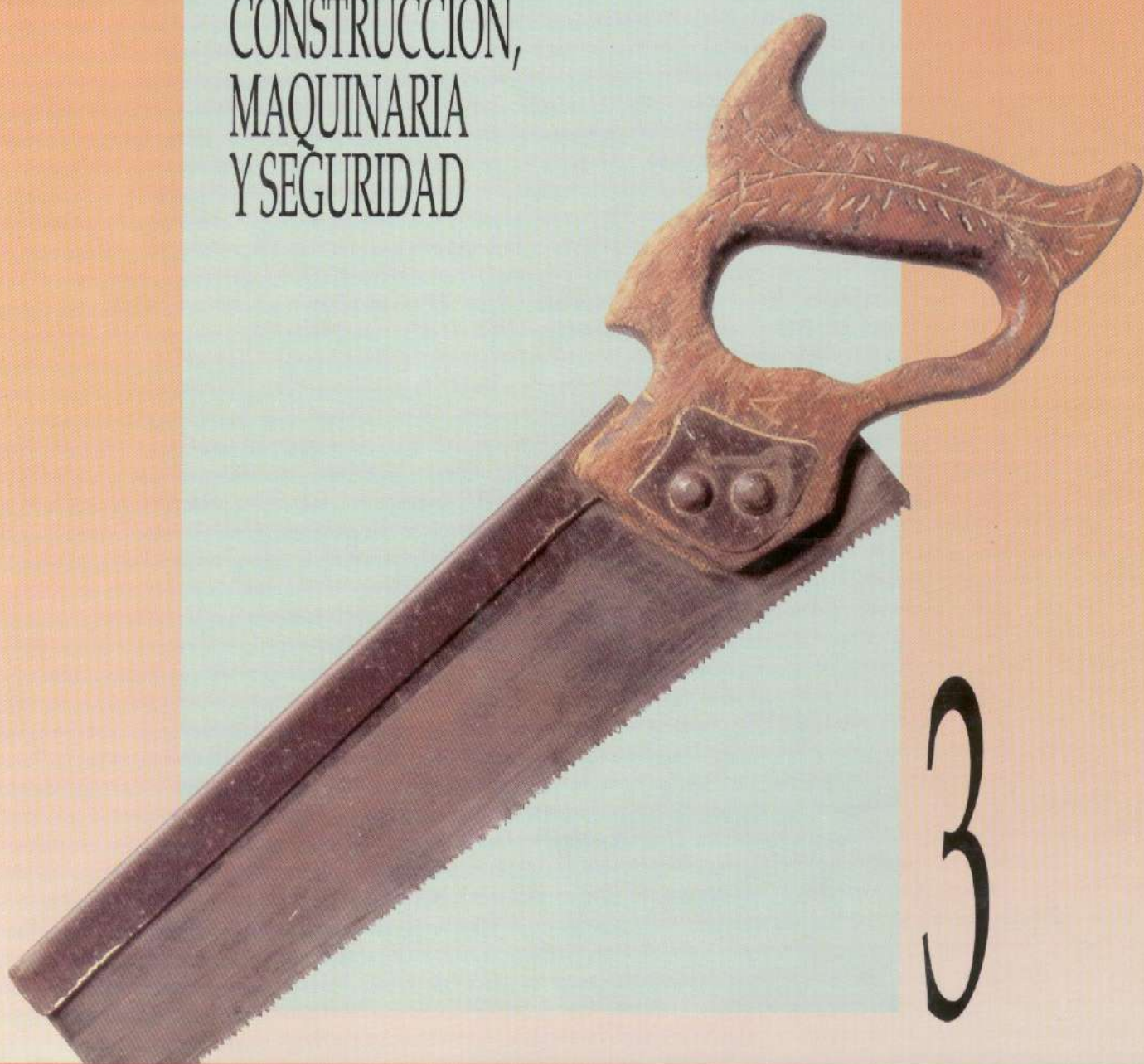


BIBLIOTECA ATRIUM DE LA

EBANISTERIA

CONSTRUCCION,
MAQUINARIA
Y SEGURIDAD



3

COLECCION TECNICA DE BIBLIOTECAS PROFESIONALES

OCEANO/CENTRUM

BIBLIOTECA ATRIUM DE LA

EBANISTERIA

3

CONSTRUCCION, MAQUINARIA Y SEGURIDAD

COLECCION TECNICA DE BIBLIOTECAS PROFESIONALES

OCEANO/CENTRUM

Sumario

	Pág.		Pág.
INTRODUCCIÓN	9	- Distribución de las tablas	26
1. LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	11	- Tipos de uniones para la construcción del mobiliario	27
- El mueble en la antigüedad	11	- La estética del conjunto	28
- El mueble de la realeza	11	- Tipos de muebles macizos	29
- El mueble popular grecorromano	12	- Construcciones a base de tablas	29
- Del mueble de la antigüedad al mueble románico	12	- Construcciones con armazón	33
- Del mueble románico al mueble gótico	14	- Construcciones con bastidor	36
- El Renacimiento y las maderas desconocidas	14	- Ventajas e inconvenientes de los muebles construidos en madeza maciza	38
- Del mueble macizo al mueble chapado	16	3. EL MUEBLE DE CONSTRUCCIÓN COMBINADA	39
- Cada fase un especialista	17	- Introducción	39
- La física aplicada al diseño	19	- Aspectos importantes en la construcción de muebles con elementos prefabricados .	40
- La sección racional	19	- Las medidas comerciales y el acabado de los paneles	40
- La revolución industrial y el mueble en serie	20	- La manipulación de las chapas	41
- Los nuevos materiales	22	- El mueble desmontable	42
2. EL MUEBLE MACIZO	23	- El sistema que ofrece más ventajas	42
- Definición y concepto	23	- Exigencias de calidad y durabilidad del mobiliario	42
- Aspectos importantes que hay que tener en cuenta	25	- Diálogo entre los productos prefabricados y el diseño actual	43
- El trabajo de la madera	25		

	Pág.		Pág.
- El sistema que exige mayor inversión	44	posformados y estratificados plásticos	59
- Tipos de muebles de construcción combinada	45	- Muebles con tableros melamínicos	59
- Muebles contruidos con contrachapados combinados en madera maciza	45	- Muebles con tableros acabados en PVC	61
- Muebles contruidos con contrachapados a modo de emparrillado	45	- Muebles acabados con estratificados plásticos	61
- Muebles contruidos con contrachapados de una sola pieza	50	- El acabado decorativo	62
- Muebles contruidos con tableros aglomerados combinados en madera maciza	51	- La manipulación de los materiales	62
- El aglomerado como base sólida	53	- Aplicaciones de los estratificados plásticos en el mobiliario	62
4. EL MUEBLE DE CONSTRUCCIÓN CON TABLEROS PREFABRICADOS	55	5. LAS MÁQUINAS EN LA MANIPULACIÓN DE LA MADERA	65
- Muebles contruidos con tableros aglomerados de partículas	55	- Concepto y partes de una máquina	65
- El producto y su manipulación	55	- La seguridad en el manejo de las máquinas	66
- Muebles contruidos con tableros de fibras prensadas de densidad media (DM)	56	- La responsabilidad del encargado en los accidentes laborales	66
- Principales aplicaciones en el sector	58	- Máquinas de una sola función para trabajar la madera	67
- Muebles contruidos con tableros		- Sierra cinta	67
		- Máquina labradora o cepilladora	69
		- Máquina regresadora	70
		- Máquina fresadora vertical o tupí	72
		- Máquina sierra circular	75
		- Taladros	79
		- Taladro vertical con broca	79

	Pág.		Pág.
- Taladro horizontal con broca	80	- Alimentadores de perfiles	102
- Taladro horizontal vibrador	81	- Maquinaria portátil para la madera	102
- Taladro de cadena vertical	81	- Maquinaria portátil eléctrica	102
- Máquina pulidora de banda continua	83	- Cepillo	102
- Máquina pulidora con rodillos	83	- Cepillo enrasador	105
- Tornos	85	- Lijadora de banda continua	105
- Prensas	87	- Lijadoras orbitales	106
- Prensas de platos fríos	87	- Lijadoras rotorbitales	107
- Prensas de platos calientes	88	- Fresadoras perfiladoras	107
- Prensas especiales con moldes	88	- Fresadoras ensambladoras	108
- Maquinaria multifuncional	89	- Sierras circulares	108
- La máquina universal	89	- Tronzadoras portátiles de sobretanco	109
- Máquinas seccionadoras	91	- Aplacadoras de cantos portátiles	111
- Seccionadoras horizontales	91	- Sierra de calar	112
- Seccionadoras con control numérico ..	92	- Taladros portátiles	112
- Seccionadoras verticales	92	- Maquinaria portátil neumática	113
- Encoladoras de cantos	92	- Compresores	113
- Moldureras	93	- Clavadoras y grapadoras neumáticas ..	113
- Control numérico	95	- Pulidoras vibratorias neumáticas	114
- Máquinas herramienta de control numérico (MHCN)	96	- Destornilladores neumáticos	116
- Elementos de transmisión, alimentación y apilamiento	99		
- Los transfers	100		
- Máquinas de transporte con ventosas ..	100		
- Máquinas apiladoras	101		

Introducción

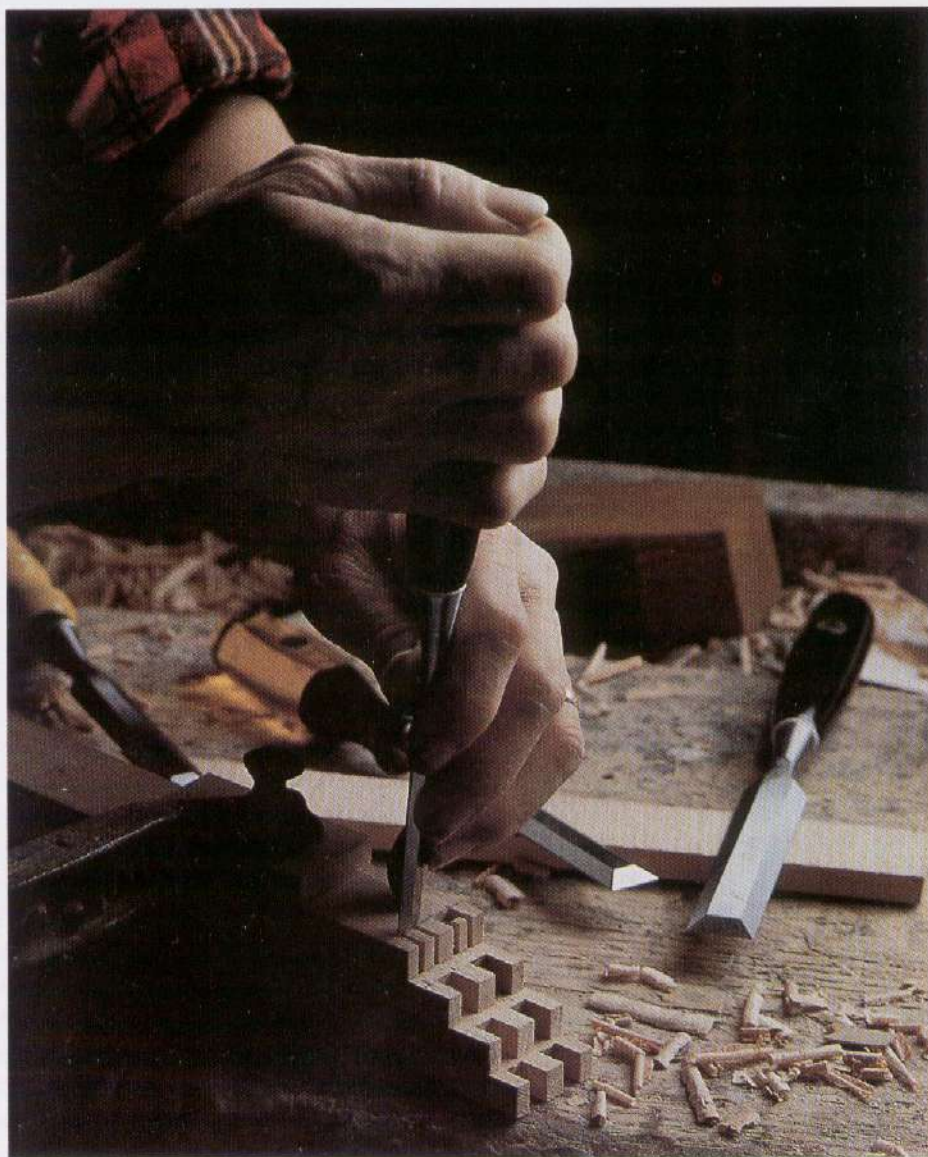
El concepto clásico de artesano debe buscarse en el momento de su máximo esplendor, en la Viena de 1700, donde más de 600 talleres dedicados a la fabricación de mobiliario estaban regulados por una escuela que acreditaba su suficiencia de medios técnicos y humanos para funcionar como una industria por cuenta propia. Este fue uno de los momentos históricos en los que el ebanista gozaba de una alta consideración social.

Si hacemos un rápido recorrido por la historia del mobiliario, conoceremos los diversos sistemas de fabricación que se han ido sucediendo en las distintas épocas de las que disponemos de planos, muebles e incluso grabados, que nos sugieren cómo se resolvían los muebles en la antigüedad.

Una constante, que ha llegado hasta el momento actual, es la continua preocupación del hombre por la evolución de los sistemas de fabricación perfeccionando sus herramientas y medios.

Por tanto, la evolución del mobiliario no es más que una sucesión de acontecimientos históricos y científicos que han revolucionado la tecnología.

La ebanistería, al igual que la mayoría de los oficios artesanales, ha experimentado su mayor evolución durante la segunda mitad del siglo xx. Esto se debe, sobre todo, a la incorporación de la tecnología de la automatización al campo de la maquinaria, y por ello es difícil precisar si las máquinas están a disposición de los sistemas constructivos o más bien son éstos los que están condicionados por las máquinas.





1

La evolución de los sistemas constructivos

Entendemos por sistema constructivo el conjunto de técnicas utilizadas para la fabricación de un mueble, que incluye diferentes herramientas y ensambladuras, la concepción en general del mueble así como su diseño y los materiales que lo configuran.

En este breve estudio sobre la evolución de los sistemas constructivos partiremos de la consideración de aquellos que han sido más utilizados a lo largo de la historia del mueble.

EL MUEBLE EN LA ANTIGÜEDAD

Aunque en la actualidad apenas existen ejemplares del mueble que pretendemos analizar desde el punto de vista constructivo, sí disponemos de gráficos y documentación suficiente que nos hablan de dos grupos diferenciados de mobiliario: el de la realeza, que está integrado por numerosos tronos egipcios y mesopotámicos, así como por cofres y baúles para guardar objetos valiosos, y un segundo grupo formado por los muebles, más prácticos, utilizados por griegos y romanos, en los que destacan unas formas más funcionales que en los anteriores.

El mueble de la realeza

Podemos afirmar que estos muebles, por su sistema constructivo, eran auténticas joyas. Normalmente estaban consti-



tuidos por secciones de madera muy superiores al esfuerzo que tenían que realizar, ya que la finalidad de estos armazones en forma de troncos o arcas no sólo era sostener el peso de la persona que se sentaba, sino sobre todo servir de base para incrustar materiales preciosos que reprodujeran de la forma más ostentosa posible la categoría social de su poseedor.

La madera siempre ha sido una de las materias más apreciadas por el hombre.



El hombre siempre ha sabido sacar provecho de la madera. Cómoda Chippendale.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Las figuras clásicas han sido la base para la creación en todos los momentos de la historia.



Por tanto, podemos llegar a la conclusión, a pesar de disponer de muy poco material, de que el sistema constructivo era poco racional y mucho menos funcional, ya que su finalidad última era soportar y facilitar la incrustación de piedras preciosas y los más variados metales.

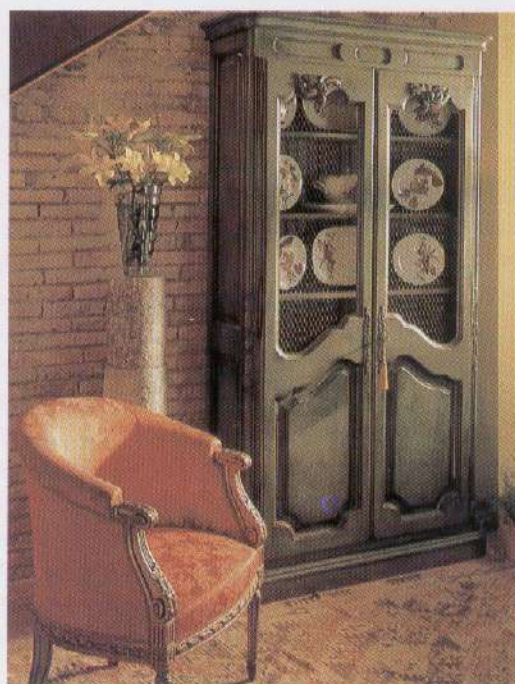
El mueble popular grecorromano

Algo muy distinto ocurre con el mueble de la época grecorromana. Esta época clásica se ha distinguido en la historia por

la primacía del pensamiento racional —no olvidemos que en algunos momentos griegos y romanos gozaron de un sistema democrático—. Esto se tradujo en un mobiliario mucho más funcional, que respondía más al uso práctico del mueble que a la ostentación de poder alguno. La silla griega llamada *klimos* es especialmente representativa por tener las cuatro patas curvadas hacia el exterior, ya que supone un sistema constructivo muy específico que implica el dominio de las herramientas para aserrar piezas curvadas. Además no debemos olvidar que fue en esta época cuando se construyeron más columnas torneadas y cuando se constituyeron las molduras clásicas. Por tanto, podemos afirmar que el sistema constructivo estaba muy avanzado en lo que respecta al diseño, puesto que se construían muebles con patas torneadas y molduras de todo tipo. Es también conocida su facilidad para fabricar muebles plegables, como lo testimonian los numerosos ejemplares de este tipo hallados en ruinas y grabados.

DEL MUEBLE DE LA ANTIGÜEDAD AL MUEBLE ROMÁNICO

Si existe un agujero negro en la historia del mueble, éste se encuentra en el paso de la época grecorromana a la Edad Media, puesto que el constante trajín de los pueblos nómadas, inmersos en continuas luchas, invasiones y batallas, poco permite conocer sobre el mobiliario de esta



En la actualidad, algunas fórmulas prácticas del mueble románico se utilizan en decoración.

La evolución de los sistemas constructivos



En la época románica, los artesanos construían ellos mismos todas sus herramientas.

época. Sólo podemos suponer que, a causa de su condición de nómadas, debieron de desarrollar importantes sistemas constructivos de muebles plegables, pero también es lógico pensar que, entre batalla y batalla, no debían de disponer de mucho tiempo libre para trabajar en los talleres.

En la Edad Media, al amparo de los castillos, se empieza a definir una pequeña sociedad que dispone de talleres propios para satisfacer las necesidades del pueblo. Este artesano, del que sí podemos hablar con conocimiento de causa, es el sucesor de una tradición familiar que fabrica sus propias herramientas y utiliza unos sistemas constructivos muy toscos, pero que tiene una gran confianza en sus conocimientos.

Esta evolución, a causa de la incomunicación existente entre los distintos núcleos rurales, es pausada, pero nos permite explicar algunos de los trazos representativos sobre los sistemas constructivos más empleados.

En general, la construcción se basa en la utilización de tablas, dependiendo su número (en lateral) de la anchura del mueble. A continuación se coloca un travesaño en la parte superior y otro en la inferior para reforzar y unir las tablas. El conjunto de la disposición de estos grupos de tablas representa cada uno de los laterales del mueble, por lo cual éste es estructura y cerramiento a la vez, como si de una caja de embalaje se tratara.

Muy característico de esta época es reforzar los muebles con clavos de madera y sin ningún tipo de cola. Con el paso del

tiempo se introducen los hierros decorados para reforzar las uniones de las tablas con planchas de hierro. Éstas eran cortadas en forma de adornos y fijadas con clavos de hierro de cabeza redonda. Ha llegado hasta nosotros un importante número de arcos o arcones solucionados con este sistema, además de las puertas de las iglesias románicas, que representan la máxima expresión del dominio de esta técnica.

El mueble románico también está construido con torneados de sección gruesa que, gracias a la utilización de tornos manuales y del dominio de los bastrenes, fueron capaces de ofrecer un amplio surtido, tosco pero resistente.

Para concluir esta época, diremos que la madera utilizada siempre era autócto-

La construcción de mesas con travesaños con cuñas es una de las características del mueble desde la antigüedad.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

En la época gótica el roble fue una de las maderas más utilizadas.



na, es decir, la que el artesano podía encontrar cerca de su lugar de trabajo, que con toda probabilidad casi siempre estaba subordinado al lugar que proporcionaba la materia prima.

DEL MUEBLE ROMÁNICO AL MUEBLE GÓTICO

La época románica representa la tradición familiar en la Baja Edad Media, cuando los conocimientos se transmitían de padres a hijos con un avance muy lento. La época gótica representa el encuentro de todos estos pequeños grupos y la

conversión de los conocimientos familiares en un bien apreciado por la comunidad, lo cual contribuye a una mayor formación de los artesanos. Las nuevas construcciones de edificios religiosos pretenden sorprender al observador con sus nuevos diseños.

Los sistemas constructivos son capaces, en tan sólo dos siglos, de revolucionar los talleres.

Nos encontramos ante un artesano más especializado y pulido en su trabajo, que se dedica a fabricar muebles con un sistema de bastidores, en los que se puede apreciar claramente un cerco estructural que soporta y transmite las cargas al suelo y una parte central o plafón capaz de recrearse en decoraciones con todo tipo de detalles.

La talla ornamental, una de las técnicas más depuradas de la época, es capaz de transmitir auténticos mensajes de forma visual o contemplativa. Es, además, una talla calada que empieza a extenderse en esta época con el pretexto de imitar las vitrinas de las catedrales y que poco a poco se va imponiendo en el conjunto del mobiliario religioso.

Sin embargo, no debemos confundir el árbol con el bosque, ya que no todo el mobiliario de esta época está tan trabajado como el mueble destinado a las catedrales. Pero sí podemos apreciar un importante cambio en el sistema constructivo: los muebles dejan de ser tablas sujetas a un travesaño para convertirse en elementos estructurales con una relación entre peso y secciones.

EL RENACIMIENTO Y LAS MADERAS DESCONOCIDAS

En la época románica, como ya hemos comentado, las maderas más utilizadas eran las autóctonas de cada zona, siendo excepcionales los casos en los que la materia prima procedía de lugares muy alejados. En la época gótica no ocurre lo mismo. Como existe una especialización en el ámbito de las construcciones, los artesanos buscan en la madera otras muchas cualidades. Poco a poco se dan cuenta de que las maderas tienen propiedades distintas —por ello unas son más solicitadas que otras— y su criterio en el momento de decidirse por una madera concreta para fabricar un mueble determinado no se basa exclusivamente en su blandura o dureza.

El Renacimiento es la época de los descubrimientos y los viajes hacia tierras desconocidas, y este hecho trae consigo un importante comercio de distintos pro-



En este mueble para comedor se observa la utilización de tablas encoladas incluso en el fondo de la vitrina.

La evolución de los sistemas constructivos



Las maderas exóticas son uniformes, carecen de nudos y su veteado es poco pronunciado.

ductos de África y América. Los portugueses son de los primeros europeos que inician este tráfico comercial desde África, y la madera es uno de los productos más importantes.

