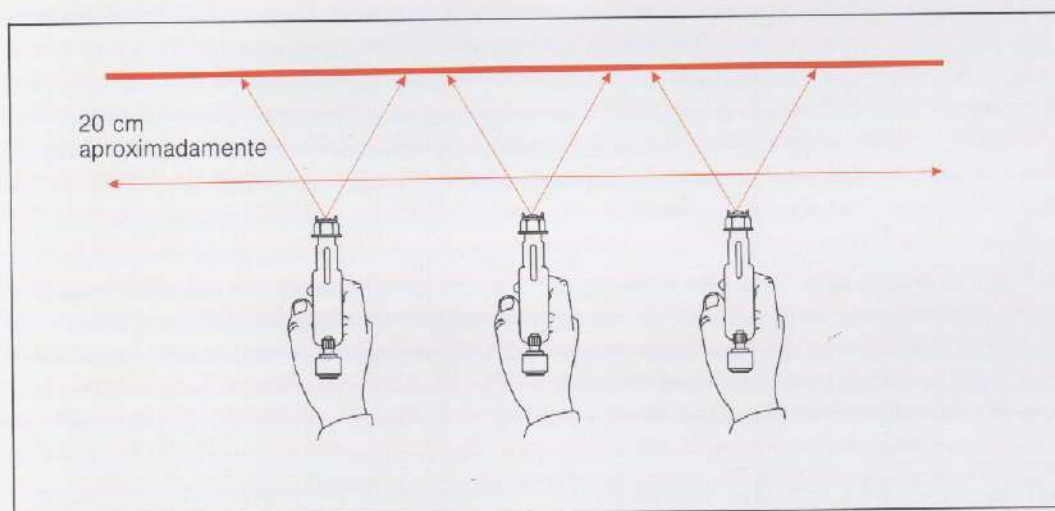


Gráfico de pistoleado.
Para realizar una aplicación correcta, el movimiento de la pistola debe ser paralelo a la superficie de la madera, manteniendo una cierta flexibilidad en la muñeca.

ranja), mientras que si es demasiado fluido, la película será pobre y se producirán descolgamientos en las superficies verticales.

— La pistola debe colocarse lo más perpendicular posible a la superficie que haya que recubrir y su movimiento debe ser uniforme.

— En el procedimiento aerográfico, la pistola debe mantenerse a una distancia de la superficie de unos 20 cm aproximadamente.

— El desplazamiento de la pistola debe ser paralelo a todos los puntos de la superficie. Nunca debe arquearse la pistola.

— Cada pasada deberá cargar la mitad que la precedente.

— Al empezar por los extremos, así como al finalizar, debe reducirse gradualmente la intensidad de aplicación, accionando con menor fuerza el gatillo. Al empezar por el extremo opuesto, se inicia el movimiento antes de apretar el gatillo.

— En las esquinas se aplica de manera que se recubran ambas superficies a la vez, pero en las aristas interiores y rincones se rocía cada lado por separado, para que se impida la acumulación del producto.

Aplicación con cortina

La técnica de aplicación con cortina consiste en depositar el barniz sobre la superficie de madera por medio de una cortina del producto, que cae desde el cabezal rociador de la máquina.

Los elementos fundamentales de una cortina son:

1. Bancada. Sostiene los diversos elementos.

2. Depósito de producto. Generalmente es de doble pared, por si fuera necesario calentar el producto, y suele estar dotado

de cierre hermético para evitar evaporaciones del disolvente.

3. Bomba dosificadora de trasiego. Transporta el material desde el depósito al cabezal rociador, y funciona con motor eléctrico estanco y antideflagrante.

4. Filtro. Suele estar situado a la salida de la bomba.

5. Cabezal de rociado. Es el elemento esencial de la barnizadora de cortina. Consiste en una especie de depósito alargado en forma de canal, con una abertura en su parte inferior en la que están situados los labios reguladores paralelos entre sí y desde la que cae la cortina de barniz, cuyo grosor dependerá de la distancia ajustada entre los labios reguladores.

6. Válvula reguladora y tubo de rebosadero. Tiene la misión de evitar sobrepresiones sobre la cortina.

7. Canal de recuperación. Recibe el producto sobrante y lo conduce de nuevo al depósito.

8. Tubos de conducción. Suelen ser de plástico transparente y resistentes a los disolventes.

9. Sistema transportador. Dotado de los correspondientes mecanismos de arrastre y velocidad regulable entre 0 y 150 m por minuto. La velocidad más habitual de trabajo es de 70-110 m/min.

La madera es transportada por la cinta de arrastre y es impregnada por la cortina de producto que cae perpendicularmente sobre su superficie. Se trata de un procedimiento de gran capacidad de trabajo y es muy empleado en los procesos industriales, que requieren rapidez y una elevada producción. El único inconveniente que presenta este procedimiento es que sólo puede utilizarse para recubrir superficies planas.

Gráfico de las cargas de material en las distintas pasadas:

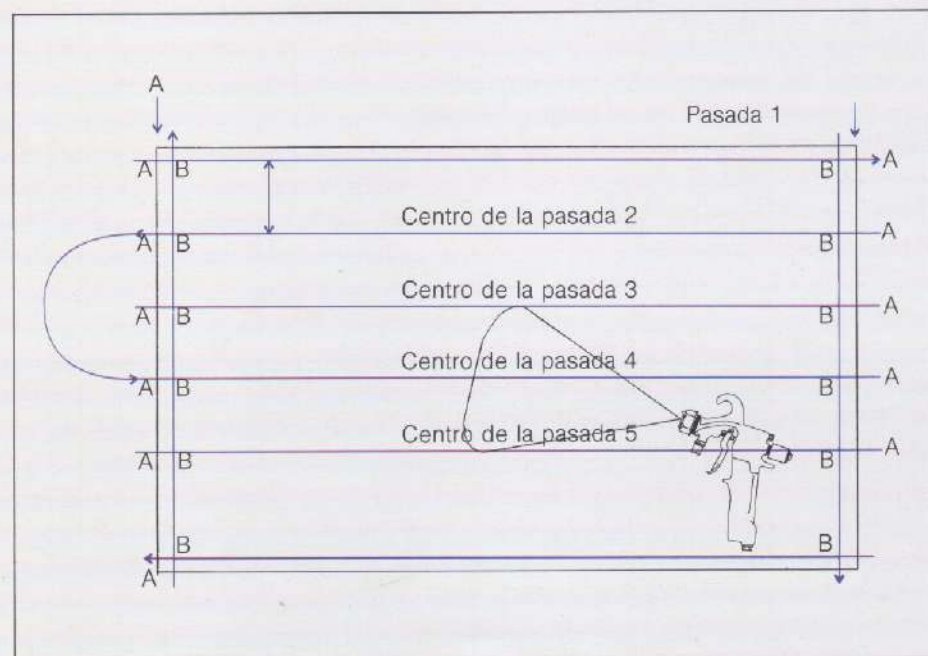
a) Debe realizarse una primera pasada por los bordes de la pieza, cargando la mitad en la parte plana y el resto en la parte vertical.

b) En cada pasada debe recargarse la mitad de la precedente.

c) En los puntos A debe presionarse o dejar de presionar el gatillo, según se inicie o finalice la pasada.

d) Los puntos B son los inicios o finales de pasada. En ellos no se debe presionar el gatillo.

e) Las zonas C serán zonas de material no depositado en la pieza, ya que este material se desperdicia.



Aplicación con máquina de rodillos

Consiste en depositar una capa de material en la superficie de la madera, impregnándolo con un rodillo dosificador que contiene el producto.

Esta técnica es anterior a la de cortina, que ya había adquirido considerable importancia antes de la aparición de esta última, y tiene ciertas ventajas sobre ella, por lo que este procedimiento sigue siendo muy utilizado en la actualidad.

— Se pueden conseguir aplicaciones delgadas de poco gramaje (20-30 g/m²).