Las maderas exóticas o tropicales tienen algunas propiedades que sorprenden a los europeos desde sus primeros viajes. En primer lugar, las grandes dimensiones de los árboles, ya que en la selva encuentran ejemplares que superan los 80 m de altura y con un diámetro muy superior al que ellos conocían. Otra de las ventajas es la ausencia de nudos en las maderas tropicales. La escasa luz de la selva

y la ausencia de invierno propician el crecimiento constante y sin ramas de los árboles, que proporcionan una madera altamente apreciada por sus diversas ventajas.

Este comercio revoluciona rápidamente Europa, porque son muchas las nuevas maderas que se ganan la confianza de los artesanos: cedro, caoba, ébano, palisandro, etcétera.

Otra de las principales características del sistema constructivo del Renacimiento es la concepción de los muebles como edificios clásicos, lo cual los convierte en auténticas moles de madera que dan una



Los muebles del Renacimiento seguían construyéndose con sistemas antiguos.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



La introducción de chapas en el mobiliario permite acabados superficiales mucho más lisos y estables.

importante sensación de pesadez. Los muebles están formados por la base y los laterales.

a) La base: parte inferior, que puede estar levantada del suelo con unas pequeñas patas torneadas, sobre la que descansa el conjunto del mueble.

b) Los laterales: en forma de bastidores con un plafón central, pero de dimensiones importantes y con frecuencia desmesuradas para la función que deben desempeñar. Por el canto, que es la parte delantera, estos laterales imitan columnas al estilo griego o romano. En la parte superior están dispuestos el arquitrabe, el friso y la cornisa.

El conjunto del mueble está tallado con motivos clásicos, y a menudo intenta camuflar cajones en su estructura. El siste-

ma es muy evolucionado y con frecuencia presenta soluciones ingeniosas.

Por otra parte, es en esta época cuando la introducción de elementos estructurales formados por columnas adquiere una amplia difusión, consiguiendo implantar en los sistemas constructivos pilares con formas troncocónicas, troncopiramidales, salomónicas y torneadas con numerosas y variadas formas muy elaboradas.

Se dota a los plafones de los armarios de relieves importantes con trabajos de tallas muy bien realizados, más dignos de artistas que de artesanos. Esto da lugar en el conjunto de los operarios del mueble a unas especialidades que, a pesar de ser en gran parte manuales, consiguen elaborar trabajos de gran dificultad técnica.

DEL MUEBLE MACIZO AL MUEBLE CHAPADO

El siglo xvii representa para la ebanistería un paso importante que da lugar a una forma completamente distinta de construir los muebles.

Hemos comentado que durante el Renacimiento los muebles habían alcanzado una madurez importante en el conjunto de sus acabados, fruto de la especialización de los operarios para realizar tareas distintas en el mismo mueble.

Esta transición no representa una evolución en el acabado de los muebles, sino un cambio en el sistema constructivo.

La posibilidad de combinar chapas aporta mucha riqueza al mobiliario. Cómoda bombeada Luis XV.



Cada fase un especialista

Los muebles dejan de construirse en una sola clase de madera y son el resultado de un conjunto de fases que los diferencia de cualquier mueble construido con anterioridad. Este cambio consiste en recubrir su superficie con distintos materiales de mejor calidad que su estructura interior.

El dorador. Es en la etapa barroca cuando se empiezan a recubrir numerosos muebles con chapas de oro, consiguiendo imponer un tipo de madera interior de menor calidad y un recubrimiento exterior de gran vistosidad. Esto crea una especialización en el dorado de los muebles, el dorador, cuya profesión consiste en recubrir los muebles con chapas de oro.

El marqueteador. Algo similar ocurre con los muebles que se recubren con chapas de maderas preciosas, que gracias a su disposición consiguen crear efectos ópticos hasta entonces desconocidos. Por tanto, el ebanista realiza el aprendizaje de una nueva técnica ignorada o poco conocida anteriormente.

Las técnicas de marquetería consiguen, gracias a las aportaciones del ebanista francés A.-Ch. Boulle, grandes decoraciones que más tarde serán aplacadas en las superficies de los muebles, representando diversos paisajes, ornamentos floreados o formas caprichosas.

Esta técnica, al igual que había ocurrido con el dorador, da lugar a una nueva especialidad que aún hoy día está vigente: el marqueteador.

El tallista. La implantación de nuevas formas curvadas representa para el estilo barroco su máxima expresión, y esto supone la evolución del artesano hacia un sistema constructivo más propio de un modelista que de un ebanista, ya que la unión de distintas piezas para conseguir la curva imposible se convierte en una de las tareas más habituales. Por tanto, el ebanista es, en su especialidad, un auténtico habilidoso con sus herramientas. Por otra parte, las curvas son talladas en muchas ocasiones en formas naturales, y por ello es necesario definir el trabajo con limas y gubias.

El cincelador o metalista. La introducción de bronce ornamentales es otra de las facetas especializadas de los artesanos dedicados a la fabricación de muebles. Los bocallaves, las rocallas y las ornamentaciones en bronce son abundantes y precisan especialistas capaces de conocer los trucos del metal, para elaborar estos apliques decorativos de los muebles, que en muchos casos ocupan gran parte de la superficie del mobiliario.

El tapicero. El barroco representa, en su variedad, la introducción del mueble tapizado. Los *bergères*, las *chaises-longues*, los canapés, etc. buscan ante todo la comodidad, y constituyen una nueva etapa en la fabricación del mueble que aporta nuevos sistemas de construcción.

La evolución de los sistemas constructivos

Sillas doradas de la etapa rococó alemana.







El especialista en elaborar metales para el mueble se denomina metalista.

que vigente en la actualidad y es considerado como la fase terminal del sistema constructivo de los muebles tapizados.

La física aplicada al diseño

Otro de los cambios que pueden apreciarse en los sistemas constructivos del Barroco es la aplicación del estudio de la resistencia de los materiales. Los físicos de la época ofrecen sus primeras reflexiones sobre la aplicación de cargas sobre las estructuras, y se crean las bases del estudio de la resistencia de los materiales.

Esto da lugar a nuevas formas que, sobre todo en los muebles de asiento, se transforman en patas en forma de arco de ballesta para demostrar claramente que en una transmisión de cargas verticales sobre un perfil de madera existen zonas con más esfuerzo que otras, catalizando de este modo el refuerzo central de los travesaños de las sillas y los nudos en las uniones de las esquinas.

El sistema constructivo recoge rápidamente este fenómeno del momento y crea su propia fórmula para solucionar la fa-



La de tapicero es una especialidad muy definida a partir de la época barroca.

El tapicero es un nuevo especialista que tiene la misión de conseguir, mediante una técnica totalmente nueva, que los muebles sean confortables.

Esta técnica contempla la colocación de muelles metálicos en el interior de los asientos y respaldos que, gracias a la fijación de crin vegetal en distintas capas, convierten el mueble de asiento en algo totalmente distinto. Este nuevo oficio si-



Las patas curvadas representan la aplicación de la física moderna en un elemento cotidiano.

bricación de este tipo de pata mediante una plantilla que desarrolla la curvatura de la pata en todo su trazado, popularmente conocido en la ebanistería actual. Representa, por tanto, la aplicación práctica de la geometría descriptiva.

LA SECCIÓN RACIONAL

El abandono de la curvatura y la abundancia desemboca en una época en la

La evolución de los sistemas constructivos

En la página anterior, un escritorio de estilo georgiano. En el tratamiento de las chapas es donde el marquetero puede demostrar su habilidad.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

La sección racional determina la sección de las molduras en función de su esfuerzo mecánico.



Las piezas curvadas permiten mayor ahorro de material gracias a la construcción en serie.



La imitación de la madera es una de las primeras ambiciones de los nuevos materiales (página siguiente).

que los sistemas constructivos abandonan la opulencia, para convertirse en estrictos perfiles que pretenden solucionar el mobiliario con la justa sección necesaria para que un mueble desempeñe su función correctamente.

El siglo XVIII representa en el conjunto de la historia de los sistemas constructivos el predominio de la resistencia de los materiales, y esto se traduce, en el ámbito del mobiliario, en que cada mueble se construya (independientemente de las formas) con el material más adecuado.

Este hecho ha otorgado al mueble neoclásico su merecida fama y actualidad permanente, ya que su construcción es lo más racional posible tanto en la utilización de madera como en el diseño.



La construcción en serie puede estar perfectamente vinculada al mobiliario clásico.

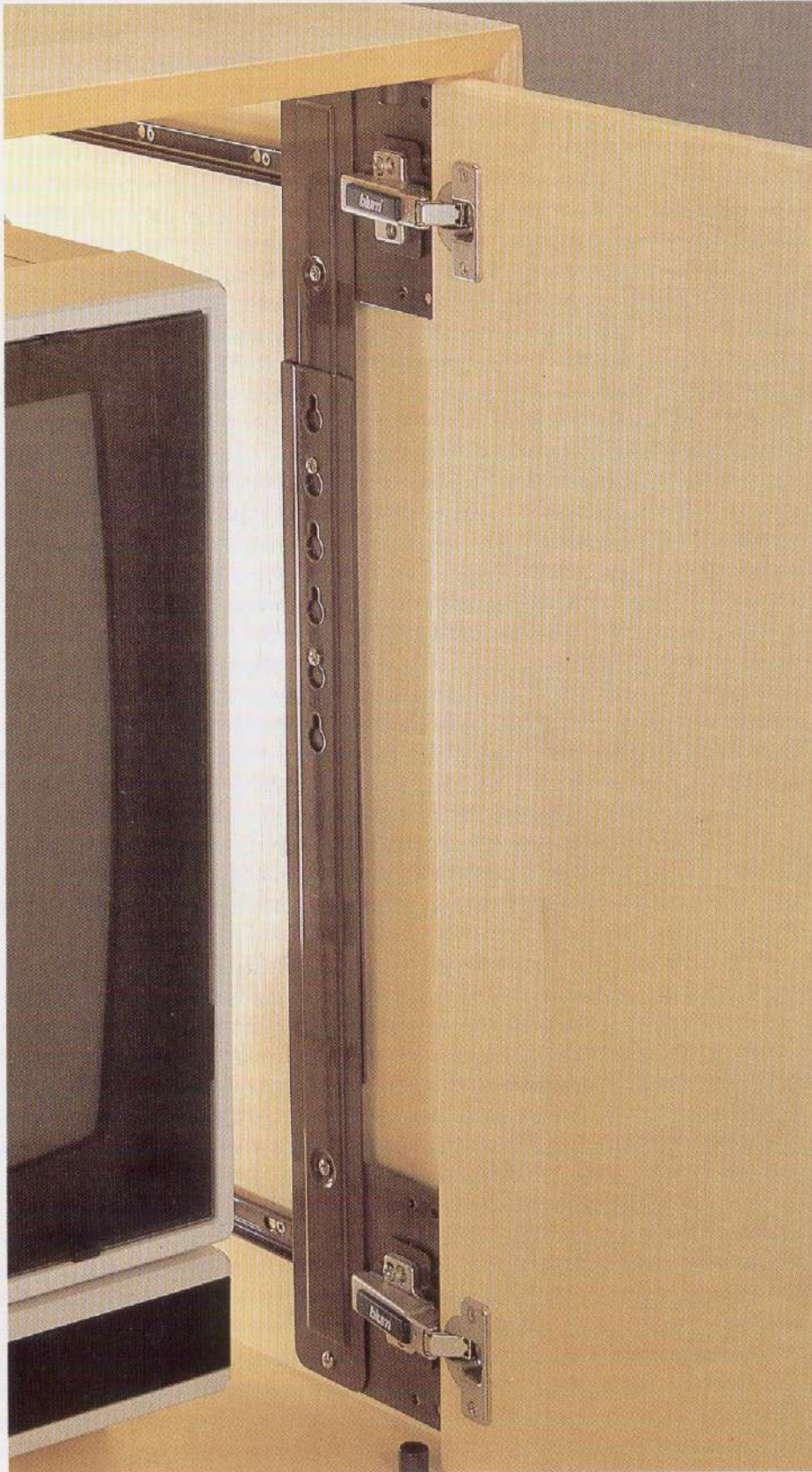
Es, por tanto, la época de la ebanistería fina, de las ensambladuras adecuadas, de las espigas a un tercio, de los retalones y de las curvas que están fragmentadas por elementos.

Así pues, se obtiene una construcción muy correcta bajo las pautas del diseño y la construcción en general.

LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y EL MUEBLE EN SERIE

En el contexto de la fabricación de mobiliario, hacia mediados del siglo XIX existe un momento de especial interés en lo que respecta a los cambios de sistema constructivo. Uno de los máximos exponentes del mobiliario concebido para la fabricación en serie es el mueble Thonet que, gracias a las nuevas concepciones de fabricación mecanizada, constituye un cambio particularmente representativo. El mueble no es considerado de forma individual, sino que, cuando se diseña, se





Los nuevos materiales han sabido apuntar nuevas soluciones gracias a la incorporación de herrajes de calidad.

piensa en la industrialización o producción en grandes cantidades para convertirlo en un bien asequible para la gran mayoría de la población.

En síntesis, este sistema pretende incorporar la mecanización de todas las piezas que forman el mueble, de modo que gracias a unos moldes y a unos di-

seños se puede producir un número considerable de piezas con el mínimo esfuerzo, consiguiendo además que los operarios no sean especialistas, sino simples obreros no cualificados.

El resultado de este proceso, denominado construcción en serie, en modo alguno pretende que cada fase esté bajo el control de un solo individuo que desconoce el producto en su globalidad y está especializado en una operación, pudiendo producir una cantidad superior de piezas, pues la complicación es mínima.

La incorporación de maquinaria a este proceso constructivo es el eje fundamental de la proyección de la industria de hoy en día.

Estos cambios, que repercuten de forma decisiva en el sistema constructivo, intentan simplificar al máximo cada una de las operaciones.

LOS NUEVOS MATERIALES

La celeridad con que la industria descubre y forma nuevos materiales es sorprendente. La creación de los paneles contrachapados representa el inicio de la manipulación de la madera para conseguir un producto final con muchos menos problemas y de forma mucho más simple. Tras el invento del contrachapado llegará el tablero prensado de fibras, que supondrá un salto gigantesco en la construcción de muebles de forma superficial.

Por otra parte, la tecnología moderna ha sido capaz de convertir y mejorar estos subproductos de la madera, que en la actualidad tienen la gran ventaja de encontrarse totalmente acabados en superficie, y gracias a su plastificado se puede fabricar un número considerable de muebles con el mínimo esfuerzo.

El descubrimiento de los estratificados plásticos ha aportado al mueble moderno el material definitivo, con una calidad de acabado y resistencia mecánica que lo convierten, en la actualidad, en uno de los más apreciados.

Este conjunto de materiales, junto con la maquinaria necesaria para su manipulación, nos ha situado, en pleno siglo xx, en un mundo industrial donde los sistemas constructivos convencionales han pasado a un segundo término en la clasificación de producción de mobiliario.

Afortunadamente, el sector del mobiliario conserva en los sistemas tradicionales de coonstrucción un mercado que atiende y valora la construcción del mueble en otras dimensiones, dando cabida a un amplio sector de artesanos que mantienen los sistemas constructivos clásicos.



2

El mueble macizo

DEFINICIÓN Y CONCEPTO

Se entiende por mueble macizo aquel en el que sólo intervienen elementos de madera maciza.

Se entiende por madera maciza aquellos elementos que se extraen directamente del árbol en forma de tablas, listones, listoncillos o cualquier tipo de forma comercial que pueda ser utilizada para la construcción de cualquier tipo de mobiliario.

El concepto de mueble macizo puede aplicarse a distintos sistemas constructivos, ya que la utilización de madera maciza para la fabricación de un mueble no exige la aplicación exclusiva de ningún sistema. Existen, pues, distintos sistemas constructivos que pueden emplearse en la fabricación de muebles macizos.

Con este apartado pretendemos, en primer lugar, que la persona que desee profundizar en el tema pueda conocer algunos de los aspectos más importantes de la construcción de muebles macizos, y, en segundo lugar, que pueda disponer de unas pautas para elegir alguno de los sistemas constructivos más representativos de la construcción en madera maciza.

Por esta razón, cada apartado intenta ofrecer algunas de las soluciones más representativas de cada caso particular, a fin de resolver un problema constructivo.

El mueble construido en madera maciza se renueva en la actualidad como mueble rústico.





En la actualidad, las líneas juveniles son otras de las aplicaciones de una construcción con tablas macizas.

El tema se desarrolla en tres apartados. El primero comenta algunos de los aspectos previos que deben tenerse en cuenta antes de iniciar la construcción de un mueble de madera maciza. Se explican cuestiones relativas a la naturaleza de la madera, cómo elegir las ensambladuras para la construcción y algunas pautas relativas a la estética del mueble.

El segundo define los sistemas constructivos para la fabricación de muebles

de estas características y ofrece diversas uniones para solucionar los distintos problemas. Por tanto, este apartado puede proporcionarnos una comprensión general de este tipo de mueble.

El tercero ofrece una visión global que pretende explicar las principales ventajas e inconvenientes de este tipo de mueble, proporcionando elementos objetivos que pueden ayudar a elegir un sistema constructivo determinado.



ASPECTOS IMPORTANTES QUE HAY QUE TENER EN CUENTA

El trabajo de la madera

La madera, en su estado natural, tiene una humedad muy elevada, y por ello, una vez apeado el tronco, no se puede

utilizar hasta pasados unos años. Con las técnicas actuales se consigue un secado muy aceptable, pero no lo suficiente como para que un mueble que se construya en madera maciza pueda ofrecer unas garantías absolutas de que no sufrirá ningún cambio.

La humedad ideal de la madera se sitúa en torno al 12 %. Si tenemos en cuenta que la madera absorbe y desprende la humedad del ambiente, entenderemos

La construcción con madera maciza está muy asociada al mueble rústico.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Para construir muebles con tablas macizas es aconsejable seleccionar las tablas.

Algunas maderas tienen cortes longitudinales por la parte inferior para evitar el doblamiento a causa del cambio de temperatura.



que siempre tiene tendencia a estabilizarse con el entorno.

Además se ha de tener en cuenta que no todas las partes de una misma pieza contienen la misma humedad, y por ello pueden existir unas tensiones superficiales y unas deformaciones ante las que una tabla completamente paralelepípedica puede transformarse en unas pocas horas en una tabla con numerosos movimientos, curvándose generalmente en sentido longitudinal o radial. Este movimiento se conoce como el trabajo de la madera. Este aspecto tiene particular importancia cuando se trata de la construcción de muebles con maderas macizas o de tablas encoladas.

Las precauciones que debemos tomar son las siguientes:

Es conveniente escoger en primer lugar las piezas más largas cuando se empieza a marcar las tablas para construir un mueble.



— Comprobar que la humedad de los troncos se sitúe en torno al 12 %.

— Si las maderas proceden del hemisferio sur, siempre será preferible comprar secciones más gruesas que finas, puesto que el trabajo de estas tablas puede representar mayor desperdicio cuanto más estrechas sean.

— Una garantía importante para el secado es disponer de un almacén particular para dejar el material en reposo durante largos períodos.

— Los pedidos de madera destinados a una utilización inmediata por necesidad de material a veces conllevan deficiencias de secado.

— Exigir al almacenista que especifique la humedad de cada partida de material en la factura. Esta acción individual puede favorecer un hábito de control, que será beneficioso para todos.

Distribución de las tablas

Cuando el mueble que vamos a construir es de madera maciza, debemos tomar ciertas precauciones para evitar algunas sorpresas desagradables. La madera, como materia natural, está sujeta a unas pautas de crecimiento que producen en un mismo tronco distintos tonos de colorido y veteados muy diferentes, y en algunas especies este fenómeno se acentúa notablemente. Por tanto, es necesario adoptar algunas precauciones antes de dividir el tronco en distintas piezas.

Las listas de material que se extraen de los planos para la preparación del material suelen estar sujetas a unas conductas de inercia que no siempre son correctas, y en el caso de los muebles macizos debemos prestar especial atención a los siguientes aspectos:

— Siguiendo la norma general, tras comprobar el material disponible y los tonos de los distintos tablones, empezaremos a marcar éstos por las piezas más grandes o largas.

— En el supuesto de que los tablones sean de madera cuya albura y duramen han sido contrastados, será conveniente seleccionar las tablas destinadas a los frontales antes que las del interior o las de la parte posterior.

— El objetivo de esta operación es evitar puertas pares en tonos distintos o con veteados muy dispares. A veces se consiguen dos cajones que tienen sus frontales de distinto color y, a pesar de estar correctamente contruidos, el cliente no acepta el mueble.

— Otro de los aspectos importantes al que dedicaremos especial atención en



este apartado es la situación de las tablas con fibras alternadas a la hora de disponer grandes superficies.

— La disposición de estas tablas está definida por un tipo de ensambladura concreta que facilitará el sistema constructivo del mueble, pero toda precaución para contrarrestar el sentido de la fibra será importante.

Tipos de uniones para la construcción del mobiliario

Más adelante ofreceremos varios ejemplos para la construcción de muebles macizos con uniones específicas para cada caso particular. En este apartado nos limitaremos a hacer una pequeña reflexión sobre cómo escoger el tipo de unión ideal para cada caso particular, de manera que podamos disponer de unas pautas concretas para facilitar la elección.

— El mueble que vamos a construir, por ejemplo, un mueble rústico, tiene un diseño particular, ofrece un aspecto muy concreto y por último debe ser sometido a una fase de acabado con envejecimiento. Para este mueble nos podemos plantear unas uniones reforzadas con una clavija de madera vista por el exterior, lo cual constituirá un motivo decorativo que dará soporte a una pauta de construcción.

— Otro caso distinto sería la construcción de un mueble con uniones secas y sin cola. Para este tipo de unión será conveniente hacer una tipología de ensambladuras que puedan trabajar sin cola y, por tanto, que atiendan estas necesidades concretas.

El mueble macizo no tiene por qué estar vinculado a ningún tipo de madera en concreto.

Las construcciones de madera maciza han incorporado las técnicas modernas.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

— Un caso distinto sería la construcción de una colección de muebles con finos acabados y en los que las uniones deben estar ocultas.

Si tenemos en cuenta estas consideraciones, podemos entender que la elección de una ensambladura para resolver un problema no es algo que dependa del azar ni de aplicar la primera ensambladura que nos venga a la mente, ya que las ensambladuras deben solucionar problemas con pautas concretas y atendiendo siempre a las distintas necesidades.

La estética del conjunto

No debemos olvidar nunca que el mueble, como elemento funcional, siempre está sujeto a un aspecto estético que lo encuadra en una tendencia o estilo. Por este motivo, en muchas ocasiones el diseñador de muebles desconoce los sistemas constructivos o la resistencia del material destinado a su construcción.

Por ello, la estética del mueble no está sujeta a un sistema constructivo ni a unas pautas de estilo, sino que es necesario compaginar distintos aspectos con una finalidad unitaria.

Las sillas son uno de los muebles que más se resisten a los materiales prefabricados. Sillón Regency.



Un buen diseño debe ser capaz de integrar funciones y materiales.

Algunos ejemplos de esta reflexión pueden ser los siguientes:

a) La madera elegida para la construcción del mueble será, en función de las necesidades físicas, pesada o ligera, muy dura o blanda, clara u oscura, muy flexible o rígida, etc. Son muchos los aspectos que nos pueden ayudar a definir el tipo de madera en función de las necesidades, pero todos ellos incidirán de forma clara en la estética del conjunto.

b) Aspecto exterior del mueble, tendencias de estilos clásicos, mueble de estilo funcional, etc. En definitiva, se trata del aspecto óptico que queremos imprimir al mueble. Si queremos que presente un aspecto de ligereza, debemos utilizar unas secciones de madera más bien pequeñas para no provocar una sensación de pesadez en el observador. Del mismo modo podemos conseguir sensaciones distintas, previa reflexión sobre el aspecto que se pretende dar.

c) En la estética del conjunto, el acabado exterior es otra de las cuestiones importantes que pueden conseguir que un mueble tenga, por ejemplo, un aspecto natural (el caso de la cera) o lujoso (acabado en dorado o lacado en tonos muy brillantes).



El diseño siempre ha estado sujeto a todo tipo de construcción.

Por estas razones, la estética del conjunto debe ser fruto del análisis cuando se desea que el mueble atienda una serie de necesidades que van más allá de lo meramente funcional.

TIPOS DE MUEBLES MACIZOS

Construcciones a base de tablas

El sistema de construcción de muebles macizos es en realidad el más antiguo de todos, ya que la incorporación de los llamados subproductos de la madera, o posformados, es relativamente reciente. Por tanto, hasta hace muy pocos años los muebles se construían en su mayor parte con tablas de madera maciza.

Se entiende por construcción a base de tablas una técnica utilizada antiguamente, que consistía en reducir un tronco a tablas de distinto grosor, para disponerlas de forma que constituyeran las paredes del mueble.

Existen distintos sistemas clásicos expresamente concebidos para unir tablas formando las superficies solicitadas.

Este sistema tiene la ventaja de mantener el mismo espesor en cada una de

las caras, de forma que, al observar el mueble, vemos superficies lisas que ofrecen una sensación de mueble rústico. Su principal característica consiste en entender que estos muebles están formados por distintas superficies que constituyen, a su vez, la parte estructural del mueble, costados, base, sobre, puertas, etc. Representan de alguna forma el sistema constructivo más primitivo o menos evolucionado.

En la actualidad existe un tipo de mobiliario, clasificado como mueble rústico,

La combinación de colores en la fase de acabado puede ser muy importante para imprimir una personalidad especial en los muebles.





Los muebles contruidos con tablas suelen ser ligeros de molduras.

que se fabrica con este sistema constructivo y que pretende dar la imagen de mueble antiguo.

El mueble rústico intenta, de algún modo, ser fiel al sistema de construcción con tablas, pero incorpora algunos acabados que le dan un aspecto actual.



Los muebles de tablas encoladas no tienen por qué ser siempre rústicos. Cónsola Adam.

A pesar de que este mueble, que puede ser llamado macizo y construido con tablas, es uno de los que gozan de mayor aceptación en la actualidad, no es el único tipo con estas características, puesto que hoy día existen unos tableros de distinto grosor, formados por tablillas unidas mediante una ensambladura mecánica en forma de estrella o dientes, denominada Finger Joyns.

Este tipo de panel presenta las ventajas de ser macizo y carecer de alteraciones por movimiento de sus fibras, puesto que está constituido por tiras de madera muy estrechas que contrarrestan los posibles movimientos de la madera.

A continuación ofrecemos un ejemplo de construcción de un mueble de madera maciza mediante tablas encoladas, y proponemos para ello distintas soluciones, demostrando de esta forma que existen diferentes soluciones para resolver un mismo problema y que todas ellas pueden ser correctas.

a) Primera fase. Para realizar estas uniones entre las tablas disponemos de varios tipos de ensambladuras:

— Unión de tablas mediante listón claveteado.

— Unión de tablas con clavijas de madera ocultas.

— Unión de tablas con listón en forma de cola de milano.

— Unión de tablas con machihembrado de tablas.

— Unión de tablas con alma postiza.

Uno de los aspectos más importantes para la construcción de superficies mediante tablas encoladas es que éstas estén bien secas, porque de ello depende que el mueble quede en perfecto estado.

Para evitar los distintos movimientos de la madera se deben tomar dos precauciones en la disposición de las tablas: numeración y disposición de las mismas en la forma correcta. Además, es importante tener en cuenta que debe alternarse el sentido de la fibra en las testas para ejercer una compensación.

b) Segunda fase. Una vez encoladas las tablas, disponemos de los elementos estructurales del mueble, que cabe dejar en su justa medida por si fueran necesarias posibles rectificaciones.

A continuación proponemos algunas de las diversas formas de unir los distintos elementos estructurales:

— Unión de lateral con base.

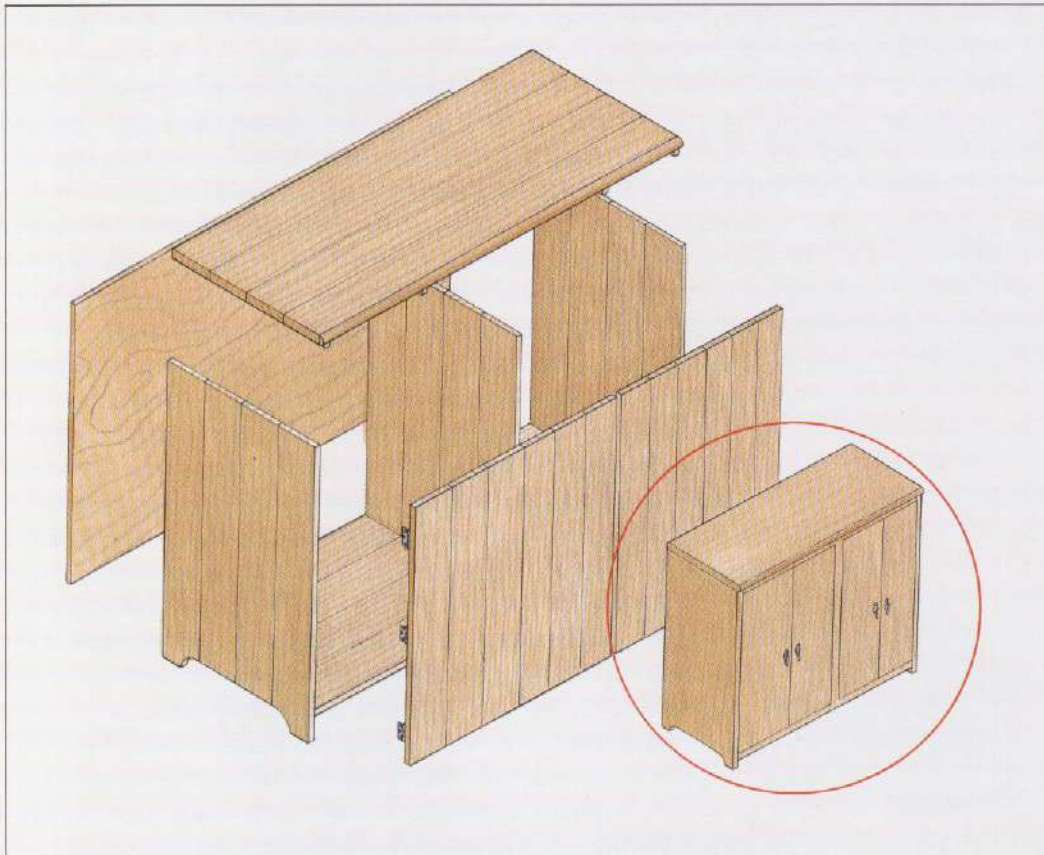
— Unión de lateral con sobre.

— Unión de travesaño intermedio con laterales.

— Uniones para los cajones.

— Sistema de montaje de las puertas.

Estas uniones sólo son una muestra de algunas posibles soluciones acordes con



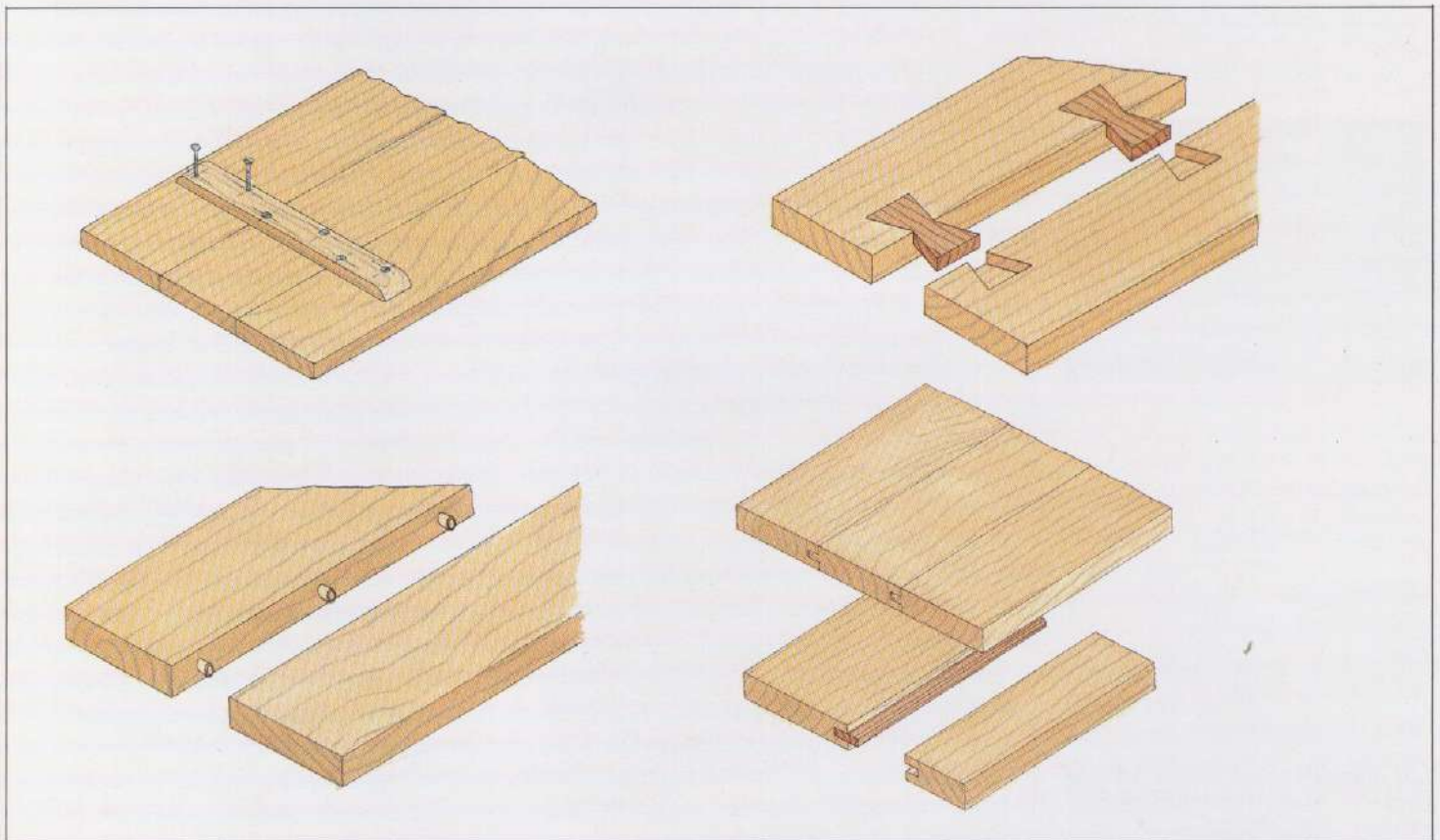
Despiece de un mueble aparador construido con tablas macizas.

el tipo de mueble elegido. Debemos advertir que existen otras muchas formas de realizar estas uniones, y en los próximos capítulos ofreceremos soluciones similares aplicadas a otro tipo de muebles.

c) Tercera fase. Dedicada al acabado de este mueble, esta fase incluye las siguientes operaciones:

- Pulido minucioso de las superficies.
- Tinción con un tinte disuelto en agua

Diversos sistemas de unión para formar tableros.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

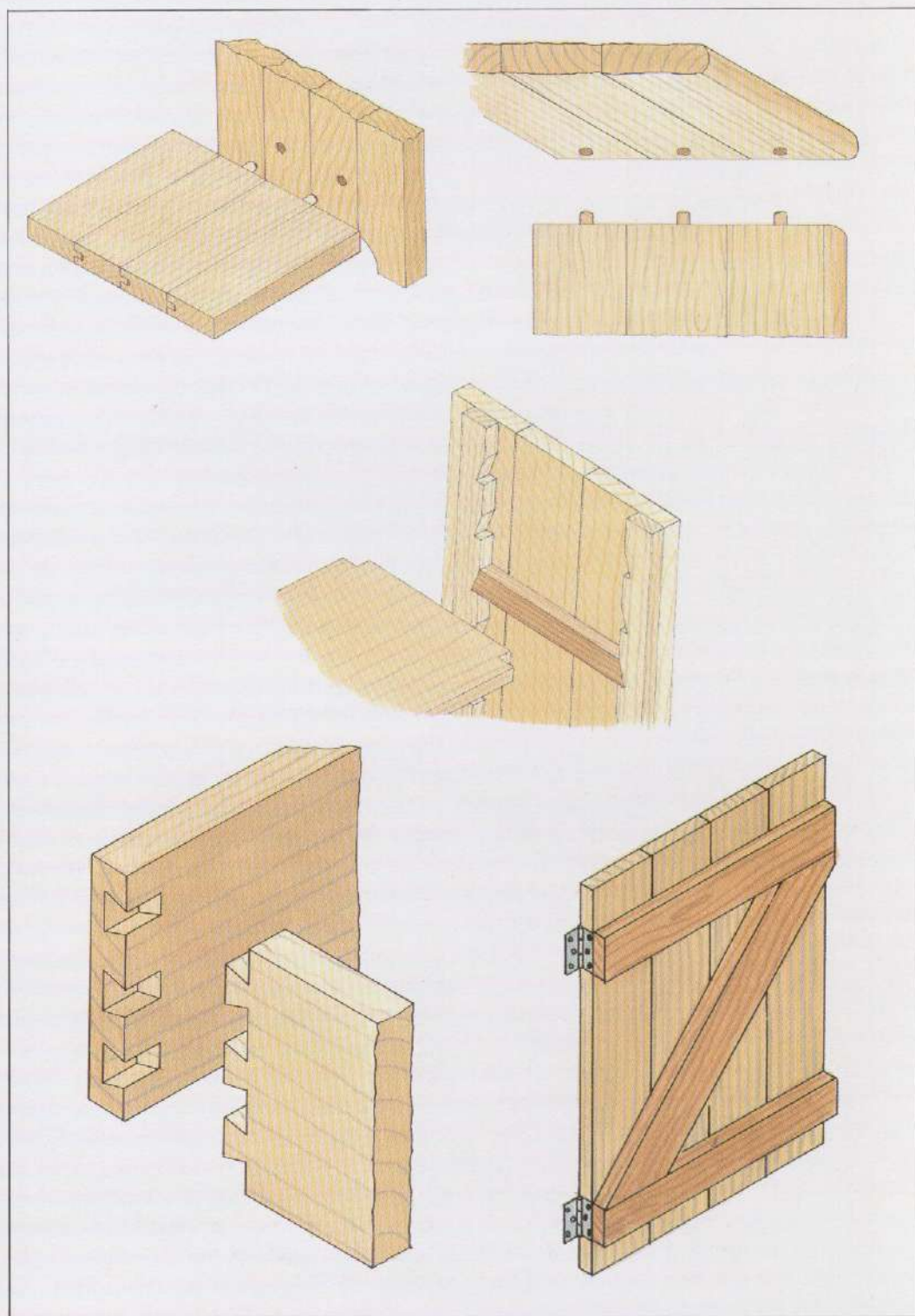
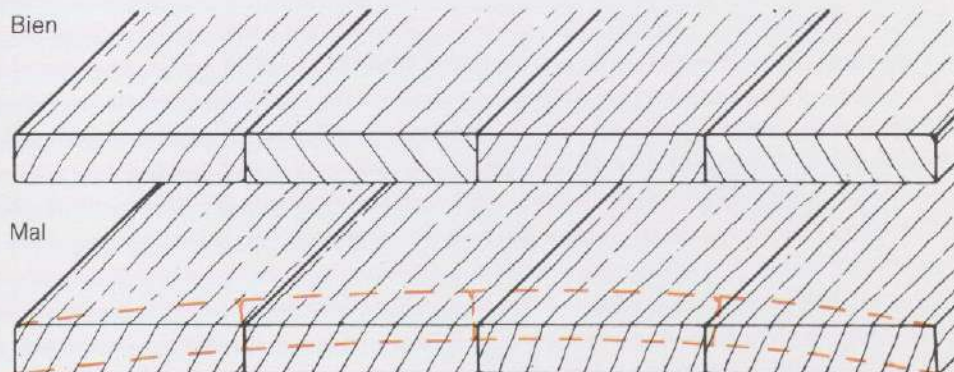
La disposición de las tablas con las fibras alternadas es muy importante para evitar que los paneles se doblen.

Uniones para el mueble
aparador.

Las pulidoras orbitales son unas
máquinas imprescindibles para
un buen acabado del mueble.



Las pistolas de barnizado pueden
garantizar el éxito en el
barnizado de muebles.



de nogalina. Para realizar esta operación primero haremos unas pruebas en un trozo de madera como el que vamos a teñir, y reduciremos la proporción nogalina-agua hasta que hayamos obtenido el tono del color deseado.

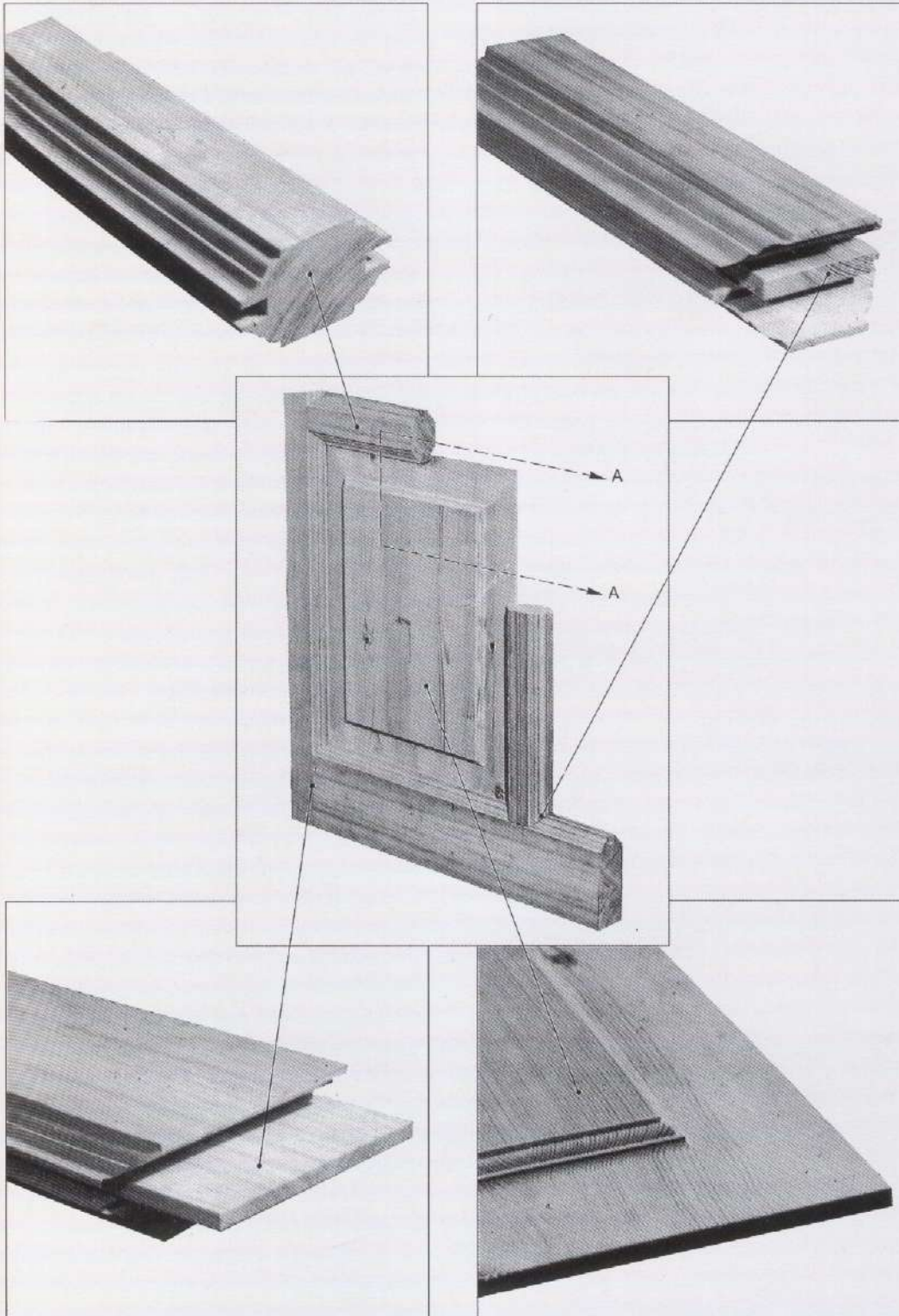
— Pasadas 24 horas para un secado correcto del tinte, con un estropajo de fibra vegetal tipo cáñamo frotaremos toda la superficie hasta que desaparezcan las posibles rebabas.

— Extenderemos tres capas de barniz nitrocelulósico, alternándolas con lijado

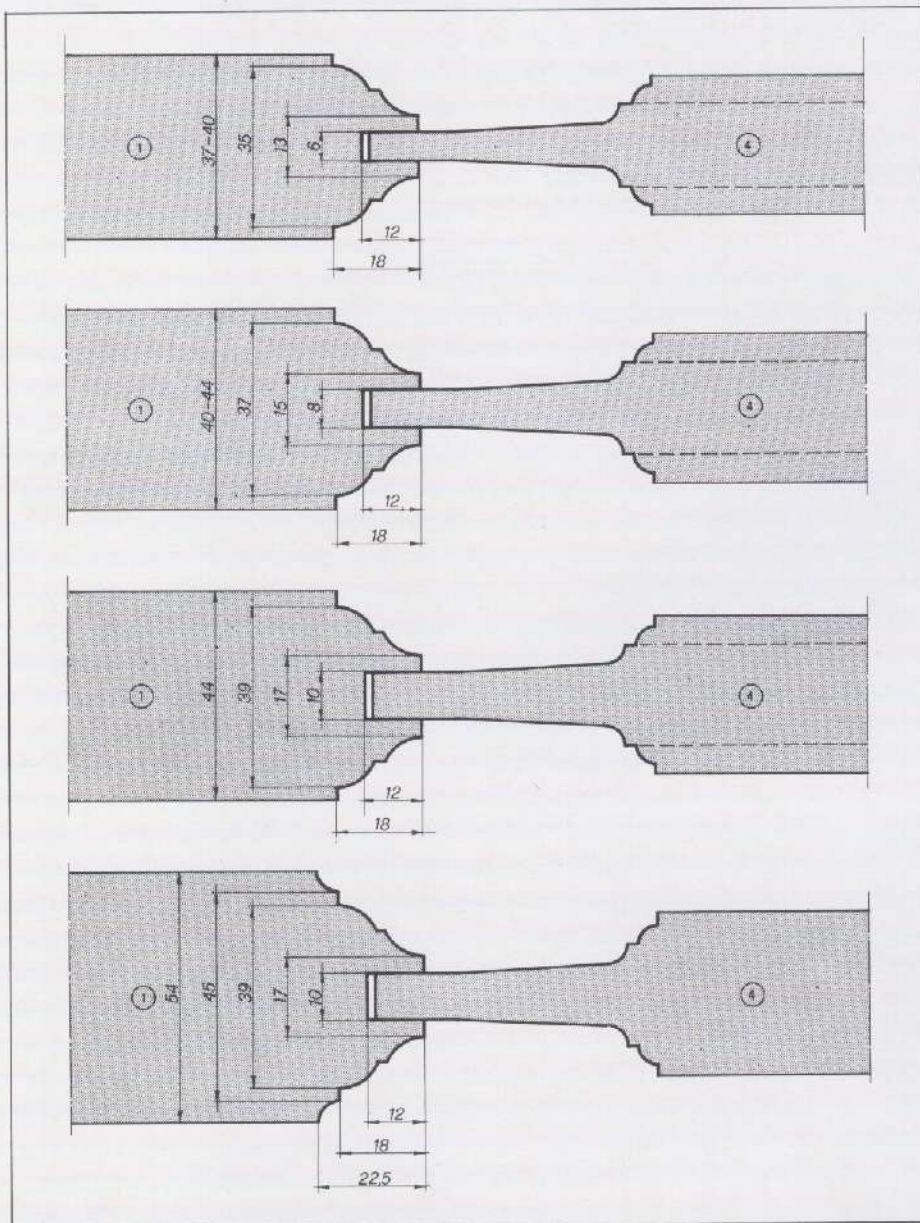
entre capas, y como acabado daremos una mano de cera natural, que, una vez seca, frotaremos con un paño de lana.