— Sus películas ofrecen mejor aspecto que las de cortina, a la que pueden superar también en rapidez de trabajo.

— Puede adaptarse fácilmente a una cadena continua de fabricación, sincronizándola con ésta.

— Pueden aplicarse barnices y tintes.

Los elementos esenciales de una máquina de rodillos son los rodillos, de dos tipos, y el cilindro: el rodillo de arrastre, el cilindro de untado y el rodillo dosificador y aplicador. Regulando la separación entre el cilindro de untado y el rodillo aplicador, éste se cargará con mayor o menor cantidad de producto y, por tanto, depositará una capa de acabado más o menos gruesa sobre la pieza.

Las máquinas de rodillos se pueden clasificar en dos grupos. El primero incluye las tintadoras y las de tipo convencional de rodillos para barnizado, que son muy similares. La única diferencia se encuentra en el material que constituye los rodillos: los de la tintadora suelen ser de caucho sintético y los de las convencionales barnizadoras pueden ser de un tipo distinto de caucho sintético, y el rodillo aplicador puede ser de este mismo caucho sintético o de cromo duro. Con esta máquina se pueden aplicar películas entre 30 y 80 g/m².

El segundo grupo incluye las conocidas como de rodillo tipo reverse, que incorporan un nuevo rodillo, llamado alisador. Permiten la aplicación de productos mucho más espesos y con un contenido sólido más alto, en cantidades ajustables desde los 10 g/m² a los 200 g/m², proporcionando unas superficies impecables.

Aplicación por rociado o riego

Consiste en el riego de las piezas por medio de numerosos chorros de forma entrelazada.

Son instalaciones automáticas en las que las piezas se cuelgan en un sistema



transportador que atraviesa el túnel de rociado. La cantidad, disposición y orientación de los pulverizadores dependen de la forma de la pieza, en la que no debe quedar ningún punto sin recubrir.

Para la perfecta nivelación del barniz, se introduce el sistema transportador con las piezas en una cámara saturada de vapor de disolvente. El barniz no depositado en las piezas es recogido y, tras ser filtrado, se hace recircular de nuevo. Por tanto, el aprovechamiento del barniz es prácticamente total.

CABINAS DE APLICACIÓN

Son recintos preparados para aplicar los productos de recubrimiento. Permiten aislar la zona de aplicación de los restantes espacios del taller, lo cual redundará en una mayor salubridad en el ambiente y en una atmósfera más limpia y libre de par-

tículas en suspensión, que podrían depositarse sobre las piezas durante el proceso de secado.

Existen dos tipos de cabinas de aplicación: las secas y las húmedas, aunque ambas disponen de extractores de suficiente potencia.

En las cabinas secas, las partículas del producto no depositadas sobre la superficie son eliminadas por unos filtros intercambiables o laberintos metálicos.

En las cabinas húmedas, las partículas sobrantes de producto son fijadas en agua por el sistema de cascada o por el de neblinas pulverizadas de agua. En las primeras, la niebla de barniz pasa por una serie de cascadas de agua situadas en la parte posterior de la cabina y las ligeras partículas del producto son absorbidas por las gotas de agua, cuya mezcla desciende hasta la cubeta situada en el fondo.

En el sistema de neblinas pulverizadas de agua, la neblina del producto pasa, por la acción del extractor, entre la ne-

Cabina industrial de cortina de agua.



Cabina industrial de cortina de agua, presurizada y climatizada.

blina pulverizada de agua, donde las partículas acuosas absorben las partículas de barniz, y ambas se depositan en la cubeta inferior.

En ambos sistemas el agua de la cubeta, que debe renovarse cuando la concentración del producto sea muy alta, circula de forma ininterrumpida por el circuito.

Los sistemas eléctricos y de iluminación de las cabinas deben cumplir las máximas normas de seguridad.

Existen cabinas de diversa capacidad de volumen y de trabajo, desde las pequeñas cabinas de laboratorio, pasando por las de planta piloto, hasta las grandes cabinas de aplicación industrial.

Las cabinas presurizadas son como las del tipo convencional, pero están sometidas a una sobrepresión de aire para impedir la entrada de partículas de polvo del exterior durante la aplicación.

TÉCNICAS AUTOMATIZADAS

Cabinas robotizadas y robots

Anteriormente se ha descrito el procedimiento por riego como un sistema semiautomático. Si en éste, en lugar de los

surtidores de barniz, colocamos estratégicamente un sistema de pistolas de aplicación, tendremos una cabina automática de aplicación de barnices.

En las cabinas automatizadas pueden instalarse pistolas aerográficas e incluso electrostáticas, que en este último caso contribuyen a un mejor funcionamiento del conjunto, además de un importante ahorro de barniz.

Las piezas o muebles que hay que recubrir entran en el túnel o cabina por medio de un sistema de transporte automático (transportador aéreo o plataformas sobre rieles instalados en el suelo).

En el interior de la cabina pueden existir o no cortinas de agua para mantener el recinto lo más limpio posible. Los soportes metálicos que sostienen las piezas se limpian automáticamente a la salida.

Estas cabinas pueden ser dirigidas por un ordenador o cerebro electrónico que contabiliza las dimensiones de las piezas y dirige el trabajo de las pistolas en sus movimientos, de manera que sólo apliquen el barniz en las superficies que se deben recubrir.

Existen robots electrónicos dotados de memoria para el barnizado de sillas y elementos similares, que constan de un brazo con una sola pistola que efectúa todos los pasos necesarios en el barnizado, como si se tratara del mejor profesional y con tiempos de realización más cortos.

PROCESOS DE SECADO

Inmediatamente después de aplicar la última mano de acabado se inicia el secado, el cual se realiza en dos fases: evaporación de la materia volátil (disolventes) y secado físico o químico de la materia sólida (sólidos del producto). Para obtener una película seca lo más perfecta posible, el proceso de secado debe ser correcto; la evaporación del disolvente debe ser gradual y muy equilibrada para que la superficie quede lo más lisa posible, libre de cualquier tipo de burbujas y con una perfecta transparencia y brillo uniforme. Por otro lado, es conveniente que la evaporación del disolvente sea lo más rápida posible con la finalidad de disminuir la exposición de las piezas al polvo y evitar de esta forma que las partículas se depositen encima de la superficie.

Tres son los procesos de secado: secado a temperatura ambiente, secado acelerado por calor y secado por radiaciones ultravioleta.

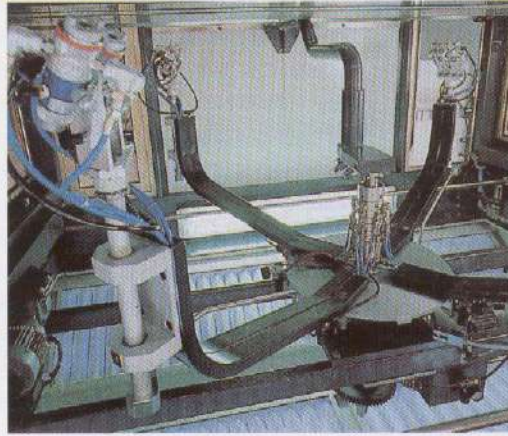
Secado a temperatura ambiente

En este proceso el secado es realizado por las condiciones atmosféricas ambientales. Debe disponerse de un compartimento separado de la zona de barnizado, pero lo más próximo a ella, para dejar las piezas o muebles ordenados en bandejas, caballetes o apoyados en el suelo. Es conveniente instalar un sistema de extracción del disolvente evaporado y entrada de aire limpio a través de un filtro, pero procurando que no existan excesivas corrientes de aire sobre las piezas.

La temperatura, que repercute de forma notable en la rapidez de evaporación, oscilará de acuerdo con la estación del año. Si se desea que los tiempos de evaporación sean uniformes en todas las épocas del año, se deberán adecuar los disolventes del producto de acuerdo con la estación: disolventes más rápidos en invierno y más lentos en verano.