Construcciones con armazón

Este sistema constructivo, que también se conoce con el nombre de montantes y travesaños, es completamente diferente del anterior, y su antigüedad se remonta a 1500 años a.C.



Detalle de la formación de paneles para la construcción en sistema de armazón. En el corte A vemos el detalle interior.



Sección de la entrega del montante o travesaño (1) con el plafón (4) en diversos groesos.

En la construcción de muebles con el sistema de armazón se utilizan las siguientes piezas: los montantes y los travesaños, que, como si de una silla se tratara, desempeñan una función estructural y de soporte de cargas.

A continuación veremos algunos ejemplos sobre las numerosas formas de unir estas piezas. Antiguamente, este sistema constructivo se realizaba sin cola, y las uniones eran solucionadas con cuñas, clavos de madera y clavijas.

Estas estructuras, formadas por los montantes y los travesaños, constan de unos canales o galces en los que se colocan los paneles, en aquellos lugares donde sea necesario, ya que cada mueble tiene una distribución distinta según el diseño. Estos paneles no deben ser encolados al armazón, puesto que es necesaria su libre dilatación en el interior de los canales.

Este sistema sigue siendo muy utilizado en la actualidad, aunque los paneles macizos han sido sustituidos por los tableros contrachapados, que realizan la misma función y, además, ahorran muchas horas de trabajo.

A continuación ofrecemos como ejemplo de lo que se está explicando un mueble fabricado con el sistema de armazón. Como en el caso anterior, propondremos distintas soluciones para resolver el mismo problema, a fin de que podamos elegir la más adecuada.

a) Primera fase. En este apartado se ofrecen algunos ejemplos de distintas ensambladuras para el sistema de armazón, entre las que destacan:

— Ensambladura en ángulo recto para caja y espiga con retalón.

Conjunto de muebles construidos con sistema de armazón.



— Ensambladura de travesaño y montante a doble espiga.

— Disposición de refuerzos angulares para las esquinas.

— Espigas especiales con un ancho variable.

— Sección de perfiles para colocar los paneles.

La principal ventaja del sistema de armazón es la sencillez de montaje en una sola operación, es decir, una vez ejecutadas todas las operaciones de construcción de cajas y espigas y tras comprobar su ajuste, se monta toda la estructura en seco (sin cola).

b) Segunda fase. Esta estructura montada en seco deja unos huecos en los que deben colocarse unos paneles de relleno, macizos o de tablero. Para la perfecta colocación de estos paneles, se deben tomar las medidas con cierta tolerancia, ya que estos paneles no se encolarán y deben permitir cierto movimiento para su dilatación.

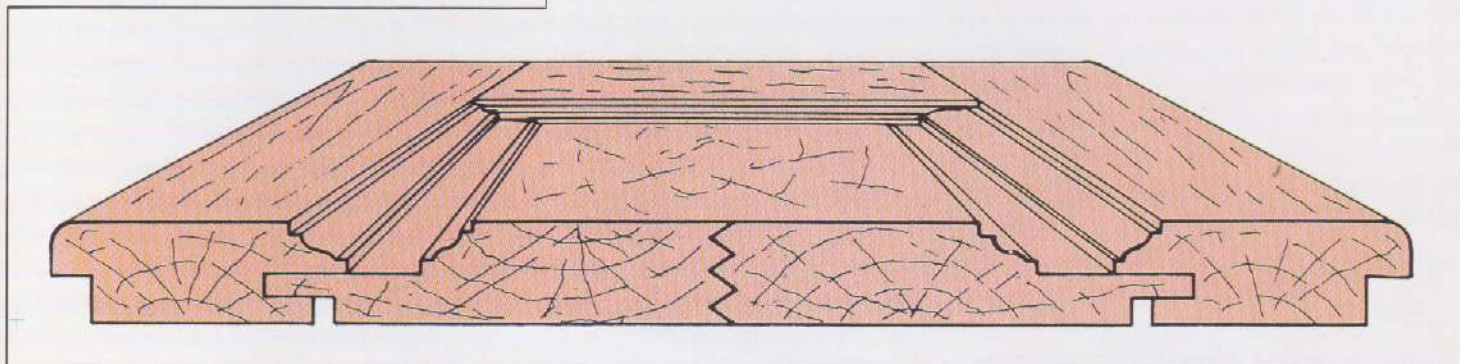
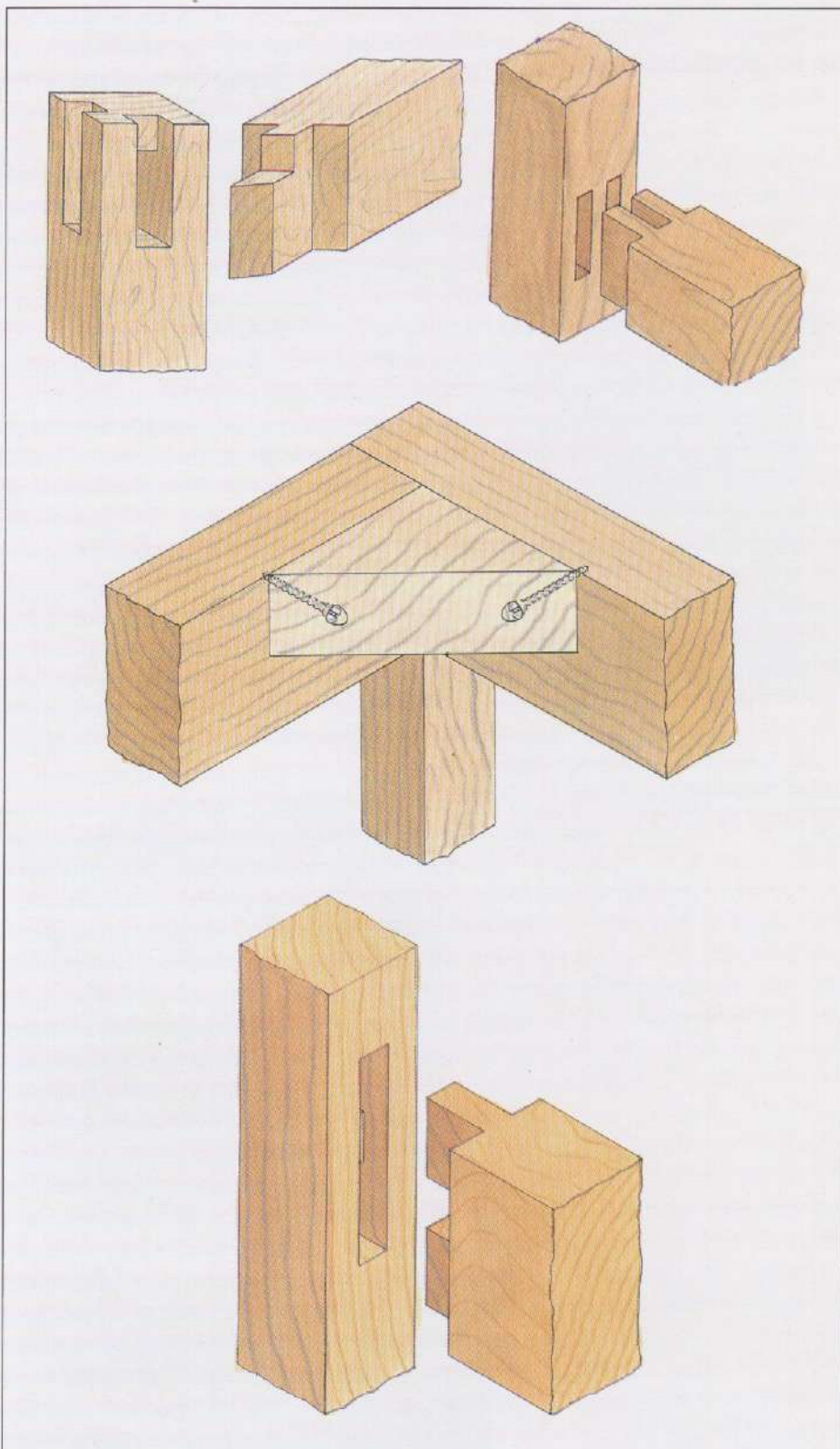
Sólo cabe destacar que los paneles, una vez pulidos, deben barnizarse en todo su perímetro antes de introducirlos en el galce o ranura, ya que la posterior dilatación podría producir unas líneas de diferente color, que se acentuarán aún más si teñimos el mueble en una tonalidad más oscura.

Cabe destacar que los armazones con galces para colocar los paneles se pueden montar en dos fases: en primer lugar se encola el armazón y a continuación se colocan los paneles. Pero en los demás casos, el encolado del armazón exige siempre la colocación simultánea de los paneles.

c) Tercera fase. Antes de proceder a la fase de acabado se han de pulir todas las caras interiores de los montantes, así como los paneles que han quedado en el interior del armazón durante la fase del montaje.

Pueden quedar pendientes para esta operación las caras exteriores, ya que, una vez seca la cola, podrán pulirse con

Uniones características del sistema de construcción con armazón.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Detalle de herramientas para la formación de paneles emplañados.



más facilidad. Por tanto, quedan excluidas todas las caras interiores.

El siguiente proceso de acabado prevé una operación de patinado en tono pastel y un barnizado nitrocelulósico final.

Construcciones con bastidor

El sistema constructivo de bastidores puede considerarse una pequeña evolu-

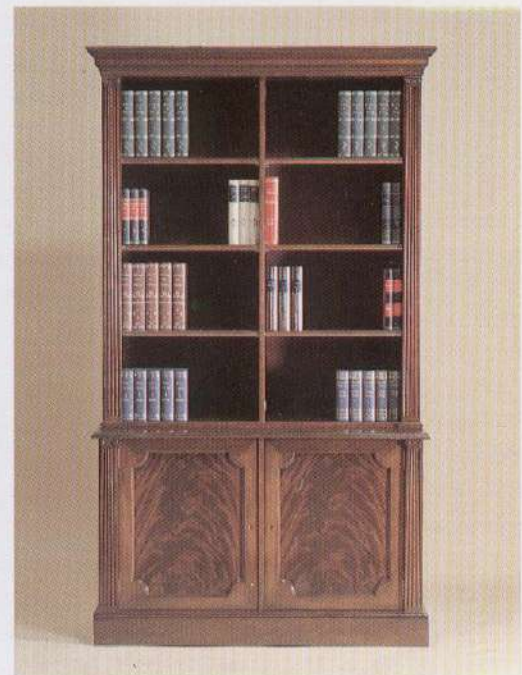
ción del sistema de armazones. La principal diferencia es la constitución de elementos independientes en forma de bastidores y paneles.

Los bastidores independientes pueden formar las partes estructurales del mueble y unirse entre sí para crear un solo conjunto. Este tipo de construcción está especialmente indicado para aquellos muebles que por su volumen total son difíciles de manipular y transportar, consiguiéndose de este modo construir grandes muebles por piezas que son fáciles de montar de forma provisional en el taller y de forma definitiva en el lugar de su colocación final.

El sistema de construcciones con bastidor está especialmente indicado para la realización de armarios roperos, armarios de biblioteca y, en general, muebles que por su volumen imponen este tipo de transporte.

Librería Georgian en madera de caoba con puertas en forma de plafón.

Los muebles contruidos con bastidores suelen ser de madera maciza.



Los tipos de muebles con bastidores más frecuentes son: bastidores con paneles interiores y bastidores con armazón interior.

Veamos, como ejemplo, el proceso que sigue la construcción de un armario con el sistema de bastidores.

a) Primera fase. Para la construcción del armario, diseñaremos en primer lugar el bastidor que queremos utilizar, y después elegiremos las ensambladuras de los bastidores.

Si elegimos bastidores con galce, debemos tener en cuenta los aumentos de galce producidos en las ensambladuras, ya que podrían variar las medidas totales del bastidor.

La colocación de los paneles está sujeta a las mismas normas que los paneles de los armazones.

b) Segunda fase. Antes de proceder al montaje de los bastidores deben comprobarse las medidas de los paneles. Asimismo, es necesaria una reflexión de la unión de los distintos bastidores.

La unión puede ser fija o desmontable, pero siempre es recomendable, sobre todo cuando el tamaño del mueble es grande, que sea desmontable, porque de lo contrario no se podría trasladar el mueble en un futuro.

Una vez montados los bastidores, podemos proceder al montaje del mueble siguiendo estos pasos:

— Colocación de la base sobre una superficie horizontal.

— Montaje de los laterales. Si su dimensión fuera muy alta, es aconsejable mantener la verticalidad con la ayuda de unos listones, que se pueden clavar en la parte posterior de los bastidores.

— Montaje de las divisiones intermedias, si las hubiera.

— Montaje de la tapa superior, denominada también cornisa.

— Sujeción de la trasera de modo que el mueble quede perfectamente escuadrado. La colocación de este elemento es la única garantía de que las escuadras estén perfectas.

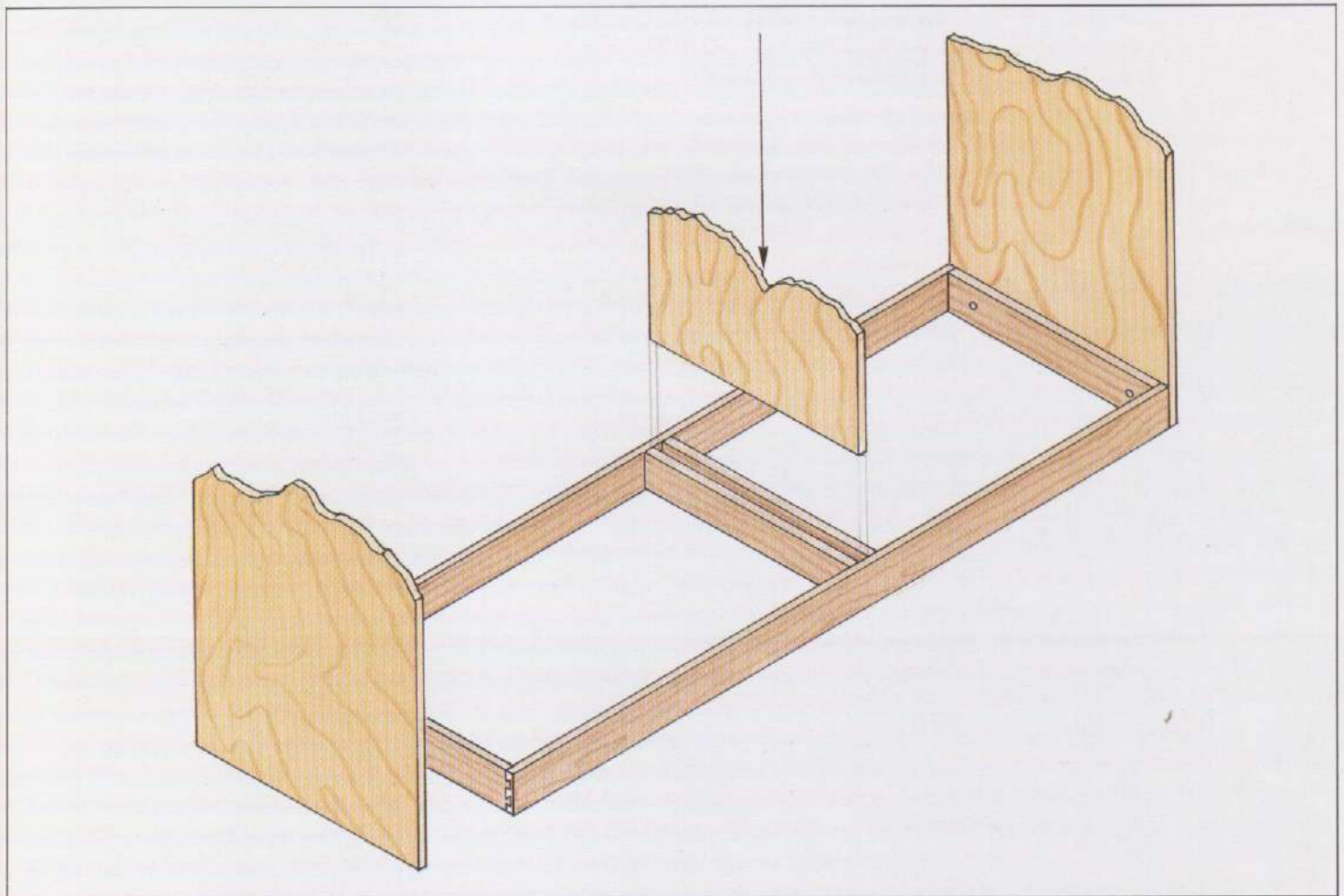
— Colocación y ajuste de las puertas.

Tras el visto bueno de estas fases, podemos proceder a desmontar el mueble, asegurándonos de que todos los signos convencionales están debidamente colocados para que no se borren con el pulido del mueble. Si fuera necesario, recurriremos al plano para situar dichos signos.

c) Tercera fase. Como en los anteriores casos, esta fase corresponde al acabado. El pulido del mueble es una de las



Algunos muebles se montan a partir de una base (arriba) o de un zócalo sólido (abajo), en los que se van uniendo los distintos montantes.





Sillería Sheraton Príncipe de Gales con pequeñas tallas en el respaldo.

operaciones más delicadas, ya que de su correcta realización depende el éxito del barnizado.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS MUEBLES CONSTRUIDOS EN MADERA MACIZA

Ante todo, se debe admitir que el concepto madera maciza es una expresión poco definitoria, ya que todas las maderas son macizas. Este hecho provoca cierta

Sillería Reina Ana.



confusión en el consumidor, que muchas veces busca un producto de calidad y desconoce cuáles son los materiales que lo configuran.

Por esta razón es necesario recalcar que solamente el mueble que está construido en madera se ajusta a esta definición, que implica la ausencia de aglomerados y otros tipos de posformados o derivados de la madera.

La proliferación de los plásticos en las dos últimas décadas impide a mucha gente distinguir la melamina de la madera.

Una vez hechas estas aclaraciones, podemos afirmar de forma rotunda que los muebles construidos íntegramente en madera tienen unas ventajas e inconvenientes que estudiaremos de forma detallada a continuación.

El mueble construido con tablas encoladas de madera es pesado y está sujeto a los condicionantes naturales de la materia orgánica que lo constituye, y por ello sufre unos movimientos de dilatación y contracción debidos, sobre todo, a los cambios de temperatura y humedad ambiental. Este hecho implica ciertos conocimientos de la persona que lo compra. Es muy frecuente oír fuertes ruidos a causa de la dilatación en momentos muy puntuales. A pesar de ello, el mueble tiene unas condiciones de durabilidad muy superiores a los de otros tipos.

Un ejemplo práctico puede ser el sobre de una mesa de comedor, ya que se le exigen distintas cosas que se solucionan de manera contradictoria. Si deseamos tener una superficie completamente lisa en la que se pueda contemplar un buen barnizado, la podemos conseguir mediante un sobre chapeado en cualquier tipo de chapa de madera. En todo caso, la capacidad de resistencia de este tipo de sobre es muy inferior a la de un sobre de madera maciza, que con el paso de los años puede pulirse y barnizarse de nuevo. El ejemplo define las pautas más claras en el momento de decidir qué tipo de sobre queremos. Por tanto, quien desee comprar una mesa debe tener claros estos dos aspectos para poder elegir con libertad.

Podemos aplicar el ejemplo del sobre de la mesa a todo el conjunto de muebles construidos con tablas, siempre que tengamos en cuenta que el que un mueble esté construido de un modo determinado no tiene que ser el argumento más importante en el momento de su elección, ya que pueden existir otros factores de la misma o mayor importancia que pueden influir en nuestra decisión: tipo de madera, situación del mueble, aspectos estéticos, modas o tendencias de diseño, funcionalidad del mismo, etc.



3

El mueble de construcción combinada

INTRODUCCIÓN

El mueble de construcción combinada pretende definir un tipo de mobiliario que utiliza diversos materiales preelaborados y combinados con maderas macizas, y que consigue sacar el máximo partido de las propiedades de cada uno de los materiales, obteniendo como resultado un mueble equilibrado en los distintos materiales que lo conforman.

La amplia gama de materiales subderivados de la madera contribuye de forma

sustancial a este tipo de mobiliario, obteniendo como resultado el mueble predominante en el mercado mundial.

Además, este tipo de mueble pretende brindar una oferta de mueble de calidad que presenta el aspecto de madera en su conjunto y una molduración en todo su perímetro.

Los materiales más utilizados para la construcción de este tipo de mueble son: los tableros contrachapados, que aportan al mueble una estabilidad de fibras con un movimiento interior prácticamente nulo y un peso específico muy inferior a cualquier mueble construido en madera



Las construcciones combinadas permiten sacar el máximo provecho de cada material.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Los paneles chapeados en madera permiten obtener el mismo color que las maderas macizas.



maciza, por lo que es mucho más ligero y manejable durante el transporte.

El aglomerado de fibras de madera prensada, que representa desde hace años la base de sustentación de las chapas de todo tipo de madera, abarata considerablemente el costo del mueble. Este tablero, que puede encontrarse en el mercado con chapa incorporada en las dos caras o simplemente en crudo para su manipulación según los intereses del ebanista, ofrece además la posibilidad de

La mayoría de los muebles de calidad se construyen con chapas prefabricadas.



incorporar molduras en sus cantos, consiguiendo así un acabado de calidad.

En este capítulo estudiaremos los distintos sistemas de construcción partiendo de los materiales prefabricados, lo cual nos permitirá conocer cómo se construye el mueble moderno.

ASPECTOS IMPORTANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE MUEBLES CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las medidas comerciales y el acabado de los paneles

Cuando nos dispongamos a construir un mueble con un sistema que incorpore tableros prefabricados, deberemos tener en cuenta las medidas comerciales existentes en el mercado para su máximo aprovechamiento.

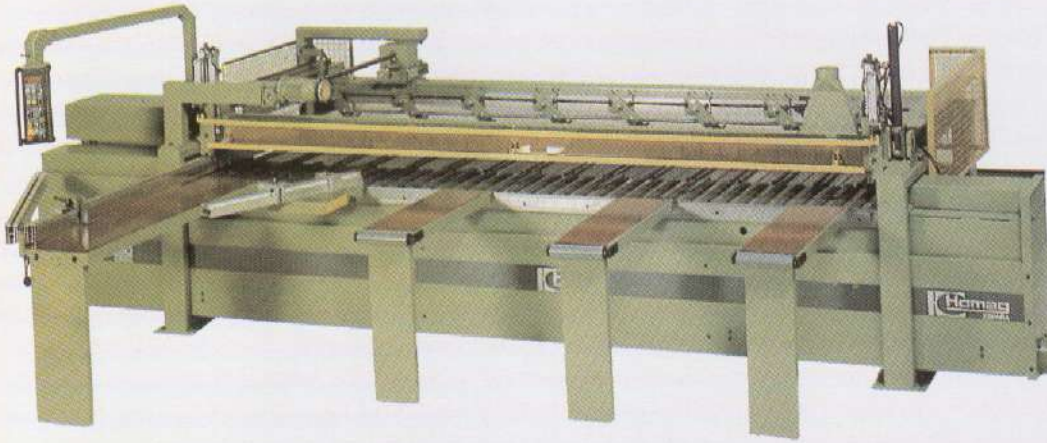
Los tableros prefabricados de aglomerado se presentan en tamaños estándares que los fijan en superficie a un módulo de 244 x 122, 366 x 183 o 366 x 244 centímetros. Es importante conocer estas medidas para establecer un diseño que permita subdividir el mueble en módulos, a fin de aprovechar al máximo el material. De lo contrario, nos encontraremos con muchos retales inservibles que encarecerán el costo del mueble. Estas medidas cobran mayor importancia cuando se va a realizar una partida muy numerosa de muebles, ya que los restos aumentarán considerablemente. Algo similar ocurre con los groesos de los tableros, porque no tiene el mismo grosor una puerta que un lateral. Por tanto, es importante considerar los distintos elementos que formarán el conjunto del mueble para evitar posteriores sorpresas.

Los tableros contrachapados se ofrecen en medidas de 244 x 122 cm o bien 200 x 100 cm, por lo que la distribución de los módulos es la misma que en el caso anterior.

El grosor de los tableros varía según los fabricantes. Las medidas más habituales se encuentran entre los 3 y 24 mm, pero algunos fabricantes ofrecen groesos de otras medidas.

Los tableros aglomerados presentan dos tipos de acabado: con la misma madera en las dos caras y con una madera clara en una cara tipo limoncillo y madera corriente en la otra. Entre los más usuales se encuentran los de roble, pino de Valsain, pino de Oregón, haya, sicómoro, etcétera, siendo la moda la que impone la presencia o ausencia de distintos tipos de

El mueble de construcción combinada



Las sierras seccionadoras horizontales están especialmente diseñadas para subdividir con precisión los paneles prefabricados.

chapeados en madera. El motivo de la modalidad de una cara en color claro se debe a la tradición de que el interior de los muebles debe estar acabado en una tonalidad clara.

Disponer en el propio taller de una prensa para chapear los tableros aglomerados, aunque no abarata los costes, ofrece la posibilidad de incorporar una gama mucho más completa de maderas en chapas.

La manipulación de las chapas

Para realizar los distintos tipos de aplacados con chapas de madera es necesario conocer las medidas más corrientes existentes en el mercado.

Para empezar, diremos que las medidas son muy dispares, ya que dependen del tipo de árbol del que han sido extraídas las chapas.

En general, las chapas pueden clasificarse en dos grupos: chapas a la plana y chapas desenrolladas. Las chapas a la plana, que se utilizan para chapear cualquier tipo de paneles de ebanistería, muestran el veteado de la madera y permiten hacer combinaciones con estas formas. Las chapas desenrolladas, como su nombre indica, han sido desenrolladas de un tronco y no presentan ningún tipo particular de veteado, por lo cual se utilizan principalmente para fabricar contraplacados o chapas de compensación.

Las medidas más usuales son: 250 cm de largo y 20, 25, 30, 50 y 60 cm de ancho. El espesor de las chapas varía entre 3,25 y 6 décimas. El número de chapas por paquete oscila entre 24 y 32 hojas.

Algunos de los aspectos importantes para la manipulación de las chapas son los siguientes:

— Las chapas de cada paquete se suceden en dibujo, y por ello es conveniente enumerarlas para poder realizar las



Las pulidoras de bandas continuas han sido diseñadas para el acabado de las superficies.

seriaciones en dibujos que conforman los frontales de muebles. Es la única garantía de que cada chapa se corresponda con la contigua.

— Las chapas deben almacenarse en estanterías horizontales, ya que son materiales muy delgados que pueden romperse fácilmente. Debe evitarse su exposición a la luz solar, porque se oscurecerían en seguida.

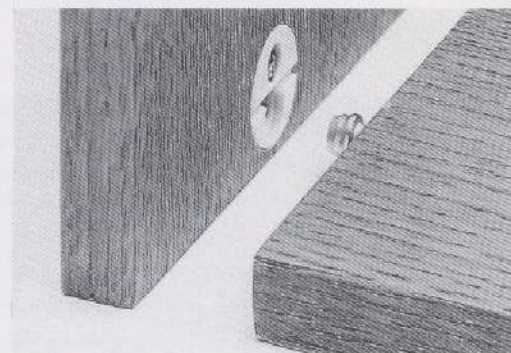
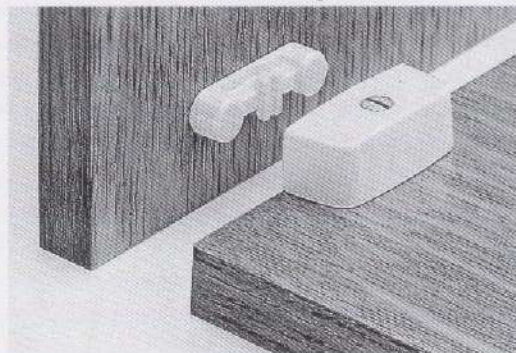
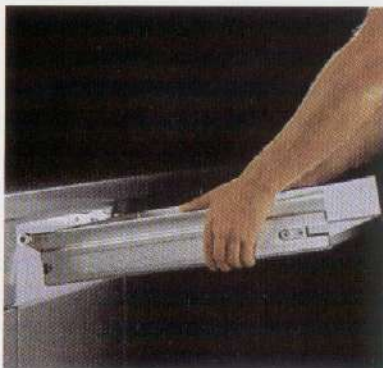
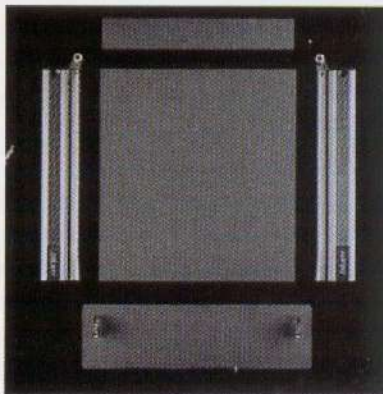
— Cuando tengamos que manipular chapas muy dobladas, es necesario mojarlas y prensarlas antes de encolarlas, porque de lo contrario nos podemos encontrar con encolados defectuosos.

— Las chapas tienen dos caras, una más lisa que la otra. Si no se ha de com-

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Las ensambladuras mecánicas son una auténtica realidad en el sector del mueble de montaje.

La tecnología ha aportado los medios necesarios para conseguir que la construcción de muebles se convierta en un verdadero mecano.



binar el veteado, siempre se debe encolar la peor cara, ya que así ahorraremos tiempo en el pulido de la pieza.

— El encolado de chapas requiere una superficie limpia y con ausencia de residuos y polvo.

— Para encolar, al menos disponemos de tres tipos de cola:

a) Cola de contacto: daremos una capa de cola a las dos superficies y, cuando esté bien seca, las uniremos presionando sobre una base sólida.

b) Cola blanca: se utiliza en frío y es conveniente ejercer una presión continua durante un período mínimo de 6 horas. Por tanto, necesitamos una prensa de platos fríos o unos sargentos para ejercer una presión uniforme en toda la superficie.

c) Cola urea formol: es una cola que sólo funciona con calor. Por tanto, se necesita una prensa de platos calientes o una plancha, si la superficie es reducida.

El mueble desmontable

Como este tipo de construcciones exige con frecuencia muebles desmontables, explicaremos los casos en los que se utilizan sistemas constructivos que pretenden resolver los muebles de forma desmontable.

El caso más habitual es aquel en que el tamaño del mueble obliga a que sea desmontable, porque de lo contrario tanto su transporte como su acceso al interior de la vivienda sería prácticamente imposible. Por esta razón, en la actualidad la mayoría de armarios, librerías, muebles de comedor o camas son desmontables.

La construcción con elementos desmontables facilita la fabricación de un mobiliario mejor solucionado.

Es también muy importante cierta uniformidad en el tipo de uniones. Por tanto, siempre debemos tener en cuenta el resultado global del mueble, y que todas las soluciones estén integradas en el mismo contexto.

Si, por ejemplo, decidimos utilizar ensambladuras incrustadas en cazoleta, lo

más aconsejable es colocar bisagras con este mismo sistema, ya que obtendremos una solución parecida en el mismo mueble y facilitaremos las operaciones del sistema constructivo.

El sistema que ofrece más ventajas

Uno de los aspectos que hay que tener en cuenta en los sistemas constructivos con elementos prefabricados es el de las ventajas que su utilización puede representar en los nuevos sistemas constructivos. Por ello, trataremos de justificar su empleo, ya que constituyen una gran parte de la materia utilizada en la actualidad.

EXIGENCIAS DE CALIDAD Y DURABILIDAD DEL MOBILIARIO

Es un hecho demostrado que el mercado del mueble exige del fabricante calidad del producto y garantías de que éste tiene una vida asegurada para cumplir sus funciones.

Este fenómeno determina la elección del producto para la fabricación del mueble. Por este motivo debemos analizar las ventajas que puede representar la incorporación de determinados productos.

La utilización de elementos prefabricados representa la aportación de unos materiales con unas características técnicas importantes, para facilitar la fabricación de muebles con unas peculiaridades determinadas.

Los aglomerados de partículas aportan al conjunto una estabilidad demostrada que le dotan, gracias a una chapa de madera y a un canto de madera maciza, de unas garantías de calidad y durabilidad. Por este motivo debemos comprender que la formación de superficies con estas combinaciones de elementos es muy importante y que, de alguna forma, constituye la aportación de la tecnología moderna al sector de la construcción del mobiliario.

El mueble de construcción combinada



El diseño actual utiliza todos los materiales que ofrece el mercado para resolver sus problemas.

Por una parte, la correcta unión de estos elementos aportará unas propiedades importantes y, por otra, ofrece innumerables combinaciones, lo cual permite la utilización de productos muy variados y competitivos. Por tanto, con estos elementos se abre al diseñador un sinfín de posibilidades de creación de productos.

DIÁLOGO ENTRE LOS PRODUCTOS PREFABRICADOS Y EL DISEÑO ACTUAL

Representa el máximo conocimiento por parte de los diseñadores para utilizar

los distintos elementos prefabricados en la construcción del mobiliario, pudiendo elegir entre una amplia gama de productos que siempre pueden aportar unas características imprescindibles para atender las necesidades del producto final.

Es, por tanto, responsabilidad del diseñador la elección de los nuevos materiales prefabricados, a fin de sorprender al cliente con las nuevas características técnicas de cada producto.

Una buena muestra de este fenómeno es el esfuerzo realizado por algunos diseñadores para introducir nuevos productos, capaces de desempeñar nuevas funciones gracias a la utilización de nuevos materiales.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Las fases de acabado en los materiales laminados ofrecen muchas garantías de calidad.

Los paneles chapeados permiten, con un simple listón en el canto, ofrecer un acabado de calidad.



El mercado de los estratificados y del PVC es quizá la posibilidad más vanguardista de este fenómeno, y demuestra que el mundo de los materiales prefabricados tiene mucho campo por delante y deja abierta la posibilidad de descubrir nuevos productos capaces de resolver de la forma más idónea cualquier problema.

El sistema que exige mayor inversión

La posibilidad de emplear materiales prefabricados en un sistema constructivo combinado implica la utilización de todos los elementos que existen en el mercado o, como mínimo, la posibilidad de poder realizarlo. Esto implica la necesidad de disponer de la maquinaria necesaria para resolver con eficacia la unión de estos materiales.

Asimismo, motiva al empresario a invertir en unas instalaciones costosas, ya

que le sitúan en un plano superior y le permiten atender cualquier demanda de mobiliario del mercado.

Implica, pues, la posibilidad de utilizar una amplia gama de productos prefabricados en la fabricación en serie de mobiliario, permitiendo a los fabricantes elegir aquellos productos que atienden sus necesidades de una forma más directa y a las empresas definidas en un sentido más amplio integrar en su producción la mayoría de estos productos.

En cualquier caso, los sistemas constructivos combinados exigen una dotación que garantice la correcta transformación de todos los materiales, sean éstos prefabricados o macizos.

La definición de una empresa no tiene por qué estar condicionada por el tipo de productos utilizados para la construcción de sus materiales, pero con frecuencia cada empresario fija el proceso en función de sus posibilidades. Sin embargo, como el mercado está muy sujeto a un tipo de producción, no siempre es posible atender todas las bandas del mercado, y, por este motivo, las instalaciones de fabricación combinada siempre son mucho más caras que las que meramente atienden aspectos concretos del proceso constructivo.

TIPOS DE MUEBLES DE CONSTRUCCIÓN COMBINADA

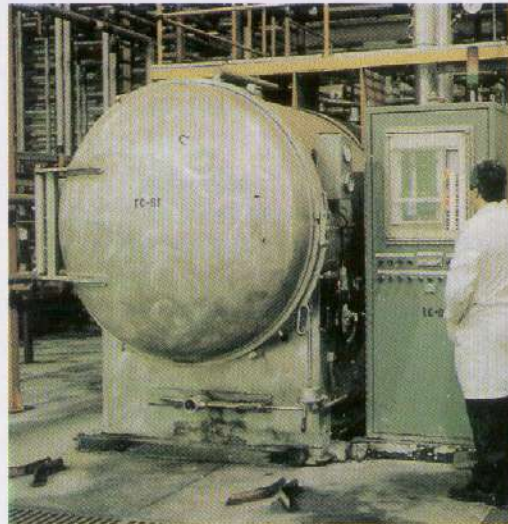
Muebles contruidos con contrachapados combinados en madera maciza

Una de las primeras aportaciones al conjunto de las nuevas aplicaciones de materiales en ebanistería fue la introducción de los contrachapados. Estos tableros, que se presentan en el mercado con distintos gruesos, tuvieron la oportunidad de influir directamente en los sistemas constructivos. Su principal aportación, como ya hemos dicho antes, es la estabilidad del material. El mueble deja de ser un elemento con cargas y tensiones interiores activas, para convertirse en un elemento estable a los cambios de humedad y temperatura.

Los tableros contrachapados ofrecieron desde el principio una gran versatilidad en el sector de la ebanistería. Por esta razón prestaremos especial atención a la siguiente clasificación: muebles contruidos con contrachapados a modo de emparrillado y con contrachapados de una sola pieza.



La manipulación de las chapas exige una ordenación en paquetes seriados.



Los autoclaves permiten impregnar las maderas de vapor para cortarlas con mayor facilidad.

MUEBLES CONTRUIDOS CON CONTRACHAPADOS A MODO DE EMPARRILLADO

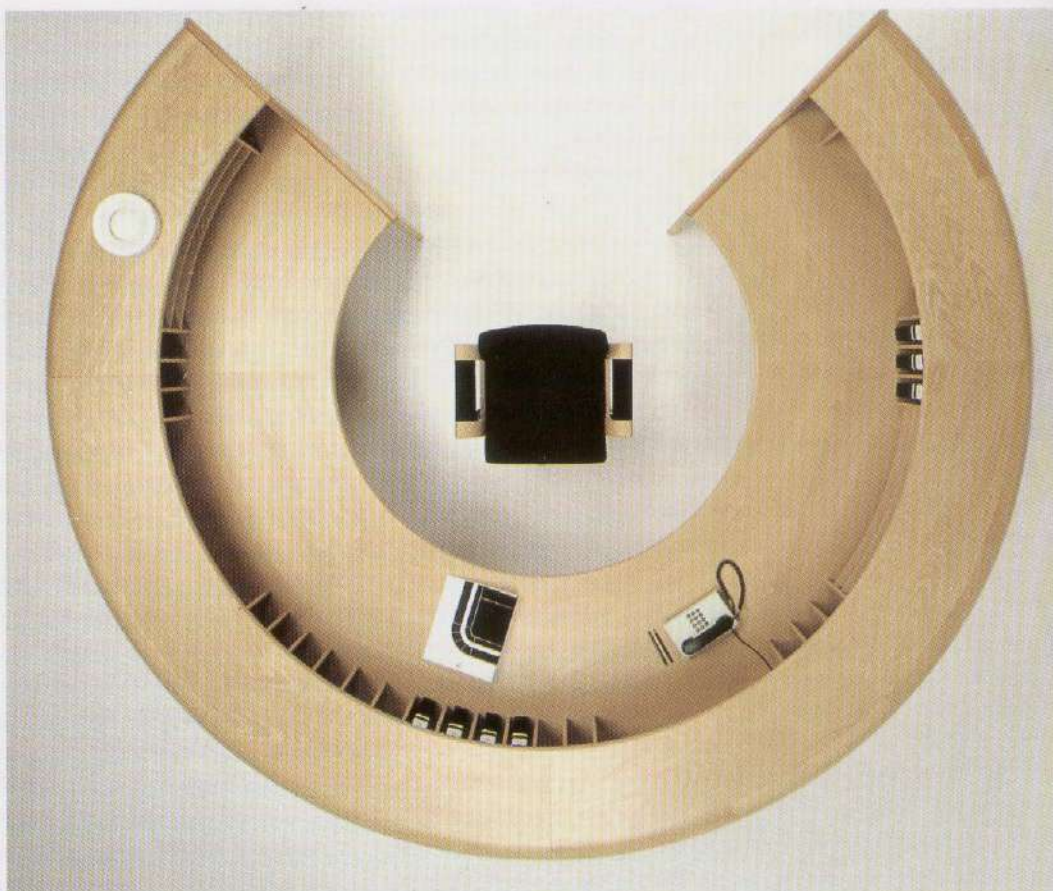
Estos muebles suponen una de las posibilidades de construcción más ligeras. Consiguen esta propiedad de la siguiente forma: los muebles se subdividen en bastidores, que están compuestos por emparrillados. El principio del emparrillado pretende formar una superficie lisa en ambas caras y hueca en su interior, con la ventaja de que puede ser mucho más gruesa y tener menos peso.

Esto se consigue gracias a la formación de un cerco estructural de forma perimetral, reforzado a veces en su interior, que está chapeado por las dos caras exteriores con tableros contrachapados de 3 o 4 mm de espesor, formando así una cámara de aire interior muy importante.

Este sistema de emparrillado ofrece además la ventaja de que, como las planchas tienen muy poco espesor, pueden ser dobladas perimetralmente a un cerco curvado. Es uno de los sistemas construc-

El mueble de construcción combinada

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Los contrachapados permiten, combinados con madera, resolver curvaturas importantes.

tivos más importantes en el desarrollo de muebles curvados, y es muy fácil conseguir puertas o laterales curvados sin grandes esfuerzos de cincelado.

Las aplicaciones en ebanistería son, pues, muy importantes. Este grupo se reconoce por la utilización de paneles contrachapados muy poco gruesos, que permiten conseguir curvas y cuerpos de importante grosor con poca densidad del volumen total.

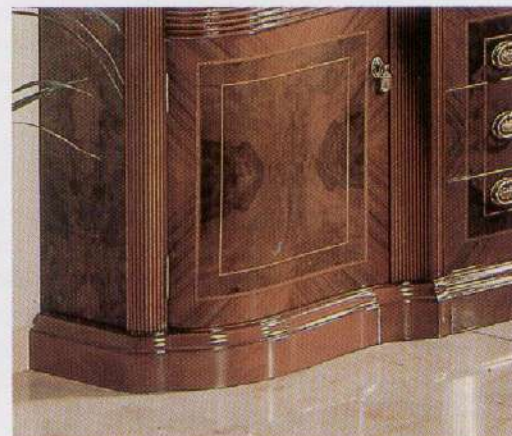
Esta aplicación ha incorporado también diversos tipos de relleno interior en algunas aplicaciones específicas, como, por ejemplo, en las puertas planas con contrachapados de 4 mm de espesor y un cerco máximo de 3 cm de grosor. Estas puertas, que han invadido el mercado en

los últimos diez años, ofrecen una solución económica que cumple su función. A pesar de lo expuesto, al disponer de una cámara de aire en su interior, se creaba el efecto tambor y daba la sensación de ser poco resistente, lo que obligó a los fabricantes de puertas a buscar distintos tipos de relleno para resolver el problema: formar emparrillados con paja prensada en el interior, utilizar cartón en forma de nido de abeja o reforzarlas con distintos rellenos de pequeñas láminas de madera.

A pesar de lo expuesto, su principal ventaja es una superficie lisa y pulida, y

Los muebles con planos curvados suelen utilizar contrachapados finos para sus curvaturas.

Detalle de un mueble con puerta curvada, realizado con tablero contrachapado.



la cara exterior a punto de barnizar, por lo que la oferta ha podido atender la demanda del mercado.

La fabricación de muebles con armazones emparrillados ofrece un sistema constructivo peculiar que sigue utilizándose en la actualidad por el ahorro de madera maciza que supone y por su aspecto consistente a pesar de utilizar muy poco material.

Para una mejor comprensión del proceso, mostraremos la fabricación de un armario con este sistema constructivo y ofreceremos la posibilidad de utilizar distintos tipos de unión para resolver el mismo problema.

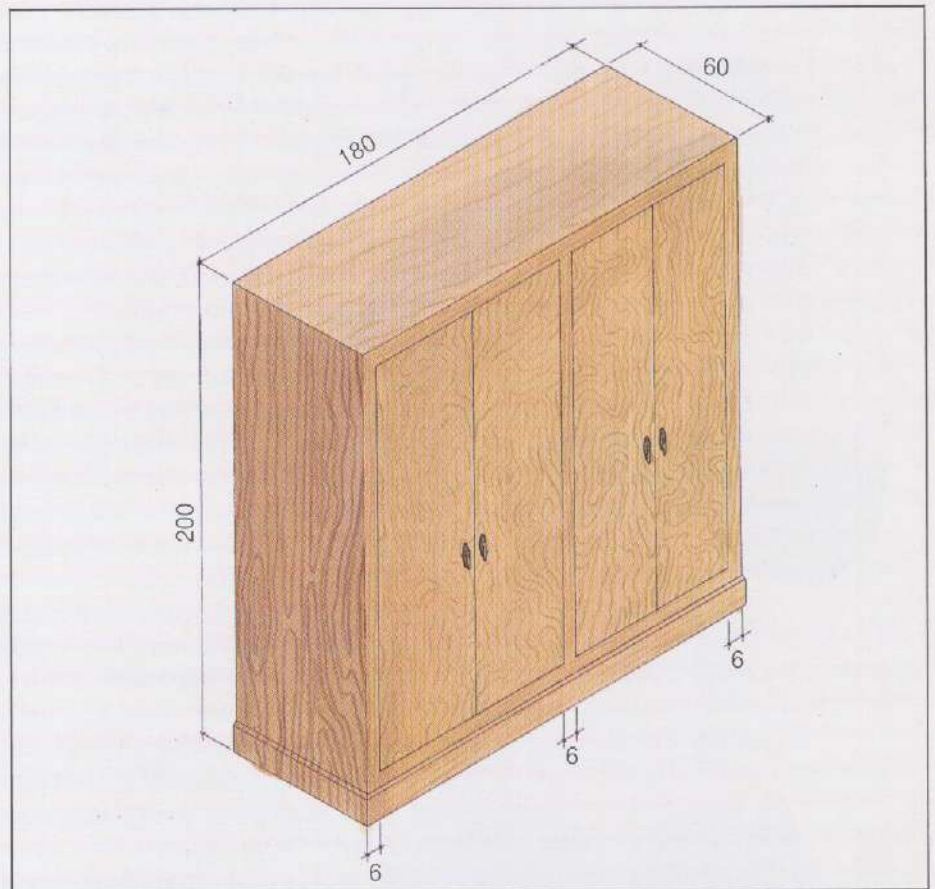
a) Primera fase. La fabricación del armario propuesto con el sistema de emparrillado ofrece distintas propuestas de solución. Por ello prestaremos especial atención a cada una de ellas, a fin de elegir la que mejor se adapte a las necesidades del mueble.