Secado acelerado por calor

Si se expone una película de barniz o laca a una temperatura más elevada, se favorecerá notablemente el secado, ya que tanto la evaporación del disolvente como la posterior reacción química siempre son activadas por el calor.



Disposición de las pistolas en una cabina de aplicación robotizada.

Existen notables diferencias en los efectos de los distintos tipos de reacción química que deben ser tenidos en cuenta cuando se proceda al secado mediante este sistema.

Estos procesos de secado han contribuido a agilizar los procesos industriales de acabado, ya que permiten manipular, repintar o montar las piezas en cortos espacios de tiempo.

Existen tres procedimientos de secado por calor, que únicamente se diferencian entre sí en el sistema de transmisión de la energía calorífica.

SECADO POR CONDUCCIÓN O TRANSFERENCIA

Se basa en el principio físico de que dos cuerpos o elementos de distinta temperatura, cuando entran en contacto, tienden a igualar sus temperaturas mediante transferencia de calor del más caliente al más frío.

Robot en proceso de aplicación en una cabina para piezas de pequeñas dimensiones.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 5

*Sistema transportador aéreo de
piezas.*



El recinto para el secado puede ser un compartimento independiente, como el indicado antes, en el que se instalarán los elementos calefactores adecuados o un túnel de aire caliente, que esté situado en la cadena de producción y que pueda ser abierto o cerrado, en el que entran las piezas a través de un transportador aéreo, plataformas sobre rieles o bandas transportadoras.

SECADO POR CONVECCIÓN

Se basa en el mismo principio que el anterior, pero además introduce otro concepto físico: una masa de aire caliente

pesa menos que una masa de aire frío, por lo que la primera, debido a su menor peso, asciende a las zonas superiores del recinto.

En estos secaderos la fuente calorífica se sitúa en el suelo, en donde se produce el calentamiento del aire que, al ascender a las partes más altas, produce una ligera corriente de aire caliente que actúa por transferencia sobre la película húmeda de barniz o laca. Cuando esta corriente es además favorecida por la acción de un sistema de ventilación, se denomina convección forzada.

SECADO POR RADIACIONES INFRARROJAS. RAYOS IR

Se basa en el concepto de que ciertas ondas electromagnéticas de onda larga y frecuencia corta son portadoras de una gran energía calorífica.

Las radiaciones infrarrojas, situadas en la escala de radiación electromagnética entre las ondas del campo visible de colores y las ondas cortas de radio, con una longitud de onda entre 7.700 y 4.000.000 Å, son muy adecuadas para el secado por radiación calorífica.

Si las fuentes emisoras de los rayos infrarrojos son lámparas incandescentes, muy similares a las de iluminación, la radiación emitida tiene mucha más energía y menos componente luminoso que éstas, y se sitúa en el campo de la escala electromagnética en valores próximos a los 15.000 Å, siendo conocidos como infrarrojos cortos.

*Detalles de un secadero de
conducción.*



Si la lámpara o fuente emisora tiene la envolvente de cuarzo o sílice translúcida, produce una radiación calorífica mayor que la anterior, situada entre 20.000 y 40.000 Å, y se conocen como infrarrojos medios.

En las fuentes emisoras de paneles eléctricos y de gas, la radiación emitida contiene más energía que las anteriores y está situada en la escala con valores superiores a los 40.000 Å, siendo conocidos como infrarrojos largos.

Los recintos donde se colocan las lámparas infrarrojas suelen ser túneles que van intercalados en sistemas continuos de fabricación.

En el secado acelerado por calor, sea cual fuere el sistema adoptado, se ha de tener en cuenta que conviene pasar previamente por un breve proceso de evaporación a temperatura ambiente, ya que una evaporación súbita de los disolventes rápidos produciría ampollas o burbujas en la superficie de la película seca. Cuanto mayor sea la eficacia calorífica del secadero, mayor será este riesgo y, en líneas generales, se puede afirmar que el secado por calor sólo es factible en las últimas fases de la evaporación del disolvente y en la de reacción química. El secado por infrarrojos exige prácticamente la total evaporación del disolvente antes de proceder a la exposición de la película húmeda de barniz o laca a la acción de los rayos. Así pues, en este caso los rayos sólo actuarán sobre los componentes sólidos del barniz o laca.

En el caso de los secaderos del sistema de conducción y convección, puede graduarse la temperatura a un valor adecuado de 25-30 °C y durante todo el año, por lo que no será necesario el cambio de disolventes según la estación y se podrán introducir las piezas sin espera previa ni peligro de formación de burbujas.

Secado por radiaciones ultravioleta. Rayos UV

Se basa en el principio de que ciertas ondas electromagnéticas de longitud de onda más corta y frecuencia más alta excitan la fluorescencia de determinadas sustancias.

Los rayos ultravioleta situados en la escala de radiación electromagnética entre los rayos X y el campo de los colores visibles tienen una longitud de onda comprendida entre 150 y 3.900 Å, y son adecuados en el sistema de secado por excitación o fotoiniciación.

La fuente emisora de las radiaciones está constituida por un tubo o sistema de



Robot automático de aplicación electrostática.



Sistema transportador de piezas en la entrada de un túnel secadero.

tubos de cuarzo translúcido a los rayos ultravioleta que contienen en su interior vapor de mercurio y trazas de gases halógenos y, en sus extremos, unos electrodos que, conectados a la corriente eléctrica, producen una descarga que a su paso por la mezcla gaseosa genera fotones de radiación comprendida en el campo de los rayos ultravioleta.

Según la presión de la mezcla gaseosa de su interior, las lámparas ultravioleta se clasifican en baja, media y alta presión.

Las de baja y media presión, que son las lámparas más primitivas, emiten a una longitud de onda máxima de 3.600 Å. En la actualidad prácticamente no se utilizan.

Las de alta presión, que producen radiaciones entre 3.650 y 3.900 Å, contienen una presión gaseosa de mercurio de alrededor de 1 kg/cm².

La unidad de medida es el Angström (Å) y equivale a una cienmillonésima parte de centímetro, es decir que 1 cm contiene 100.000.000 de unidades Å.

Los recintos de secado se instalan en un túnel bien protegido y de modo que sean acoplables al sistema continuo de fabricación. Mediante un adecuado sistema de arrastre, que normalmente es por banda transportadora, las piezas recién barnizadas entran en el túnel de secado.

El equipo de radiación del túnel se compone de:

Utensilios y máquinas. Técnicas de aplicación y procesos de secado

— Lámparas. Son de alta presión y de una potencia entre 80 y 120 W/cm. El tubo o lámpara de cuarzo alcanza temperaturas próximas a 750 °C, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de ajustarlas para las distintas piezas de madera.

— Reflectores. Tienen una función muy importante. Aparte de la radiación ultravioleta, existe una radiación infrarroja próxima al 50 % de la energía total irradiada que conviene desviar de su acción directa sobre la película húmeda de barniz. Esta desviación se realiza con los reflectores situados en la zona de los tubos. Suelen estar contruidos con aluminio de alta pureza, pulimentado y anodizado.

— Sistema refrigerador. Tiene la misión de disipar la energía calorífica infrarroja desviada por los reflectores, así como desplazar el ozono que se forma debido a los rayos UV por medio de unos determinados sistemas de introducción de aire. En ciertos tipos de túneles existen sistemas de refrigeración secundarios que inciden directamente en la superficie de barniz, con la finalidad de disminuir su temperatura.

Por lo general, se instalan en el túnel tres o cuatro tubos de radiación, aunque lo más habitual es utilizar sólo tres, dejando el cuarto como repuesto. Normalmente se trabaja a velocidades de banda transportadora de entre 15 y 20 m/min, pudiéndose ajustar velocidades mucho más altas y también más bajas.