— Formación del emparrillado con cerco de madera de pino y acabado del canto chapeado en la madera con la que queremos construir el mueble.

— Formación del emparrillado con un listón de madera maciza en todo el perímetro de la madera que se ha elegido para el acabado.

— Formación del emparrillado con un bastidor dotado de galces para la inserción del tablero. De esta forma la calidad del mueble aumenta.

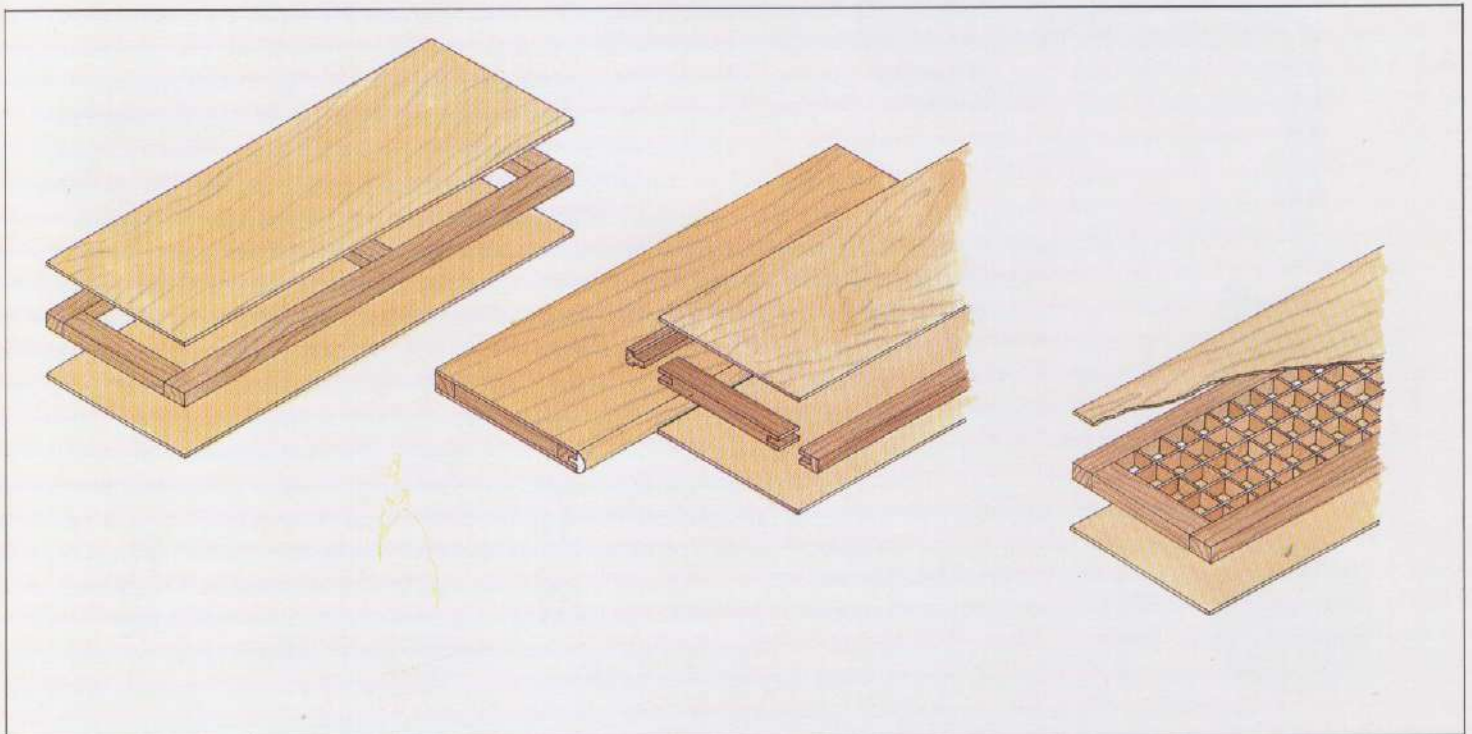
— Formación del emparrillado con una estructura interior de madera para que pueda aumentar la solidez y la consistencia del mueble.

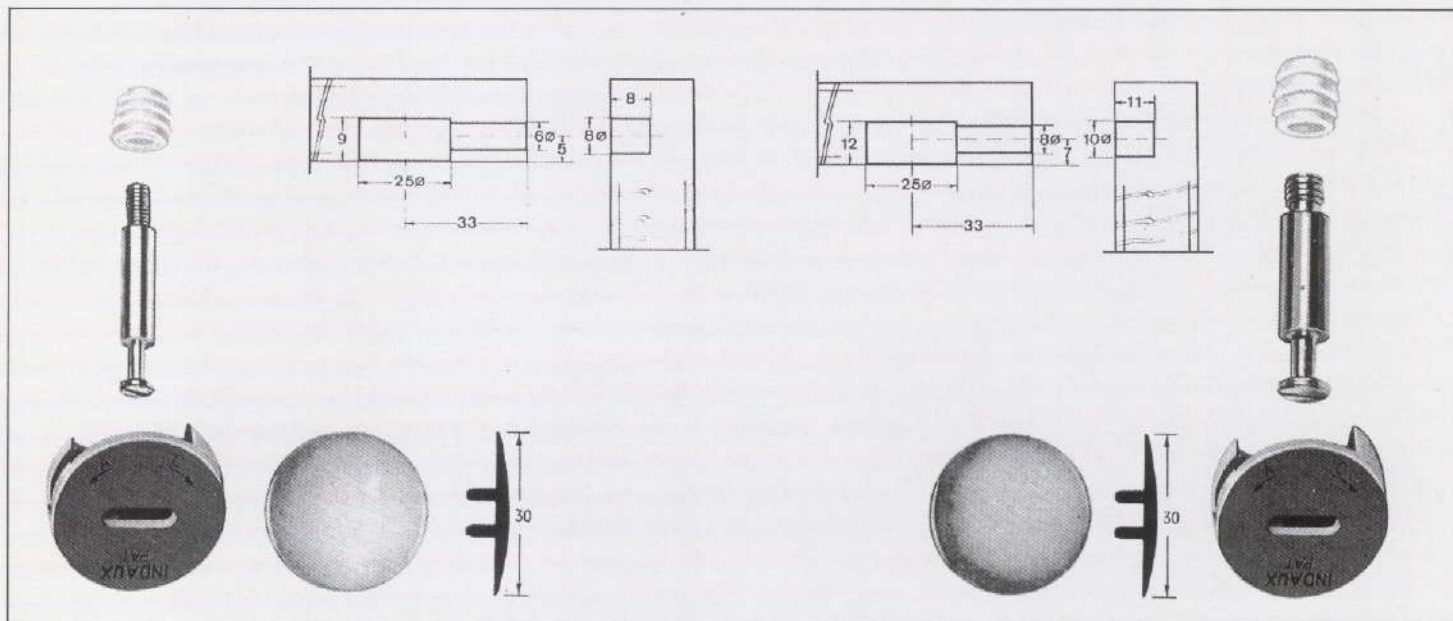


La primera fase constructiva prevé la formación de emparrillados en función de las medidas de cada elemento. Éstos deben realizarse en prensas grandes, por lo cual la presión no debe ser muy elevada. Si la fabricación en serie lo permite, se calculará la presión necesaria a fin de que, una vez finalizado el emparrillado, no

Armario fabricado a base de paneles con emparrillado.

Distintas soluciones de emparrillado para solucionar el mismo problema.





Accesorio que permite montar paneles a 45°.

quede a la vista la marca del bastidor inferior en la chapa superior.

Como hemos podido observar, las soluciones para obtener los elementos que forman el mueble pueden ser muy variadas. Una vez construidos, pasaremos a la fase siguiente.

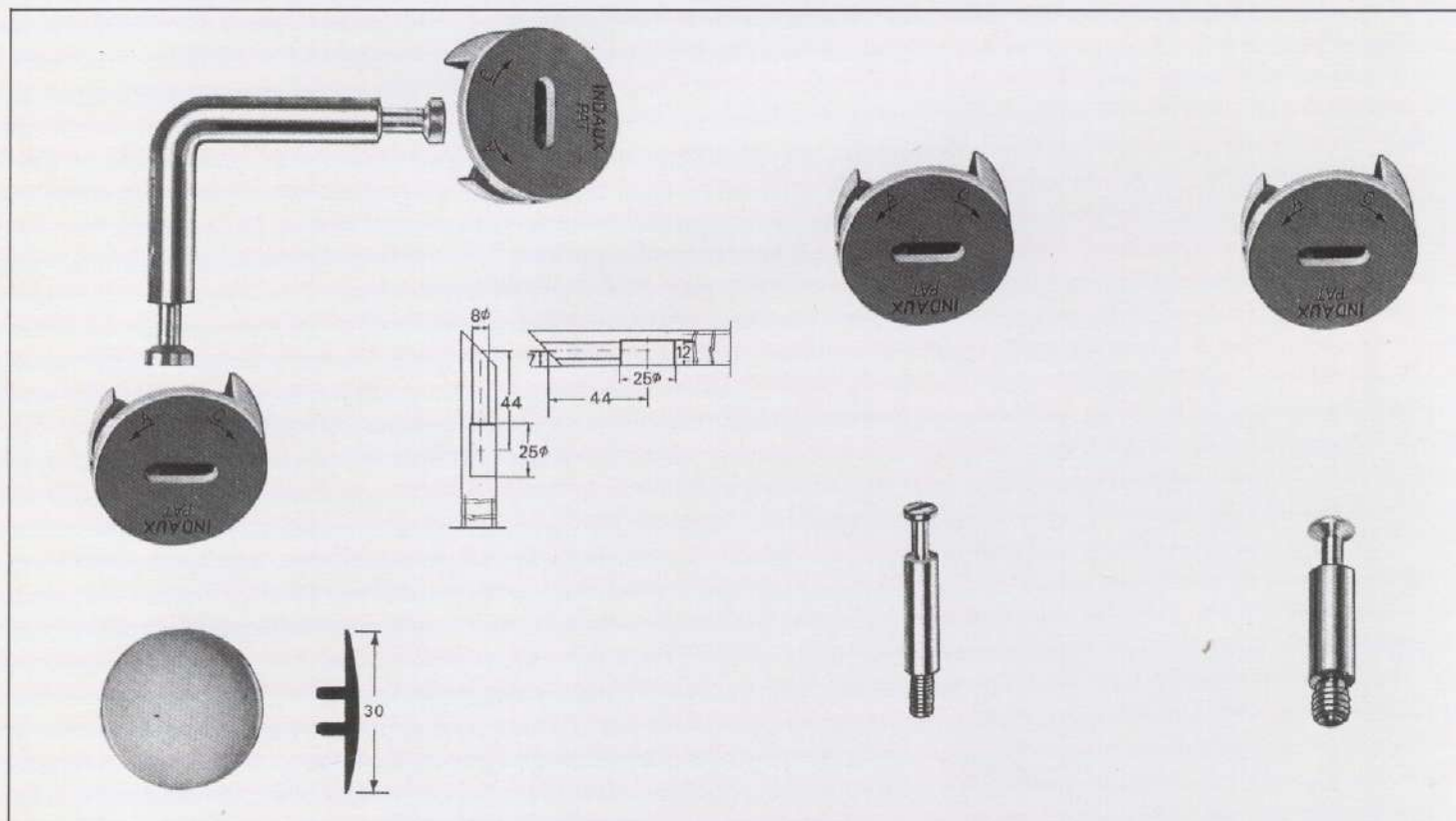
b) Segunda fase. Montaje estructural de paneles. El análisis del montaje nos debe proporcionar la solución del mismo. Para ello recurriremos a la solución adecuada, ateniéndonos a unas pautas.

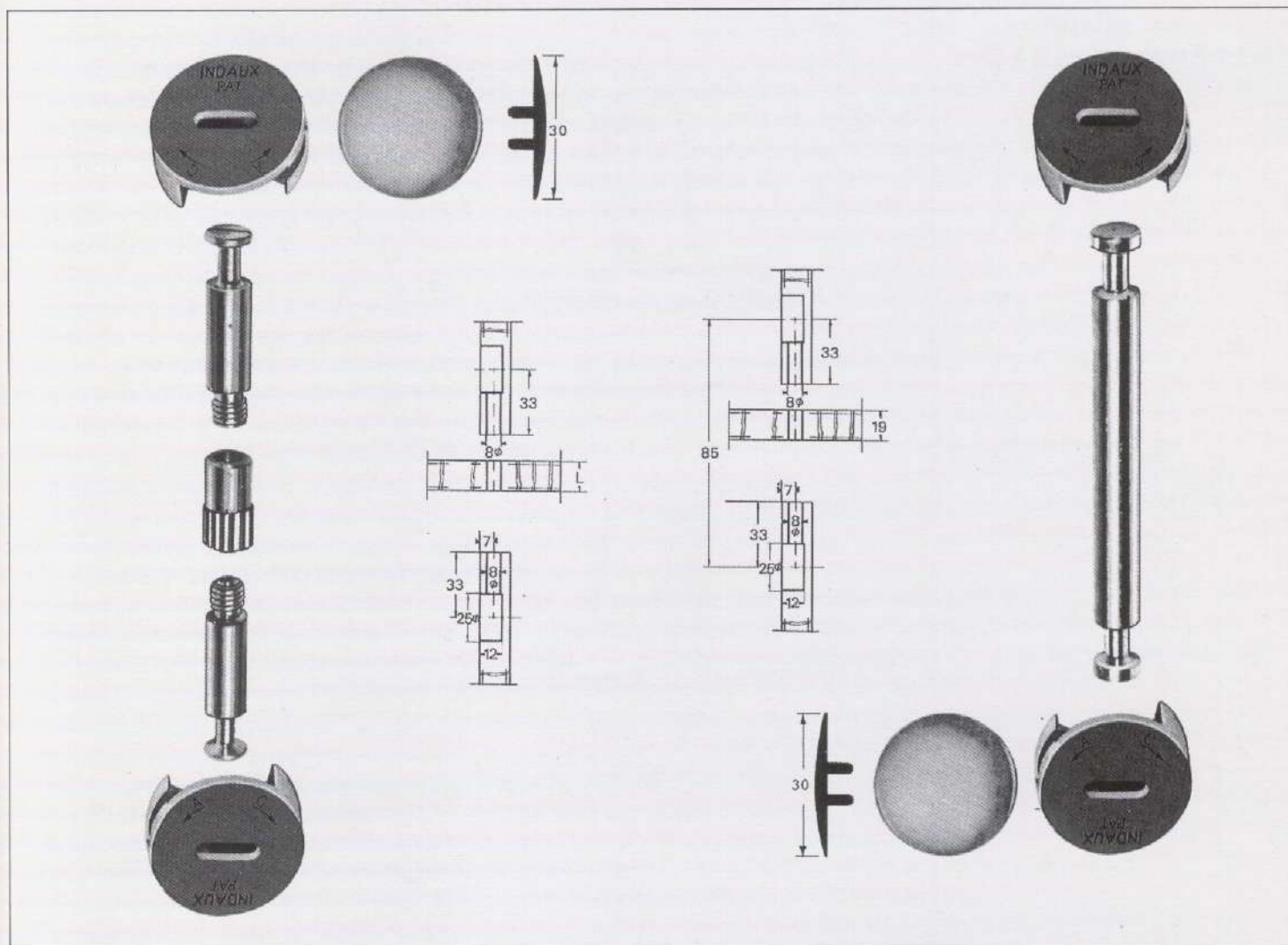
Puesto que se trata de un armario, es conveniente realizar el montaje con un

sistema de herrajes que sea indicado para este tipo de solución. Por ello, veremos algunos de los numerosos herrajes existentes en el mercado para el montaje de muebles de estas características.

— Accesorios de ensambladuras para encuentros a 90°. El primer sistema de ensambladura mecánica pretende solucionar el encuentro de dos paneles en ángulo recto. En este sistema podrá observarse distintos elementos con el mismo concepto y cuya única distinción es que unos pueden acoplarse en la cara exterior del panel, quedando la unión

Unión oculta a 90°.





más reforzada pero a la vista por el exterior, mientras que otros se unen por el interior gracias a la inserción de una rosca de nailon o metálica en la parte interna.

Este sistema siempre contempla la inserción de los elementos mediante taladros parciales en los paneles.

— Accesorios de ensambladuras para paneles que se encuentran a 45°. Estos herrajes contemplan la posibilidad de encuentro de los paneles a 45°, ya que existe un elemento metálico de unión que ejerce la función intermedia.

Los elementos de enganche funcionan con un eje excéntrico que facilita y garantiza una unión perfecta entre los dos elementos.

— Accesorios de ensambladuras para encuentro de tres paneles, dos alineados y uno perpendicular intermedio. Estos tipos de accesorios pretenden resolver mediante el mismo método de excéntricas anchas una unión perfecta entre los tres paneles.

— Accesorios de ensambladuras sobrepuestas. El mercado también ofrece un accesorio para montajes en ángulo recto que contempla la posibilidad, aún

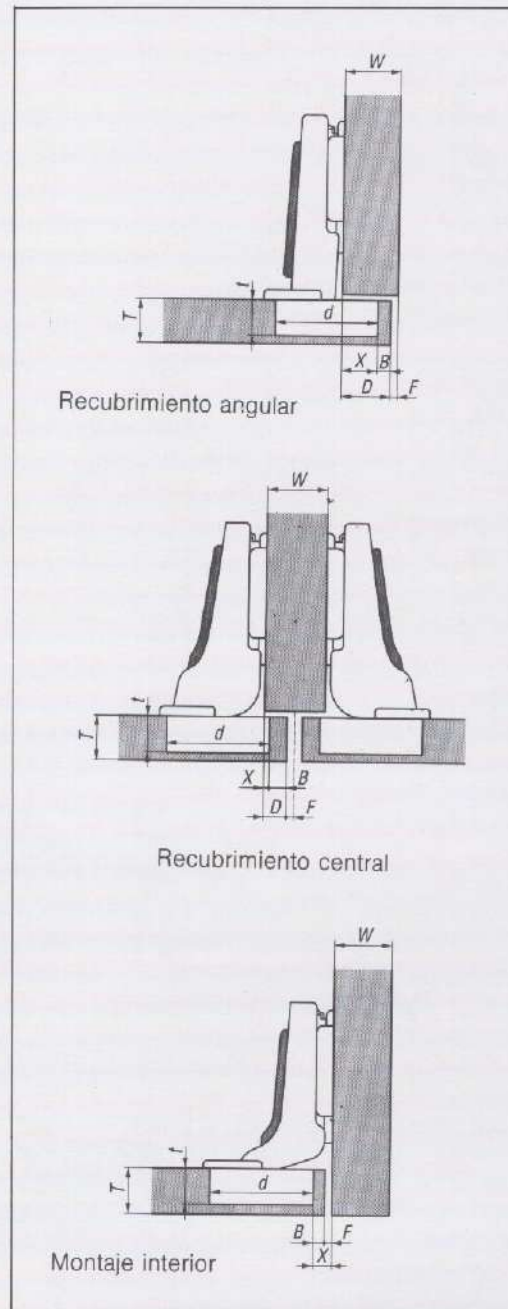
más sencilla, de herrajes para anclajes. Pueden colocarse con la sobreposición por la parte interior de los paneles y ofrecen gran resistencia mecánica. El único inconveniente que presentan es el de ser muy aparatosos.

c) Tercera fase. Montaje de puertas. Una vez montado de forma estructural el mueble mediante alguna de las uniones propuestas, procederemos a colocar la parte posterior o trasera, formada por un panel de 4 mm de grosor que sujetaremos con tornillos. Sólo así podemos estar seguros de mantener el mueble a escuadra. Podemos comprobarlo con una escuadra o por medio de las diagonales interiores del mueble.

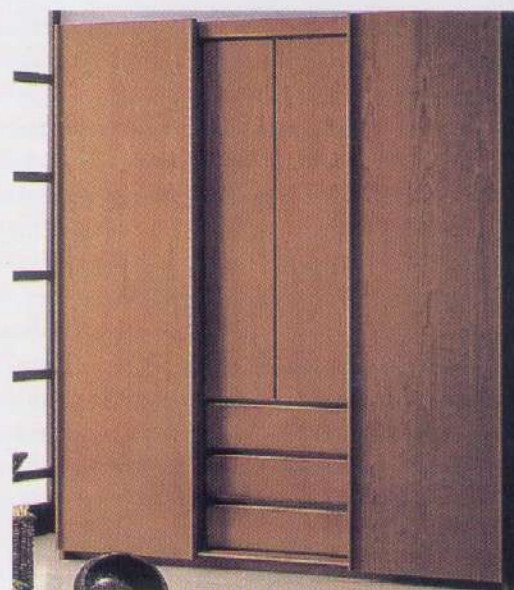
Para el montaje de las puertas debemos tener en cuenta que éstas pueden estar dispuestas como mínimo de tres formas: ajustadas en el interior del mueble (es la forma más laboriosa, ya que se debe contemplar una holgura máxima de 2 mm en cada uno de los costados); colocadas con tapabocas (se trata de puertas que sobrepasan la medida interior del hueco y, por tanto, exigen un galce perimetral para que queden ajustadas a la

Accesorios para paneles alineados, con intermedio perpendicular y un solo herraje para unir tres paneles.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Tres soluciones tipo con distintas
puertas y montantes.



Los contrachapados, al igual que
los aglomerados, aumentan las
prestaciones mecánicas de los
paneles.

estructura y solamente sobresalga (el
grosor del tapabocas); y simple sobre
posición de las puertas (sin duda es ésta
la forma más sencilla, puesto que las bis
agras se encargan de su ajuste).

— Ejemplos de bisagras para la suje
ción de puertas ajustadas por el interior
de la estructura. Los dos resumen un ti
po de cierre que goza de gran populari
dad por su fácil colocación y que presen
ta la ventaja de cumplir con el abatimien
to y mantener la puerta cerrada por la pres
ión de su muelle.

— Ejemplos de fijación de puertas con
tapabocas que se acercan más a las sol
uciones tradicionales y mantienen el
principio del perno o bisagra tradiciona

— Para la sujeción de puertas con ta
pabocas se suelen utilizar bisagras de co
zoleta. Por su gran variedad, estas
bisagras han revolucionado el mercado
son capaces de resolver aberturas distin
tas al disponer de un codo especial. Su
fuerte implantación ha favorecido la intr
ducción de máquinas especiales para su
colocación.

d) Cuarta fase. Acabados. La fase de
acabado consiste en establecer un con
trol de calidad que permita, gracias a un
buen pulido, el barnizado.