Los barnices aplicables por este sistema deben estar adecuadamente formulados. La fórmula debe incluir el producto excitable por los rayos UV, que actuará de fotoiniciador de la reacción de polimerización. Las resinas usadas deben ser especiales y la preparación de los barnices se hace a partir de un alto contenido sólido, o de disolventes que sean reticulables o convertibles en barniz sólido durante el secado.

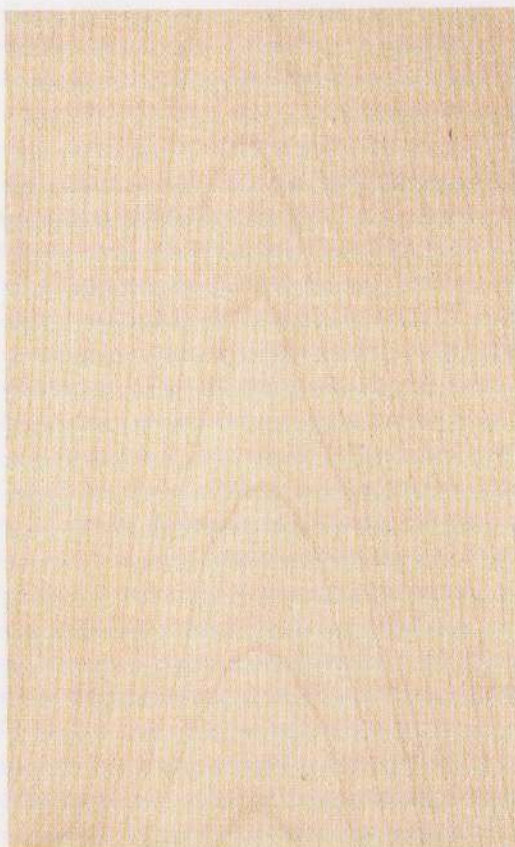
A través de este sistema refrigerador se consiguen tiempos de secado muy cortos, en ocasiones inferiores al minuto. Las piezas entran directamente de la máquina aplicadora de barniz, como una de rodillos, al túnel de secado, pudiendo ser lijadas a su salida mediante una lijadora automática de bandas.

La luz ultravioleta es perjudicial para la vista, por lo que deben usarse gafas especiales antiultravioleta durante el trabajo, ya que, aunque los túneles de secado están bien protegidos, la luz ultravioleta irradiada puede reflejarse en algún sitio determinado.

Una mala utilización de los productos y de los procesos reseñados en este apartado así como la inadecuada destrucción de los residuos resultantes pueden producir daños ecológicos. Es aconsejable seguir las instrucciones de las autoridades competentes en cuestiones de medio ambiente con la finalidad de no perjudicar la naturaleza y, como consecuencia, a nosotros mismos.

Las maderas más usadas en ebanistería

ABEDUL



ABETO



Abedul

Bot.: *Betula alba*
Fam.: Betulaceae
Ingl.: Birch
Fr.: Bouleau
Al.: Birke

Abeto

Bot.: *Abies alba*
Fam.: Pinaceae
Ingl.: Silver
Fr.: Sapin
Al.: Tanne

Ambuán, raíz

Bot.: *Pterocarpus indicus*
 Fam.: Papilionaceae
 Otros nombres: Amboyna
 Ingl.: Amboya
 Fr.: Amboyna
 Al.: Amboyna-Masser

AMBUÁN, RAÍZ**BUBINGA****Bubinga**

Bot.: *Guibourtia demeusei*
 Fam.: Leguminosae
 caesalpinioideae
 Otros nombres: Bubanya,
 Bobenja, Monbongo
 Ingl.: Akume
 Fr.: Kiombe, Bubinga
 Al.: Bubinga

Caoba africana

Bot.: *Khaya ivorensis*
 Fam.: Meliaceae
 Otros nombres: Mahogany
 Ingl.: African Mahogany
 Fr.: Acajou Africain
 Al.: Afrikanisches Mahagony

CAOBA AFRICANA**CASTAÑO****Castaño**

Bot.: *Castanea vulgaris*
 Fam.: Fagaceae
 Otros nombres: Castaño
 regoldo
 Ingl.: Chestnut
 Fr.: Chataignier
 Al.: Kastanie, Edelkastanie

CEDRO DEL BRASIL



CEREZO

**Cedro del Brasil**Bot.: *Cedrela odorata*

Fam.: Meliaceae

Ingl.: Cedar

Fr.: Cedro

Al.: Cedrela

CerezoBot.: *Prunus sempervirens*

Fam.: Rosaceae

Ingl.: Cherry

Fr.: Cerisier, Merisier

Al.: Kirsch

CITRÓN DE CEILÁN



CORAL

**Citrón de Ceilán**Bot.: *Chloroxylon swietenia*

Fam.: Rutaceae

Otros nombres: Citronnier

Ingl.: Ceylan Satinwood

Fr.: Citronnier de Ceylon

Al.: Ostindisches Satinholz

CoralBot.: *Pterocarpus indicus*

Fam.: Papilionaceae

Otros nombres: Paduk

Ingl.: Padouk

Fr.: Padouk

Al.: Afrikanische Padouk

Ébano de Macasar

Bot.: *Diospyros celebica*
Fam.: Ebanaceae
Ingl.: Maccassar Ebony
Fr.: Ebène de Maccassar
Al.: Makassar Ebenholz

ÉBANO DE MACASAR



EMBERO



Embero

Bot.: *Lovoa trichilioides*
Fam.: Meliaceae
Otros nombres: Mbero
Ingl.: African Walnut
Fr.: Dibetou
Al.: Dibetou

Erable

Bot.: *Acer saccharum*
Fam.: Aceraceae
Ingl.: North American Maple
Fr.: Erable
Al.: Vogelaugenahorn

ERABLE



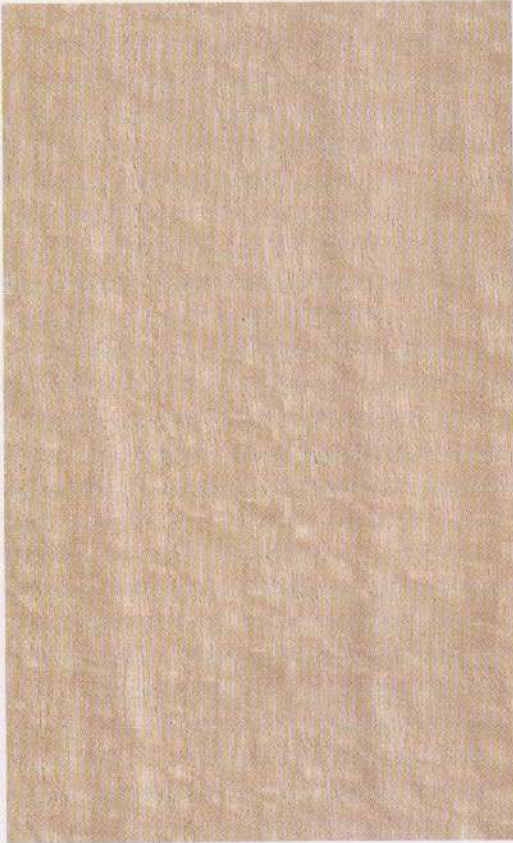
ETIMOE



Etimoe

Bot.: *Copaifera Salirounda*
Fam.: Caesalpiniaceae
Ingl.: Etimoe
Fr.: Etimoe
Al.: Etimoe

EUCALIPTO



FRESNO

**Eucalipto**Bot.: *Eucalyptus**quadrangulata*

Fam.: Myrtaceae

Ingl.: Spotted Gum

Fr.: Eucalyptus

Al.: Eucalyptus

FresnoBot.: *Fraxinus excelsior*

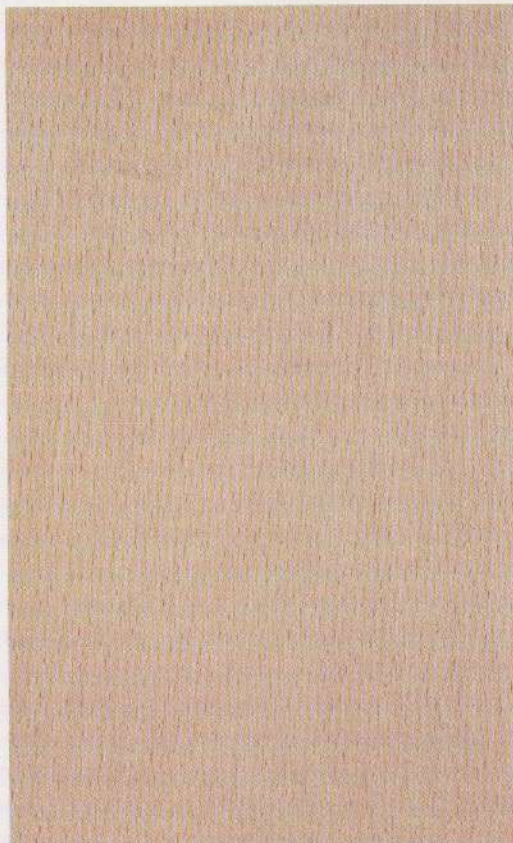
Fam.: Oleaceae

Ingl.: Ash

Fr.: Frêne

Al.: Esche

HAYA



IMBUYA, RAÍZ

**Haya**Bot.: *Fagus sylvatica*

Fam.: Fagaceae

Otros nombres: Haya
vaporizada

Ingl.: Beech

Fr.: Hêtre

Al.: Rotbuche

Imbuya, raízBot.: *Phoebe porosa*

Fam.: Lauraceae

Ingl.: Brazilian Walnut

Fr.: Imbuya

Al.: Imbuya

Ipe

Bot.: *Tabebuia ipe*
 Fam.: Bignoniaceae
 Otros nombres: Ébano verde
 Ingl.: Ipe, Guayacan
 Fr.: Ipe
 Al.: Ipe

IPE**JACARANDA****Jacaranda**

Bot.: *Machaerium vergasii*
 Fam.: Leguminosae
 papilionaceae
 Ingl.: Jacaranda
 Fr.: Jacaranda
 Al.: Palissander

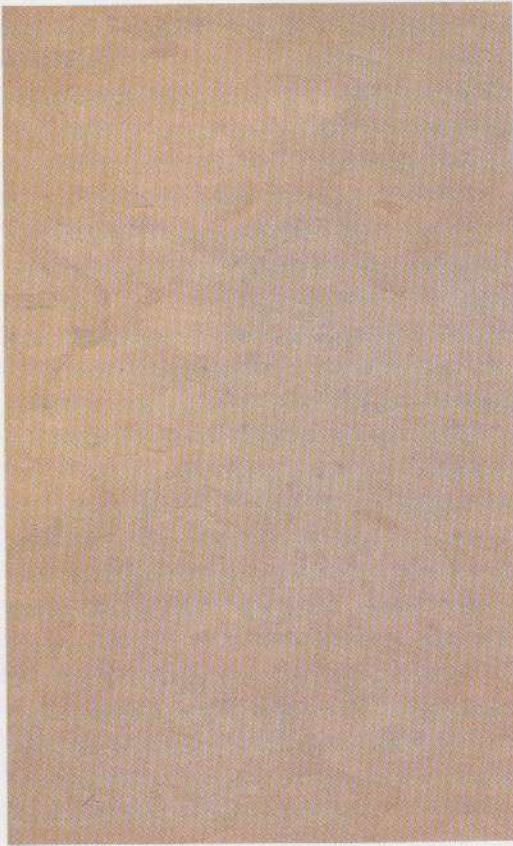
Laurel, raíz

Bot.: *Terminalia tomentosa*
 Fam.: Combretaceae
 Ingl.: Indian Laurel
 Fr.: Laurel
 Al.: Indian Laurel

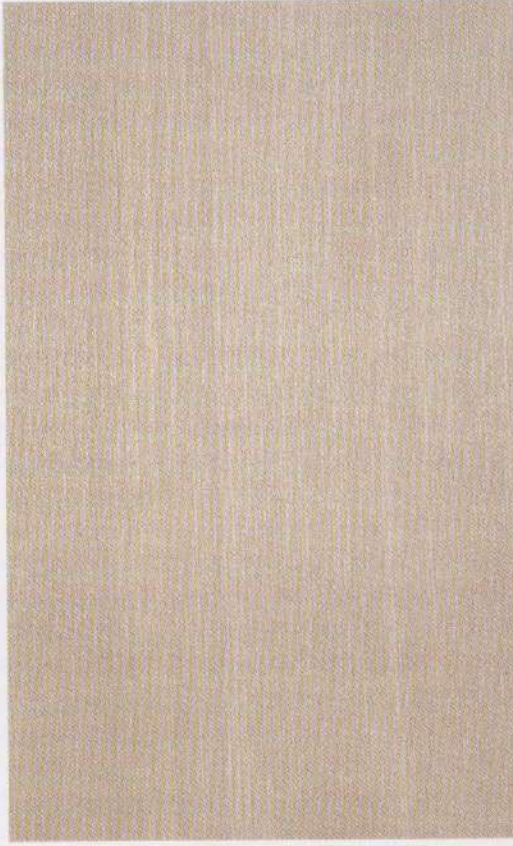
LAUREL, RAÍZ**LOURO-PRETTO****Louro-Preto**

Bot.: *Nectandra mollis*
 Fam.: Tantaceae
 Ingl.: Canela-Preta
 Fr.: Canela noir
 Al.: Quizarra