Para este mueble proponemos un bar
nizado a pistola con tres manos de barni
nitrocelulósico y una mano final de lac
satinada.

MUEBLES CONSTRUIDOS CON CONTRACHAPADOS DE UNA SOLA PIEZA

La fabricación de estos muebles tiene
otra alternativa que se distingue de los
emparrillados estudiados en el apartado
anterior.

El principio de este sistema construc
tivo prevé la utilización de una amplia
gama de contrachapados, que se encuen
tran en el mercado en grosores que oscil
lan entre 3 y 24 mm. Estas planchas
ofrecen unos acabados en madera de ca
lidad y tienen la ventaja de pesar meno
que el tablero de fibras prensadas. Están
constituidas básicamente por distintas ca
pas de madera alternadas en el sentid
de la fibra, a fin de evitar cualquier po
sible movimiento del tablero. Las capa
interiores suelen estar formadas por cha
pas desenrolladas en maderas de okum
y las capas exteriores, por las maderas
más habituales en el mercado.

Este tablero ha sido sustituido en los ú
ltimos años por los clásicos tableros aglo
merados, que pueden adquirirse en
crudo o chapeados por las caras exterior

res. Sólo se distinguen por la posibilidad de obtener un mueble de menor peso y la ventaja de que pueden doblarse en los gruesos más finos.

La posibilidad de combinar este material con cantos macizos de madera es muy importante y puede ofrecer estabilidad de superficie, con unas dilataciones prácticamente nulas y unas prestaciones muy aceptables.

Para la unión de los cantos con un listón de madera o con una moldura pueden adoptarse diversas soluciones.

Si deseamos construir un mueble con este material, debemos tener en cuenta que cada elemento ha de tener el grosor indicado para su función. Las paredes estructurales de los laterales, la base y el sobre deben estar formadas por tableros de un grosor entre 18 y 22 mm, mientras que las puertas pueden ser más delgadas, entre 14 y 16 mm. El fondo o parte trasera del mueble será un tablero de 4 milímetros, y así sucesivamente.

Para una mejor comprensión ofrecemos el ejemplo de un mueble aparador, en el que podremos apreciar alguna de las formas constructivas con estas características.

a) Primera fase. Una vez elegido el material para construir el aparador, procederemos al despiece de los distintos tableros elaborando una lista de material como sigue: agruparemos las piezas por grosores, empezando por las más largas e indicando el lugar en que va cada pieza. Se debe tener en cuenta que en los tableros debe descontarse el grueso de las piezas de las esquinas que posteriormente se encolarán y moldurarán. Estas piezas también deben introducirse en el listado por orden de tamaño para completar la lista de material.

b) Segunda fase. Una vez elaborada la lista de material, prepararemos las piezas solicitadas, agrupando, si es posible, los anchos iguales para aprovechar al máximo el material y abaratar los costes. Todas las piezas deben estar perfectamente escuadradas.

Realizaremos la misma operación al preparar la madera maciza, teniendo en cuenta que si los listones van galceados, deben cortarse unos 15 mm más anchos de lo previsto.

Una vez finalizada esta operación, realizaremos todas las operaciones posibles a máquina para unir los tableros con las molduras: ranurado, moldurado, taladros para enclavillado, etc.

c) Tercera fase. Efectuaremos un buen encolado de las molduras a fin de disponer de los tableros para el montaje de cada una de las partes estructurales. A las seis horas de secado de la cola, compro-

baremos que el mueble se puede montar en seco mediante unas clavijas de madera. En este momento comprobaremos cualquier posible variación de medida que se pueda modificar. Una vez hemos reparado en las posibles modificaciones realizaremos el pulido de las caras interiores, puesto que resulta mucho más fácil hacerlo con el mueble desmontado que una vez terminado.

Para encolar el mueble prepararemos todos los accesorios que sean necesarios, listones para presionar de forma uniforme, gatos de la medida adecuada, metro y una superficie totalmente plana para apoyar el mueble tumbado. A continuación esparciremos la cola en todas las clavijas así como en los cantos de los paneles que vayan encolados. Es conveniente disponer de pinceles adecuados para garantizar que no se manchen las zonas no deseadas.

Es importante comprobar las escuadras del mueble una vez esté encolado, así como las diagonales, que se pueden modificar con el simple desplazamiento de los ejes de los gatos.

d) Cuarta fase. Pasadas seis horas podemos sacar los gatos y montar el tablero del fondo, que es el único que nos garantiza la estabilidad de las escuadras del mueble. Su fijación debe efectuarse con tornillos.

La siguiente operación es la de ajustar las puertas montando las bisagras y todos los herrajes que sean necesarios. Una vez comprobadas se puede proceder al pulido general para barnizarlo.

Muebles contruidos con tableros aglomerados combinados en madera maciza

La implantación del tablero de fibras prensadas en el mundo de la ebanistería ha originado un importante cambio en los sistemas constructivos. En la actualidad se puede decir que la inmensa mayoría de



Un buen lijado es la única garantía para realizar un buen lacado.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Los muebles con planchas curvadas suelen solucionarse con contrachapados de poco espesor.

El aglomerado es la base ideal para encolar cualquier tipo de chapa.

muebles llevan parte de este material en su interior, y por este motivo la posibilidad de incorporar este tipo de tablero en un mueble ha revolucionado la industria de la madera.

La importancia del tablero no tiene por qué desmerecer la calidad del mueble final, puesto que el material aporta

unas características de estabilidad e indeformabilidad muy importantes en el contexto del mueble.

Los aglomerados como base estable son recubiertos con diversas chapas y ofrecen la posibilidad de realizar combinaciones inéditas en el mercado de los prefabricados. De este modo, cada fabri-



cante determina el tipo de maderas y chapas que desea introducir en su mobiliario. Por tanto, debemos distinguir entre lo que es una producción de muebles en pequeñas cantidades, en la que el ebanista escoge unos tableros ya chapeados, y la producción de grandes cantidades, en la que el fabricante dispone de prensas de encolado y suele trabajar el tablero de fibras prensadas como base de sus diseños en todo tipo de mobiliario. Además, tenemos como complemento unas molduras en maderas macizas que son, en realidad, las que determinarán la calidad del mueble.

No podemos, pues, arriesgarnos a hacer afirmaciones en vano por desconocer las aplicaciones del aglomerado en la construcción de muebles.

EL AGLOMERADO COMO BASE SÓLIDA

El tablero aglomerado representa el 80 % del peso de la mayoría de los muebles modernos. Existe la posibilidad de agregar perimetralmente un listón que, una vez encolado, se puede refundir al mismo grueso del tablero. Gracias al encolado de unas chapas por ambas caras, nos encontramos ante uno de los elementos más usuales en la construcción actual de mobiliario. El tipo de moldura que podamos añadirle dotará al mueble de un aspecto determinado, pero el elemento producto de estas operaciones es tan digno como cualquier otro, aportando además una estabilidad de fibra que jamás encontraremos en la madera maciza a base de tablas encoladas.

A continuación ofrecemos el ejemplo de una mesita de noche con cuatro cajones que ha sido elaborada mediante este sistema.

a) Primera fase. Cuando tenemos el diseño y los materiales, debemos llevar al taller los gráficos con el propósito de preparar el material necesario para construir el mueble.

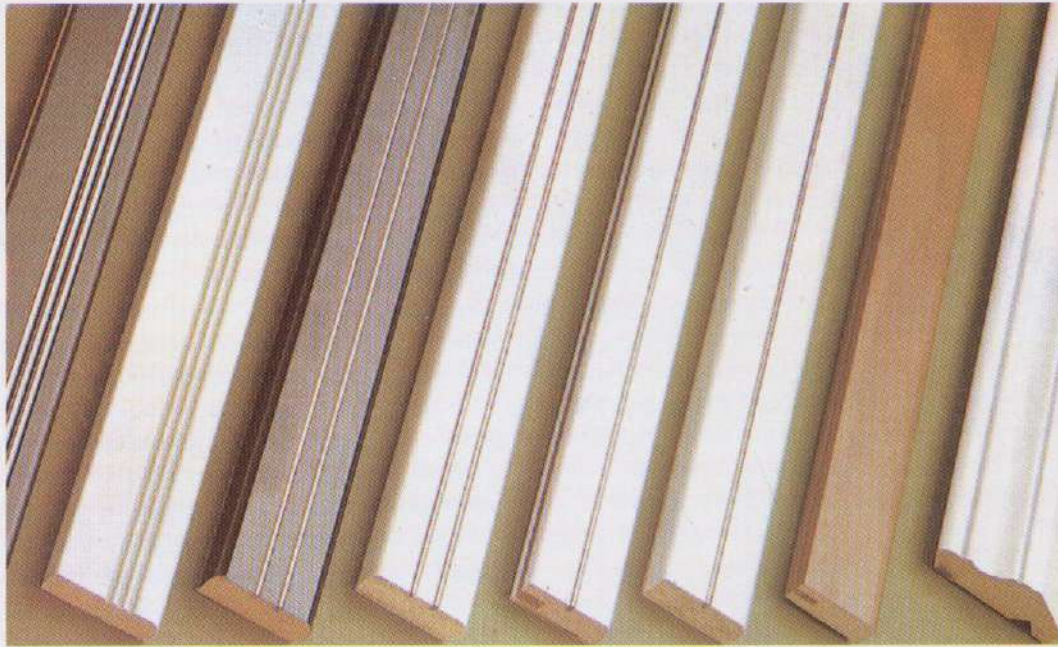
En este caso son importantes los planos con las secciones de planta a fin de poder ver con claridad el ángulo de los chaflanes, así como la forma exacta de las molduras y las marqueterías.

Prepararemos, pues, los tableros necesarios y los perfiles de madera para encolarlos posteriormente. En este caso formaremos también el chaflán en el tablero, para contornear éste perimetralmente y que no se aprecien las juntas en la moldura del sobre.

Mesita de noche con marquetería.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Los aglomerados permiten la adaptación de cualquier moldura preelaborada del mercado.

Prepararemos, además, cada una de las hojas de chapas en raíz de nogal, con los filetes y la marquetería incluidos. Existen en el mercado marcas comerciales que se dedican exclusivamente a la marquetería, por lo cual no será difícil encontrar la que necesitamos. Esto nos facilitará el montaje de las chapas.

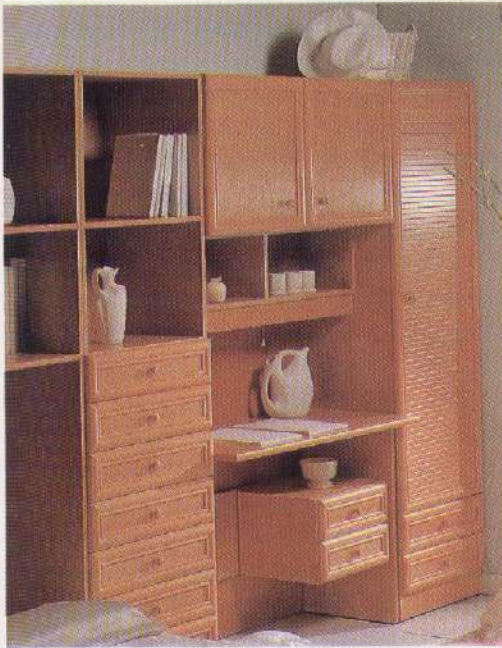
b) Segunda fase. Encolaremos los perfiles de madera mediante una ranura perimetral con cola y gatos. Cuando estén secos, procederemos al chapeado de cada una de las caras, que en el caso de los frontales de los cajones será de uno en uno, ya que si lo hiciéramos en una sola pieza quedarían cantos sin madera. Una vez encoladas las superficies, procedemos a moldurar perimetralmente cada una de las piezas (es conveniente que la chapa sobrepase siempre el perímetro, ya que al moldurar la cara superior queda formada por una sola pieza). Para la formación del zócalo, las molduras se pueden aplicar posteriormente, ya que sobresalen de la estructura del mueble.

c) Tercera fase. Encolaremos todas las piezas estructurales, teniendo en cuenta que el zócalo debe ir sobrepuesto para

formar un segundo nivel hacia el exterior. Esto facilitará el encolado de las molduras del zócalo, tanto las superiores como las inferiores, en una fase posterior. Así obtendremos la estructura de la mesita de una sola pieza, y sólo quedará pendiente el montaje de los cajones y su posterior colocación, siendo muy importante el orden de los mismos a causa del dibujo de la marquetería. Para construir los cajones partiendo del frontal chapeado en marquetería, ajustaremos los laterales con una ensambladura a cola de milano semioculta. Utilizaremos el sistema inglés para las guías de los cajones.

d) Cuarta fase. Se entiende por acabado del mueble la operación de pulido y barnizado del mismo. En este tipo de mueble es muy importante el pulido con lija muy fina, porque de ello depende el buen acabado del barniz. Cualquier pequeño defecto que no pueda ser corregido con el barniz aparecerá luego muy desmesurado.

El barnizado propuesto para este mueble consta de tres manos de tapaporos nitrocelulósico con lijado intermedio, y un acabado final de laca satinada.



4

El mueble de construcción con tableros prefabricados

MUEBLES CONSTRUIDOS CON TABLEROS AGLOMERADOS DE PARTÍCULAS

En este apartado se expone la construcción de mobiliario con tableros aglomerados y chapas de madera, del cual existe una gran variedad en el mercado, y podemos afirmar que muchas fábricas que se dedican a este tipo de elemento lo utilizan de forma exclusiva.

Este sistema constructivo implica la especialización de un amplio sector de la industria, que centra su interés en el tratamiento del mueble chapeado, concentrando la mayor parte de sus esfuerzos en un mercado muy específico que lo entiende como un bien de consumo renovable en un plazo máximo de diez años.

La inversión en maquinaria no puede compararse con la de las industrias que se dedican al mueble combinado, pues no necesitan una variedad tan amplia de máquinas y se limitan a perfeccionarse en los tratamientos superficiales del tablero.

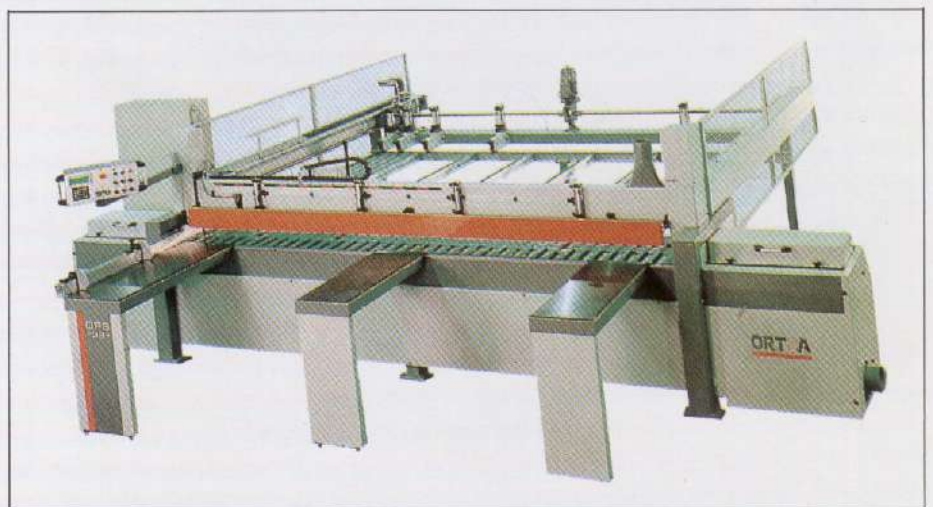
La reducción del número de operaciones para fabricar un mueble influye en el precio final, y por ello los muebles construidos con este sistema pueden ofrecer un precio final mucho más asequible.

El producto y su manipulación

El tablero de fibras prensado, como ya hemos dicho, atiende a unos módulos de diseño que buscan el máximo aprovecha-

miento del material. Además, la tecnología moderna aporta una amplia gama de surtido de acabados superficiales que varían a tenor de las modas. A partir de este material existen industrias que utilizan los tableros chapeados que ofrece el mercado y otras que prefieren encolar sus chapas en los paneles en sus propias prensas de platos calientes. Junto a estos paneles existen unas chapas en forma de tiras para encolar los cantos. Esta operación se puede realizar con máquinas encoladoras de cantos que permiten encolar muchos metros en poco tiempo, con lo cual el acabado del panel es mucho más rápido que cualquier manipulación de maderas macizas. Por este motivo muchas empresas utilizan listones posformados completamente acabados, que se introducen en el mobiliario de forma esporádica y mejoran el producto.

En la industria actual, las máquinas seccionadoras son imprescindibles para cortar cualquier tipo de aglomerados.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Estantería de tres módulos en tablero de castaño.

Veamos, como ejemplo, el proceso de construcción de una estantería en tablero aglomerado y acabado en madera de castaño.

a) Primera fase. Esta estantería está compuesta por tres módulos independientes que pueden combinarse a gusto del usuario. Cada módulo puede fijarse al contiguo con unos tornillos especiales que son muy importantes para dotar al mueble de la estabilidad necesaria.

Para construir la estantería se necesitan dos montantes verticales con 40 cm de fondo y 180 cm de altura. Además, con el mismo grueso de 22 mm, cortaremos tres paneles de ancho variable según el tramo, de 60 o 80 cm, y estos cinco elementos formarán la parte estructural fija de la estantería. Ésta lleva, además, un fondo en la parte baja que proporciona estabilidad al mueble y tres estantes gradua-

Las sierras portátiles circulares pueden cortar aglomerados de forma sencilla.



bles independientes; uno de los módulos lleva puertas en la parte baja.

Respecto al material, se necesitan tableros aglomerados, chapeados con madera de castaño por ambas caras, en gruesos de 22, 16 y 10 mm. Los paneles de 22 mm formarán la estructura, los de 16 mm los estantes y el de 10 mm el fondo; las puertas pueden cortarse con los de 16 mm. Una vez cortados los trozos a medida, se encolará el canto con la misma chapa, bien con la máquina encoladora de cantos o con cola de contacto. Si utilizamos esta cola, es aconsejable que esté bien seca antes de unir las partes que haya que encolar. Siempre es conveniente disponer de un taco de madera dura para presionar aquellas partes que es necesario unir.

b) Segunda fase. En este tipo de mueble es preferible plantear unas uniones mecánicas, que colocaremos con una simple broca especial y unos tornillos allen. Dejaremos el montaje para la fase final, y procederemos a un buen pulido con una máquina orbital. Se procurará no pulir más de la cuenta, ya que, por ser de chapa los cantos, se pueden desgastar con facilidad. El tratamiento superficial es muy importante, porque el mueble no dispone de molduras. Está indicado un barniz de poliéster que sea resistente al desgaste, ya que no sólo se trata de dar brillo a la madera, sino también de protegerla.

c) Tercera fase. Se trata de colocar todos los elementos mecánicos que faciliten el montaje del mueble.

— Regletas para soporte de los estantes móviles.

— Tornillos allen especiales para la unión en ángulo recto. Es conveniente que los montantes sobresalgan 1 cm por la parte superior de las estanterías a fin de actuar mejor en la flexión.

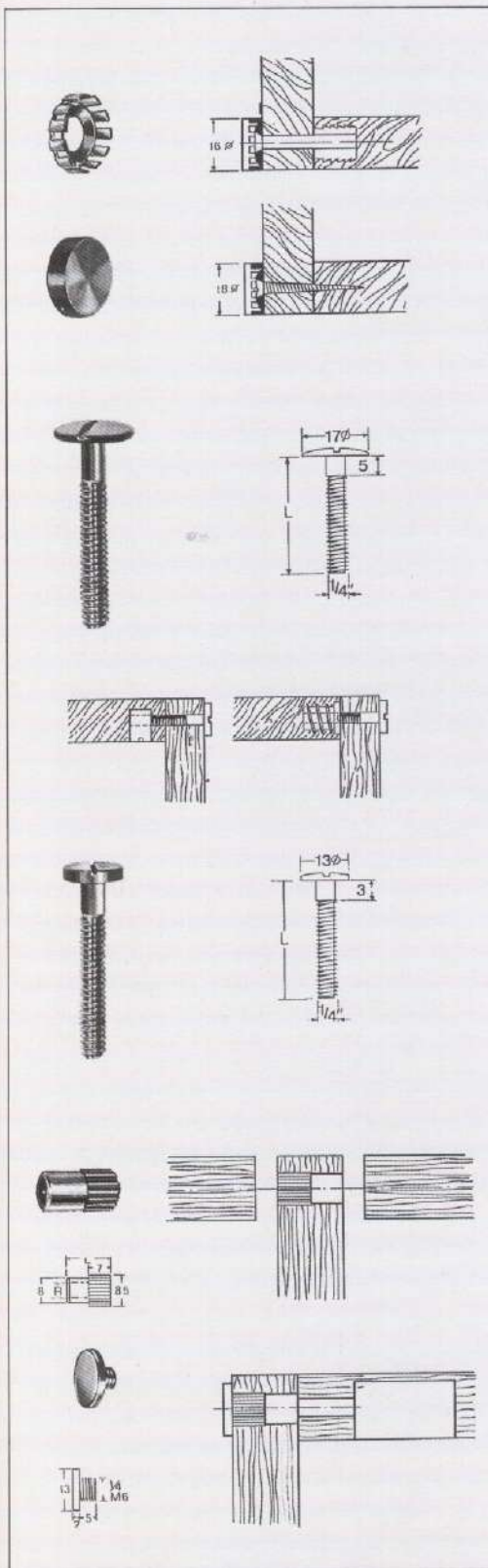
— Colocación de los tornillos de ensambladuras entre muebles.

— Colocación de bisagras de codo en las puertas.

MUEBLES CONSTRUIDOS CON TABLEROS DE FIBRAS PENSADAS DE DENSIDAD MEDIA (DM)

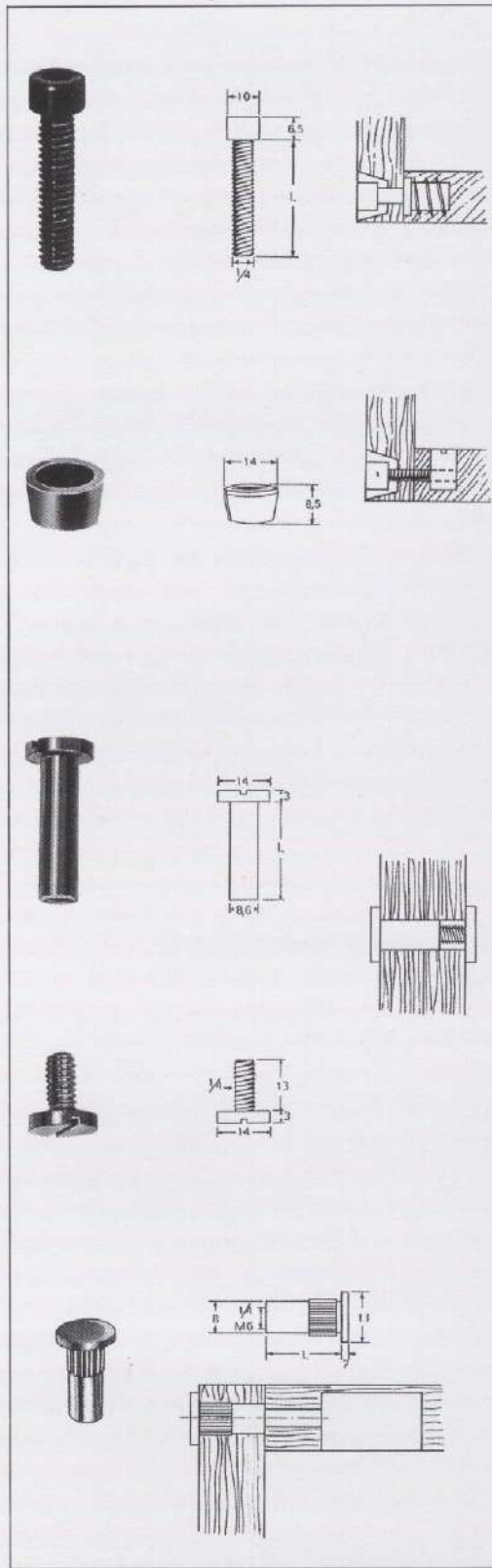
Hace ya algunos años que la tecnología ha permitido conseguir un tablero de fibras prensadas con la densidad ideal, cifrada por los especialistas en 620 kg/m^3 . Esta densidad aportó al mundo de los tableros de fibras prensadas la posibilidad de moldurar un tablero como si se tratara de madera maciza, y el éxito conseguido ha sido rotundo.