MADRONA, RAÍZ



MAJAGUA

**Madrona, raíz**Bot.: *Arbutus menziesii*

Fam.: Ericaceae

Ingl.: Strawberry tree

Fr.: Fraisier en arbre

Al.: Madrona-Masser

MajaguaBot.: *Hibiscus tiliaceus*

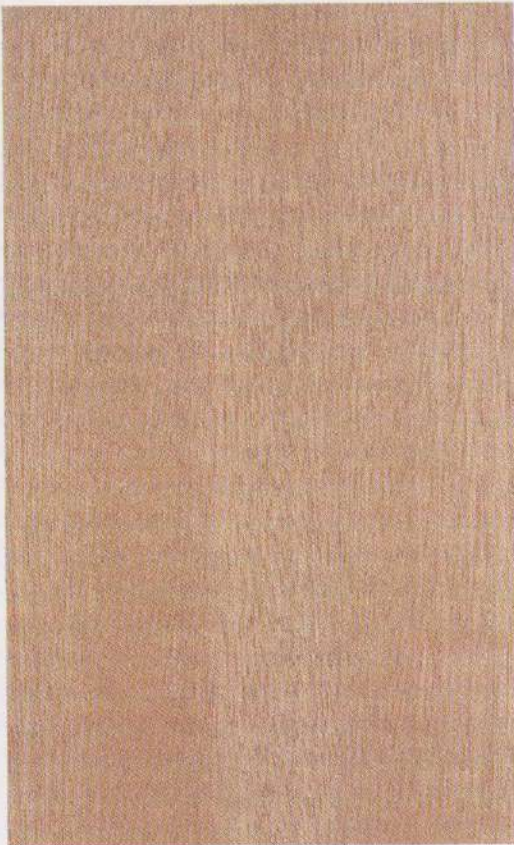
Fam.: Malvaceae

Ingl.: Majagua

Fr.: Mahot

Al.: Majagua

MAKORE



MANSONIA

**Makore**Bot.: *Tieghemella heckelii*

Fam.: Sapotaceae

Ingl.: Makore

Fr.: Makoré

Al.: Makore

MansoniaBot.: *Mansonia altissima*

Fam.: Sterculiaceae

Ingl.: Mansonia

Fr.: Mansonia, Bete

Al.: Mansonia

Mappa, raízBot.: *Populus tremula*

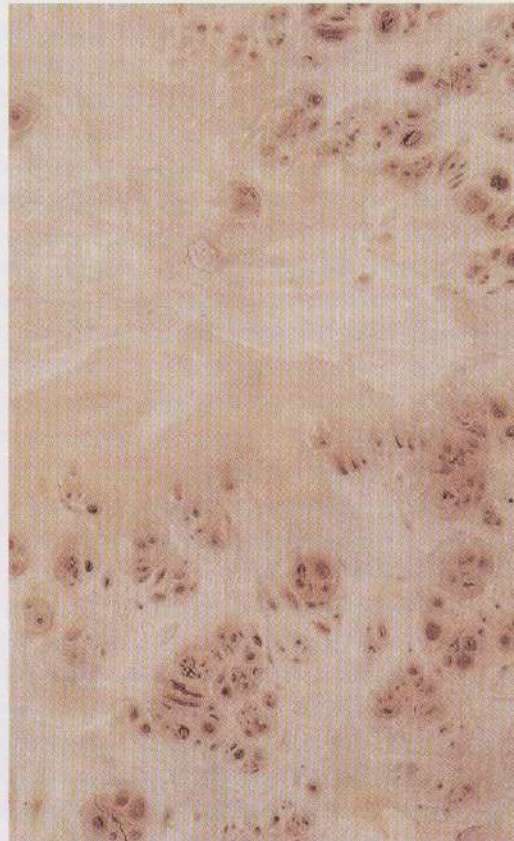
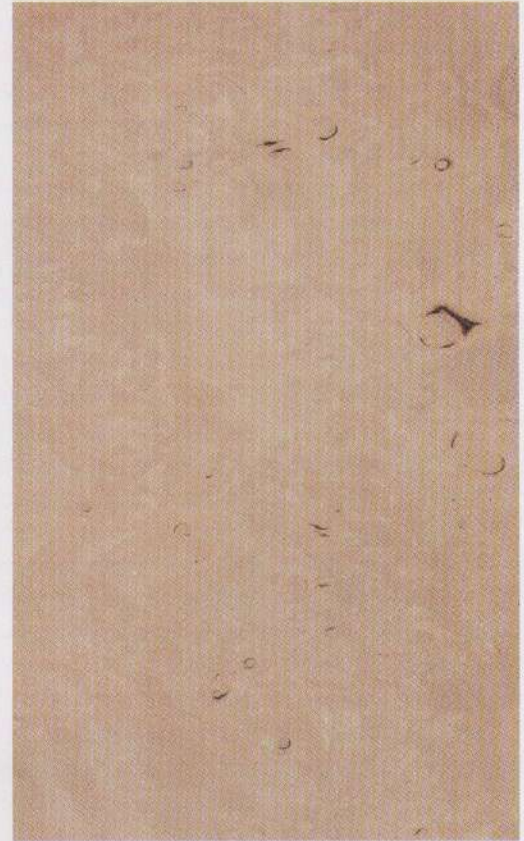
Fam.: Salicaceae

Otros nombres: Raíz de chopo

Ingl.: Mappa, Aspen

Fr.: Tremble

Al.: Pappel-Masser

MAPPA, RAÍZ**MIRTO, RAÍZ****Mirto, raíz**Bot.: *Myrtus communis*

Fam.: Myrtaceae

Otros nombres: Arrayán

Ingl.: Myrtle

Fr.: Myrte

Al.: Myrte-Masser

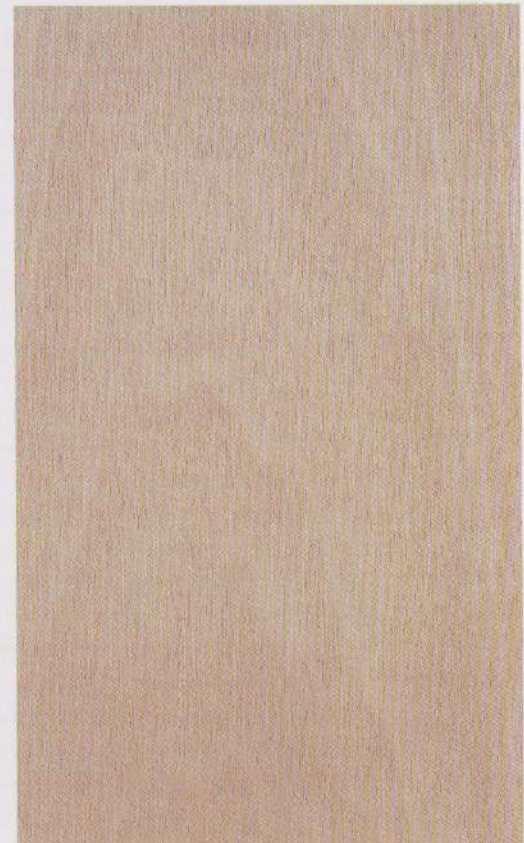
MongoyBot.: *Guibourtia ehie*Fam.: Leguminosae
caesalpiniodeae

Otros nombres: Ovangkol

Ingl.: Ovangkol

Fr.: Ovangkol

Al.: Ovangkol

MONGOY**MUKALY****Mukaly**Bot.: *Aningeria superba*

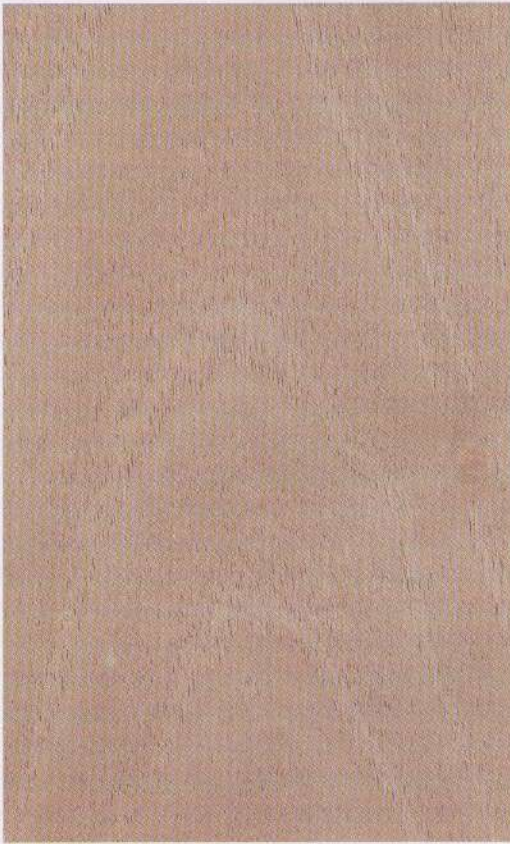
Fam.: Sapotaceae

Ingl.: Aningeria

Fr.: Aninguerie

Al.: Anegre

NOGAL



NOGAL AMERICANO

**Nogal**Bot.: *Juglans regia*

Fam.: Juglandaceae

Otros nombres: Noguera

Ingl.: Walnut

Fr.: Noyer

Al.: Nussbaum

Nogal americanoBot.: *Juglans nigra*

Fam.: Juglandaceae

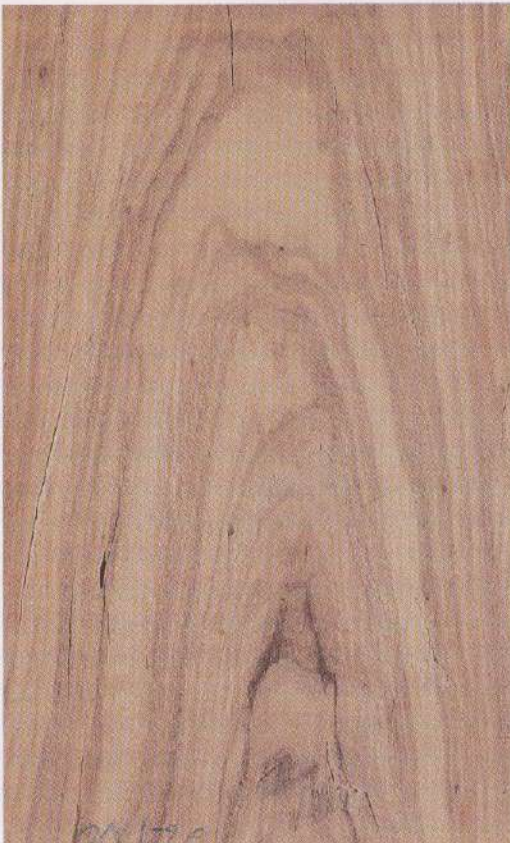
Ingl.: Black Walnut

Fr.: Noyer Noir

Al.: Nussbaum

Amerikanischer

OLIVO



OLMO, RAÍZ

**Olivo**Bot.: *Olea europaea*

Fam.: Oleaceae

Otros nombres: Acebuche

Ingl.: Olive

Fr.: Olivier

Al.: Ölbaum

Olmo, raízBot.: *Ulmus campestris*

Fam.: Ulmaceae

Ingl.: Elm

Fr.: Orme

Al.: Ruster Masser

Palisandro de la India

Bot.: *Dalbergia latifolia*
Fam.: Papilionaceae
Ingl.: Indian Rosewood
Fr.: Palisandre de l'Inde
Al.: Indisch-Palisander

PALISANDRO DE LA INDIA



PALISANDRO DE RÍO



Palisandro de Río

Bot.: *Dalbergia spruceana*
Fam.: Papilionaceae
Ingl.: Brazilian Rosewood
Fr.: Palissandre Brasil
Al.: Río palisander

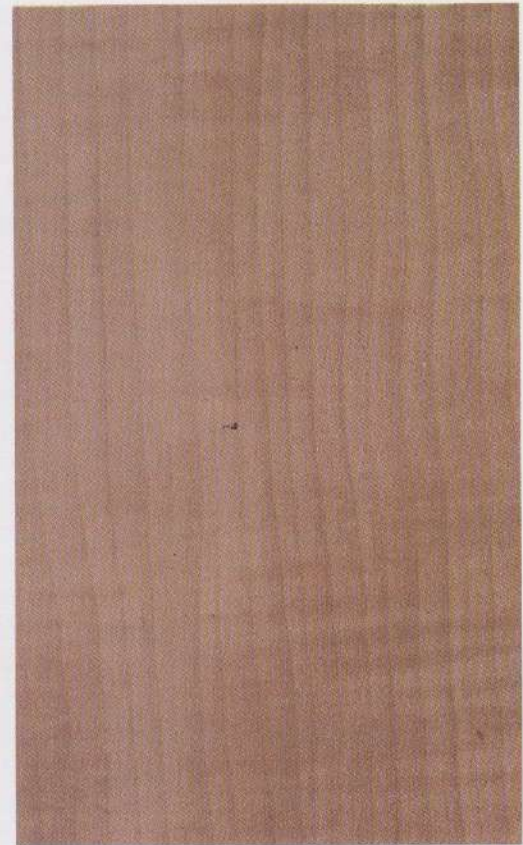
Palo rosa

Bot.: *Dalbergia variabilis*
Fam.: Papilionaceae
Ingl.: Tuliwood
Fr.: Bois de Rose
Al.: Rosenholz

PALO ROSA



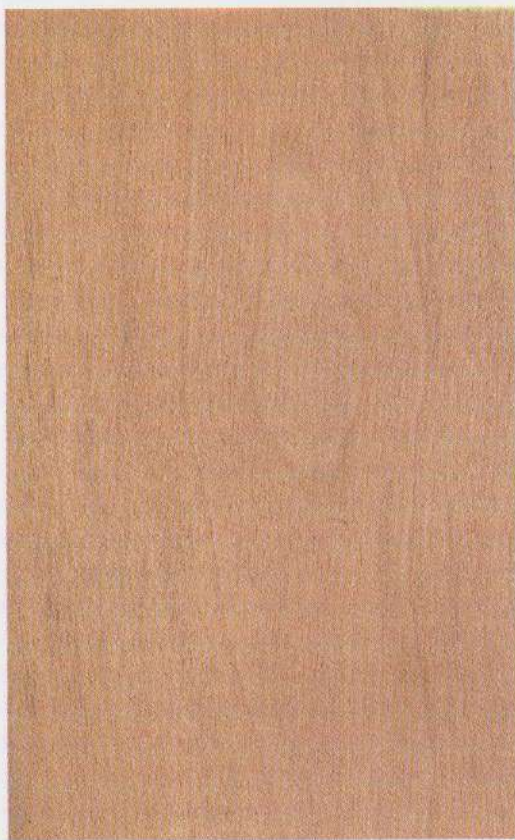
PERAL



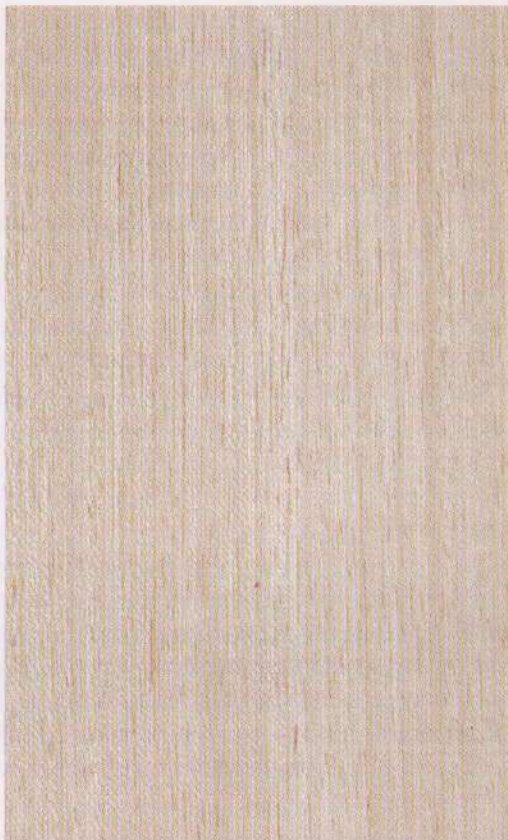
Peral

Bot.: *Pyrus comunis*
Fam.: Rosaceae
Ingl.: Pear
Fr.: Poirer
Al.: Birn

PEROBA ROSA



PTERYGOTA



Peroba rosa

Bot.: *Aspidosperma peroba*

Fam.: Apocynaceae

Ingl.: Red Peroba

Fr.: Peroba

Al.: Peroba Rosa

Pterygota

Bot.: *Pterygota macrocarpa*

Fam.: Sterculiaceae

Otros nombres: Koto

Ingl.: Pterygota

Fr.: Pterygota

Al.: Pterygota

ROBLE FRANCÉS



SAPELLY



Roble francés

Bot.: *Quercus robur*

Fam.: Fagaceae

Ingl.: Oak

Fr.: Chêne

Al.: Eiche

Sapelly

Bot.: *Entandrophragma
cylindricum*

Fam.: Meliaceae

Otros nombres: Sapeli, Sapele

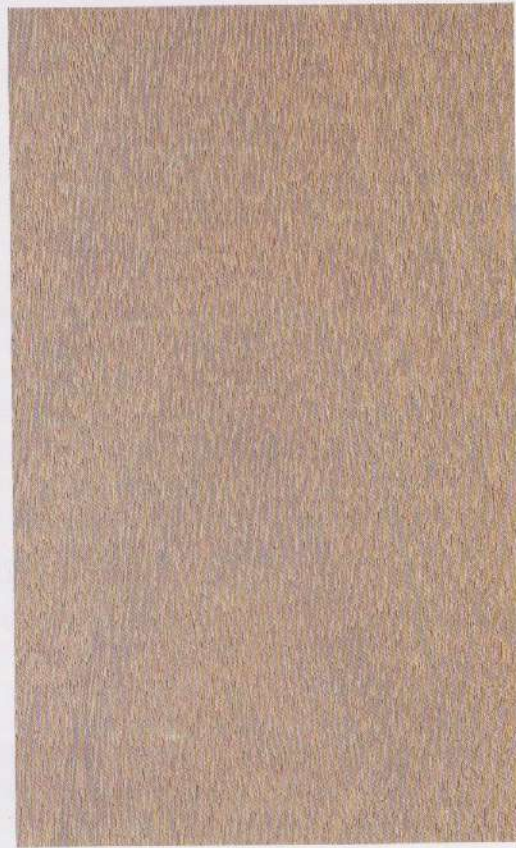
Ingl.: Sapele

Fr.: Sapele

Al.: Sapeli

Sipo

Bot.: *Entandrophragma utile*
 Fam.: Meliaceae
 Otros nombres: Utile, Abeday
 Ingl.: Utile
 Fr.: Utile, sipo
 Al.: Utile, Sipo

SIPO**SUCUPIRA****Sucupira**

Bot.: *Bowdichia virgilioides*
 Fam.: Papilionaceae
 Ingl.: Sucupira
 Fr.: Coeur Dehors
 Al.: Sucupira

Tejo

Bot.: *Taxus baccata*
 Fam.: Taxaceae
 Ingl.: Yew
 Fr.: If
 Al.: Eibe

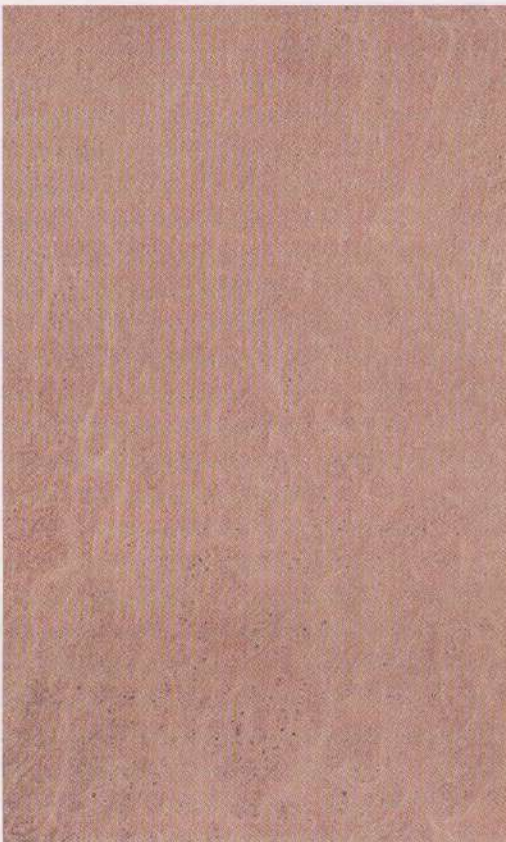
TEJO**TEKA****Teka**

Bot.: *Tectona grandis*
 Fam.: Verbenaceae
 Otros nombres: Teak,
 Teka de Tailandia
 Ingl.: Teak
 Fr.: Teck
 Al.: Teak

TUYA, RAÍZ



VAVONA, RAÍZ



Tuya, raíz

Bot.: *Thuja occidentalis*

Fam.: Cupresaceae

Ingl.: African Thuya

Fr.: Thuya de Bérberie

Al.: Thuya Masser

Vavona, raíz

Bot.: *Sequoia sempervirens*

Fam.: Taxodiaceae

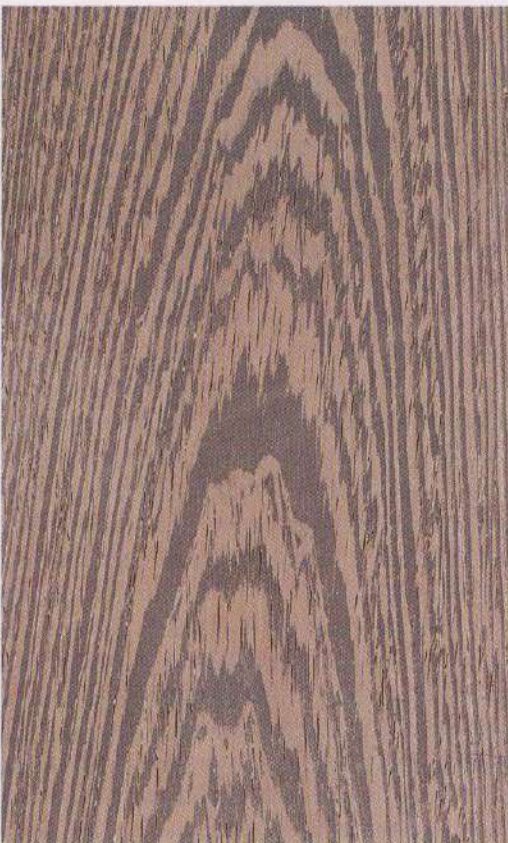
Otros nombres: Babona

Ingl.: Redwood

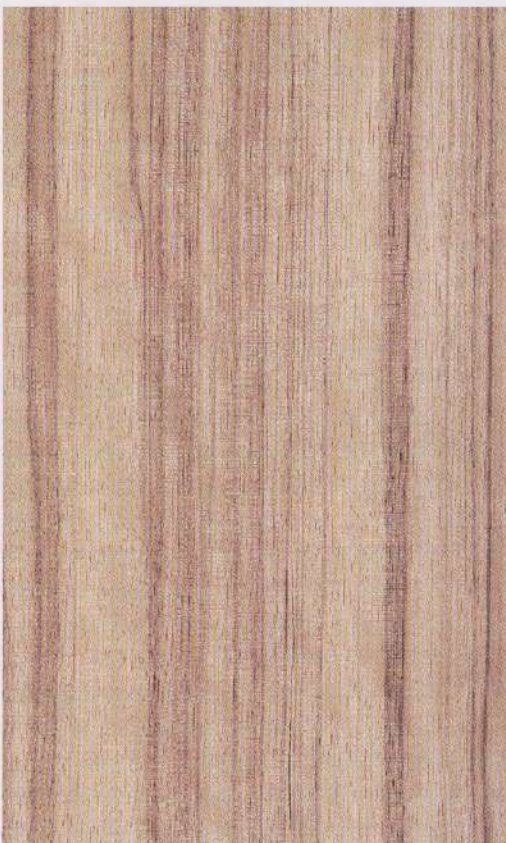
Fr.: Pin rouge d'Amérique

Al.: Vabona Masser

WENGUE



ZEBRANO



Wengue

Bot.: *Millettia laurentii*

Fam.: Papilionaceae

Ingl.: Wengue

Fr.: Wengue

Al.: Wengue

Zebrano

Bot.: *Microberlinia*

brazzavillense

Fam.: Caesalpiaceae

Ingl.: Zebrano

Fr.: Zingana

Al.: Zebrano

Agradecemos la ayuda que para la ilustración de esta obra
nos ha sido prestada gentilmente
por las siguientes personas y entidades:

Aisa
ALMER
Arlex
Associació d'Amics de les Antiguitats
Barberán
Bayer
Cattinair Ibérica, S.A.
Cía. Gral. de Muebles
Constans
Dr. Lange
Forma
GEKA
Joaquim Mogas Fullà
Jordi Vila Rufas
Juan García Martínez
La Gobernadora, S.A.
Levigaltecnic
Mercury
METRASA
MEVI
MOBI
MYBSA
Neurtek
Nou Espai
Oliver & Batlle
Quimunsa
Rosjhon Reproductions
Sagola
Saico
SET
Xey

OCEANO/CENTRUM