El mueble de construcción con tableros prefabricados



Uniones mecánicas para el montaje de paneles aglomerados.

Estos paneles permiten cualquier tipo de molduras con unos acabados muy interesantes. Su utilización en tono natural barnizado y lacado en diversos colores aportó al mundo del diseño un material muy apreciado que se ha impuesto con gran rapidez en el mercado del mueble



Distintos tipos de tornillos allen para solucionar uniones entre paneles.

y en diversas puertas, que pueden ser lacadas con un acabado perfecto. La posibilidad de moldurar sin que el material pierda resistencia es uno de los avances más apreciados por la industria.

Su gran ventaja es el ahorro de un importante número de operaciones para formar las distintas partes del mueble, y su único inconveniente, la mayor inversión en el acabado final.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Los tableros de densidad media se utilizan en las construcciones que posteriormente son lacadas.



Principales aplicaciones en el sector

Numerosos muebles han sido construidos con este material, barnizados en tono natural y lacados en colores distintos.

El sector de las cocinas es quizás el que mayor provecho ha sacado de este material, puesto que son muchas las construidas con él. Existe en el mercado una gran variedad de puertas posformadas con todo tipo de molduras y lacado estándar en diversos colores.

Las pulidoras de banda son las máquinas más utilizadas para el acabado de los muebles.



Veamos a continuación el proceso que sigue la construcción de una mesita de centro con aglomerado de densidad media (DM). Se trata de un mueble que, al tener que combinar con un conjunto tapizado de tresillo, puede estar lacado en distintos colores, incorporando además un sobre de mármol rosa que combina con cualquier tipo de ambiente de línea funcional.

a) Primera fase. Partiendo del diseño de esta mesita, debemos conseguir cuatro patas cortadas a 45° por sus dos caras, que se unirán entre sí con espigas postizas en los travesaños, que también están entregados a 45° y forman un galce interior para introducir el mármol por medida luz una vez finalizado el mueble. Todas las aristas están terminadas con un canto redondo de las uniones.

Con el encolado de perfiles del ancho solicitado conseguiremos los 44 mm deseados para la formación de todos sus elementos. En la cara exterior de dichos perfiles encolaremos, además, en forma de tapetas otro tablero previamente ranurado que, gracias a las juntas redondeadas, nos facilita la entrega del mismo.

Una vez tenemos los perfiles solicitados, sólo resta cortarlos con la escuadradora con el ángulo exacto.

b) Segunda fase. Taladraremos los huecos para las espigas postizas a fin de reforzar las uniones, que más tarde en-

colaremos en dos grupos independientes de tres piezas. Una vez secos, sólo resta terminar el encolado de los dos travesaños que las unen.

c) Tercera fase. Se repararán con una lija fina todas las posibles rebabas, dejando la mesita preparada para pintarla. El lacado final en el tono deseado es la única operación delicada que debemos realizar con éxito, mediante un lacado a pistola con la pintura adecuada.

MUEBLES CONSTRUIDOS CON TABLEROS POSFORMADOS Y ESTRATIFICADOS PLÁSTICOS

Muebles con tableros melamínicos

Se trata de tableros aglomerados convencionales, acabados por ambas caras en pintura melamínica que les confiere una superficie completamente lisa y que en muchas ocasiones sabe imitar con acierto los veteados de la madera. Los de pino, haya y roble son los más corrientes, aunque en la actualidad se dispone de un importante surtido de tipos.

Estos tableros deben ser cortados con discos de widia e incisores que garantizan, gracias a su alta velocidad, un canto cortado sin astillas, puesto que de ello depende su éxito y buen acabado.

Una vez cortados los tableros a la medida deseada, sólo resta chaparlos con una fina lámina de plástico de las mismas tonalidades y tendremos el panel no sólo terminado, sino además con la gran ventaja de estar acabado en superficie, por lo cual no será necesario barnizarlo con ningún tratamiento superficial. Esto favorece el abaratamiento de los costes y la rapidez de ejecución, y los convierte en muebles muy competitivos en el mercado.

Su rápida implantación en el sector de las cocinas es muy importante. Se limpian con facilidad, pero son poco resistentes a los vapores de agua y a la temperatura en general.

Su difusión también ha sido importante en los muebles de oficina y del hogar en general, y en algunos casos son difíciles de reconocer por la imprimación en algunos paneles de grabado del poro de la madera.

Por otra parte, el mercado ha introducido una amplia gama de paneles estratificados que imitan las puertas de librillo tradicional que, con la obtención de perfiles moldurados del mismo material, posibilitan formar los elementos necesarios para construir todo tipo de muebles.



El mueble de construcción con tableros prefabricados

*Conjunto formado por muebles
y encimeras estratificados
y melamínicos.*

Algo similar ha ocurrido con los cajones del mismo tipo que se ofrecen preparados para encolar en anchos variables.

Veamos, como ejemplo, las fases que forman la construcción de un conjunto para dormitorio en tableros de melamina que imitan el roble claro. Se trata de un conjunto formado por varios módulos del mismo material, en el que destacan los construidos con tableros de 18 mm y fondo del mismo material de 3 mm. Sobre estos módulos se incorporan aleatoriamente unas puertas de panel especial tipo librillo, con perimetral formado también con moldura de melamina, y distintos grupos de cajones del mismo material. El acabado es semibrillante y la imitación del roble, muy acertada.

*Los conjuntos formados por
paneles de melamina son
funcionales y económicos.*



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

a) Primera fase. Partiendo de la lista de material, agruparemos los materiales que vamos a trabajar.

— Formación de huecos: estructura de 18 mm y fondo de 3 mm. Cabe destacar que no todos los módulos son independientes, sino que algunos, como el escritorio, son intermedios.

— Formación de las puertas en grupos de dos y una individual, con tablero de 14 milímetros ranurado para implantar la moldura perimetral.

— Formación de los cajones dispuestos en grupos de siete tipo *chiffonnier* y dos grupos de dos.

Una vez establecido el material que necesitamos para cada grupo, procederemos a cortar los paneles para formar los distintos cuerpos, empezando por los más largos y continuando por los cortos, teniendo en cuenta el aprovechamiento de los paneles. Finalmente, chaparemos todos los cantos con PVC del mismo color. Algunos muebles se diseñan con el canto de distinto color para contrastar.

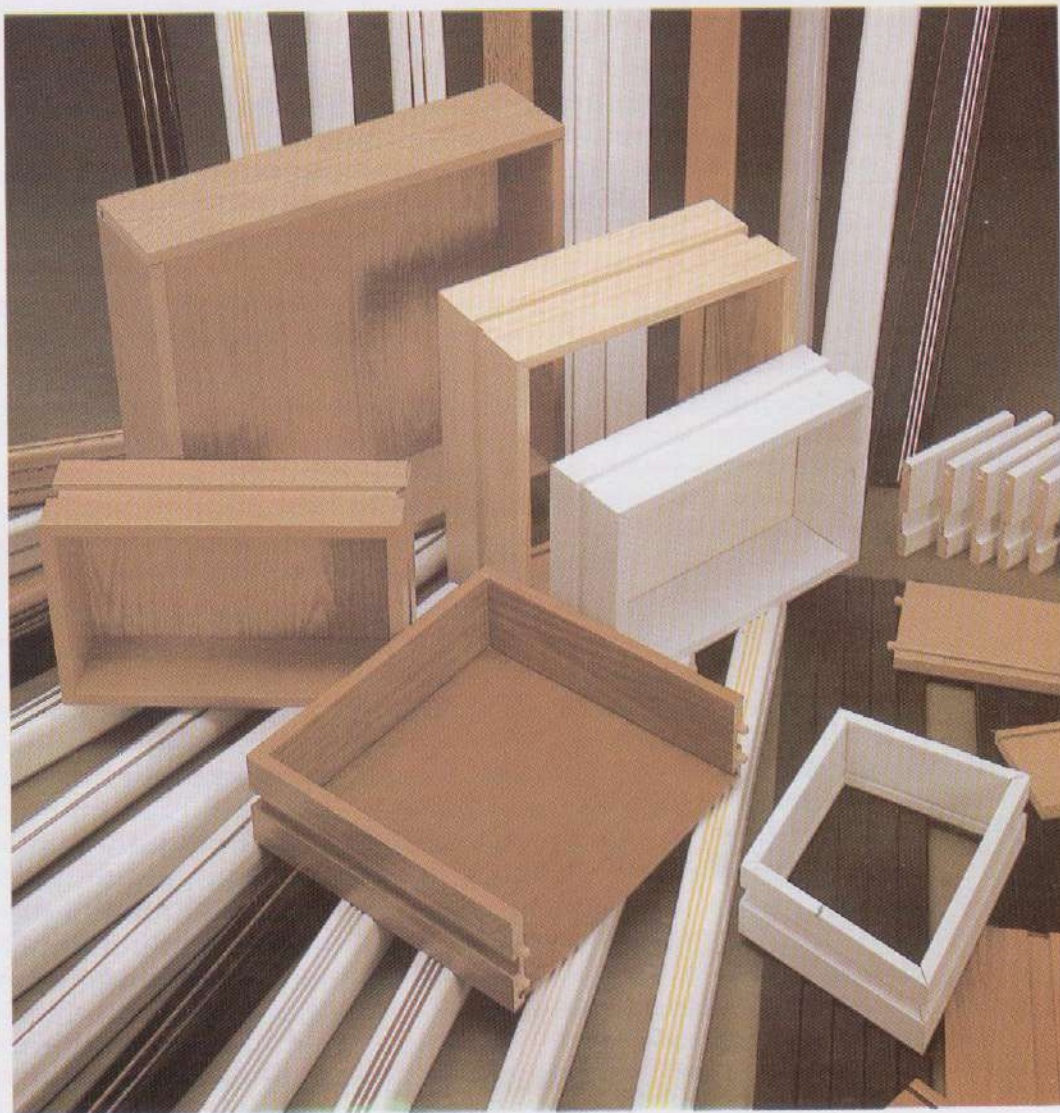
b) Segunda fase. Montaremos cada cuerpo con tornillos allen y un buen ta-

ladro. Esta operación la ejecutaremos fácilmente si disponemos de un taladro múltiple que hace los agujeros a la distancia solicitada con una plantilla que los limite. Hay que tener en cuenta que la broca entra siempre en la misma dirección en que después lo hará el tornillo. Esta operación finalizará con el montaje de cada uno de los cuerpos con tablero de 3 mm dispuesto en la parte posterior con grapas, que facilitará el montaje a escuadra. De lo contrario las puertas no se presentarán correctamente.

c) Tercera fase. Si disponemos de todos los cuerpos, es conveniente fijarlos en la pared para poder garantizar su perfecta nivelación y el correcto soporte de los módulos intermedios, que se fijarán por el interior de los armarios para ocultar en lo posible la cabeza de los tornillos de sujeción. Para este tipo de mueble se debe disponer, en la medida de lo posible, de módulos encolados.

La siguiente fase consiste en colocar las puertas con bisagras de codo, que con el simple agujero de una broca se encastan en las puertas y garantizan una sujeción

Los cajones y perfiles resuelven todas las dificultades de los muebles de melamina.



perfecta. Cabe destacar que la calidad de los herrajes será proporcional a la duración del mueble, por lo cual no es aconsejable ahorrar en la adquisición de éste.

El encolado de los cajones es muy sencillo, ya que suelen encontrarse en tiras perfectamente agrupados, y con un poco de cola y la ayuda de unos gatos quedarán prácticamente listos.

La introducción de los cajones en el módulo correspondiente es muy variada, predominando en calidad las guías metálicas, que prevén una holgura en los cajones para poder ser colocadas con éxito.

Muebles con tableros acabados en PVC

La utilización de PVC en los muebles ha sufrido algunos cambios, sobre todo a causa de la implantación de melaminas de forma integrada en los tableros.

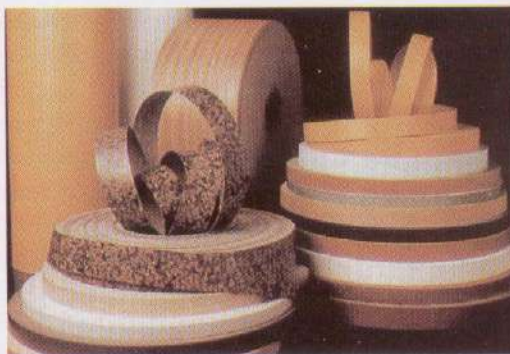
En la década de los 70 alcanzó su máximo apogeo cierto tipo de mobiliario construido con paneles de tablero aglomerado, al que se encolaba una lámina de unas décimas de espesor que presentaba distintos acabados imitando la madera. Fueron especialmente representativas las cajas de televisores. El mercado disponía de máquinas especiales para encolar estos muebles.

El principio básico del sistema atendía la necesidad de unos rollos de PVC con distinta anchura, que se encolaban en la superficie de los muebles.

En este contexto se produjeron distintos tipos de mobiliario acabado con esta lámina: muebles para comedor, dormitorios y muebles auxiliares.

El principal inconveniente de este sistema constructivo era la dificultad del encolado. La incorporación de tableros con melamina aportó una fase mucho más avanzada que permitía su manipulación con una operación menos. Por este motivo, la aplicación del PVC en este tipo de mobiliario ha quedado subordinada a pequeños rollos estrechos que en la actualidad se utilizan para encolar los cantos de los tableros de melamina o en la construcción de apliques en forma de molduras o detalles ornamentales, que por su perfecto acabado continúan aplicándose en un amplio sector del mueble.

En los muebles construidos con tableros de melamina, sean imitación de madera o en colores lisos, es necesario recurrir, por una cuestión de disponibilidad de maquinaria de manipulación de los materiales, a los perfiles de PVC, que suelen recorrer perimetralmente los paneles en una amplia gama de molduras.



El mueble de construcción con tableros prefabricados

Láminas de PVC. Variedad de colores.

Muebles acabados con estratificados plásticos

La incorporación de los estratificados plásticos en la construcción de mobiliario es una realidad contrastada desde hace muchos años. Los más representativos están compuestos por unas capas de papel kraft, una capa de acabado decorativo y una capa de acabado superficial transparente. Analizaremos cada una de estas capas para conocer sus funciones.

El papel kraft constituye una base con unas características técnicas muy importantes, ya que no sufre alteraciones por causas físicas, no le afectan ni la humedad ni el calor y ofrece una importante resistencia a los agentes agresivos, razones que han favorecido la proliferación de este tipo de materiales en los últimos tiempos. Recientemente se han comercializado perfiles con un grosor de hasta 15 mm de espesor, lo cual les permite ser tratados no sólo como un elemento superficial de acabados, es decir, como si fueran una chapa de madera, sino que pueden ser utilizados como una sola pieza resistente e inalterable. Esto ha favorecido la implantación y utilización de este material en numerosas aplicaciones, entre las que destaca la construcción de taquillas para gimnasios y zonas donde los ambientes húmedos acaban destruyendo



Distintos tipos de planchas de estratificados plásticos modernos.

los aplacados superficiales a base de estratificados y las colas de unión no resisten este tipo de agresiones.

EL ACABADO DECORATIVO

La evolución de los acabados decorativos en estos materiales es proporcional a la demanda de las modas, y pueden clasificarse en distintos tipos. Existe, en primer lugar, la gama de colores lisos, que es muy variada y puede ofrecer cualquier combinación de colores. Los acabados de estas planchas suelen ser satinados o mates. También existen otras gamas que imitan la superficie de piedras, mármoles, granitos, etc. Asimismo, las que imitan metales como el cobre o el latón y además incorporan un relieve importante en la superficie que las convierten en un material muy bien imitado. En la línea de los relieves también existe una gama que imita las fibras naturales, como el cáñamo, la enea trenzada o el veteado de distintos tipos de madera.

LA MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES

Para trabajar este material se necesitan herramientas de widia, que deben trabajar a revoluciones elevadas para que no se astillen las esquinas, lo cual provocaría un mal acabado.

Combinación de estratificados con cantos de PVC de color rojo.



Para encolar las planchas de estratificados plásticos en superficie debemos tener en cuenta:

a) La base de sostén de la plancha debe ser, preferentemente, de aglomerado, a fin de garantizar que no sufra una dilatación que podría provocar fallos en la cola de agarre de este material, como podría suceder con la madera maciza.

b) Cuando encolemos una superficie que sólo se verá por una cara, debemos tener en cuenta que la cara oculta también debe llevar una lámina de compensación encolada, porque de lo contrario la tensión superficial del panel podría acabar doblándolo, especialmente cuando se trata de paneles de poco espesor. Las planchas de compensación utilizadas para este fin carecen de acabado decorativo, y por ello son más económicas.

c) El encolado de las planchas se puede realizar de distintas formas, siendo las más comunes: la cola de contacto, la cola blanca y las colas vinílicas. La cola de contacto está especialmente indicada para quienes carecen de prensas de encolado, a fin de realizar un perfecto encolado con este tipo de cola. Se aplicará la cola en las dos superficies, esperando que la cola esté seca antes de unir las. Esta operación debe realizarse en una zona libre de polvo.

Para unir las planchas con cola blanca o urea formol debemos disponer de prensa de platos, puesto que la presión debe ser uniforme en toda la superficie. El tiempo mínimo para el secado de la cola es de seis horas. Si tenemos que encolar muchos paneles a la vez, debemos distribuirlos en la prensa de forma uniforme según gruesos y anchos, de modo que cada uno de los paneles reciba la presión en toda su superficie.

También se emplean las colas vinílicas de un solo componente, que pueden garantizar el encolado de las planchas destinadas a zonas con condiciones físicas muy agresivas.

APLICACIONES DE LOS ESTRATIFICADOS PLÁSTICOS EN EL MOBILIARIO

En la construcción de mobiliario en general, los estratificados plásticos han aportado y siguen aportando unas características técnicas importantes en el acabado de superficies, especialmente resistentes a diversas agresiones. Por ello están particularmente indicados en la construcción del mobiliario de trabajo que está sujeto a un desgaste constante por rozamiento, y esto los convierte en sobres ideales para innumerables trabajos.



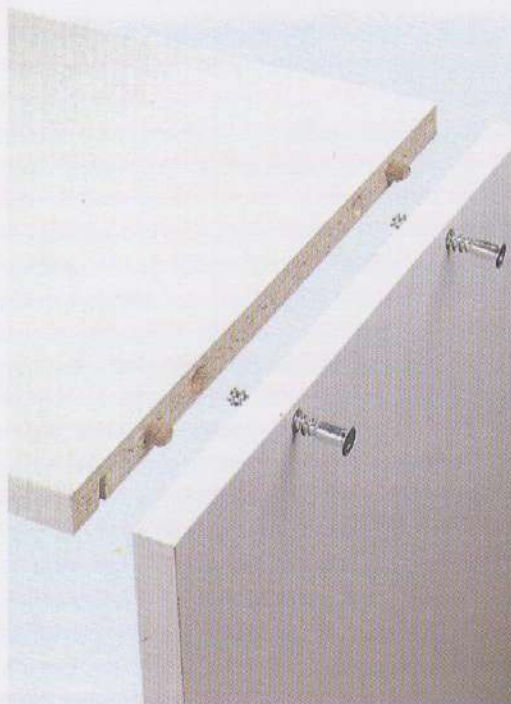
El mueble
de construcción con
tableros prefabricados

*Las líneas de mueble infantil
aprovechan las superficies claras
de los estratificados.*

*Las cocinas son, por tradición, las
que más se benefician de las
posibilidades físicas de los
estratificados plásticos.*



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

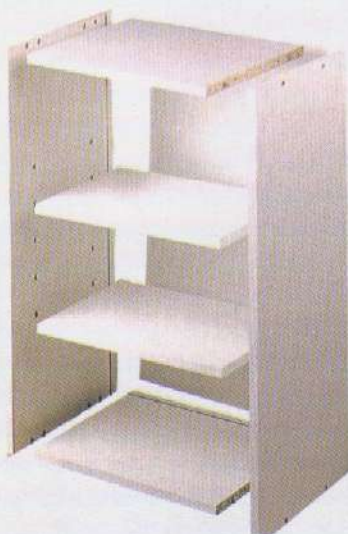


Montaje de cada extremo.

Aspecto del mueble con puertas montadas.



Despiece de cada una de las partes del mueble.



Gracias a su variedad de colorido, son muy utilizados en líneas de mobiliario infantil e informal, ya que son muy apreciados por los diseñadores por sus posibilidades estéticas y por poder combinarse con maderas naturales.

Esto justifica la gran variedad de mobiliario que atiende las necesidades expuestas, combinando diversos materiales con distintas aplicaciones.

En la construcción de mobiliario para cocinas y baños, estos materiales están especialmente indicados para la construcción de mobiliario sujeto a unas condiciones difíciles de agresiones, como es el caso de las cocinas y baños que necesitan superficies fáciles de limpiar y que ofrezcan resistencia a la humedad y a las posibles agresiones de rozamiento de diversos objetos.

Son éstas, pues, las aplicaciones más importantes de los estratificados plásticos, y por ello vamos a considerar los procesos de construcción de un mueble de estas características.

a) Primera fase. Teniendo en cuenta el diseño del mueble, cortaremos cada una de sus piezas, con la máxima precisión, de un tablero aglomerado de 16 mm, sin olvidar que cada pieza deberá ser sometida a una ensambladura.

b) Segunda fase. Consiste en el aplacado de las caras interiores para realizar las ensambladuras, de tal forma que el mueble quede constituido en una sola pieza encolada, a fin de evitar las juntas en las que el agua pueda introducirse con facilidad.

Una vez encolado el mueble, realizamos el aplacado de las caras exteriores, operación que nos permitirá ajustar las planchas con facilidad. Sólo resta encolar los cantos exteriores con tiras del mismo material previamente cortadas. Todas estas operaciones las realizaremos con alguna de las colas anteriormente descritas y en función de los medios de que dispongamos.

c) Tercera fase. Consiste en la colocación de las puertas y los cajones. Para ello disponemos de un amplio surtido de herrajes que están especialmente diseñados para este fin.



5

Las máquinas en la manipulación de la madera

La industria de la madera ha experimentado en las últimas décadas un avance tecnológico muy importante, que permite que sea competitiva respecto a los demás bienes de consumo.

Desde la introducción de las primeras máquinas propulsadas por correas de transmisión centralizada hasta el momento actual, las funciones básicas han evolucionado poco, pero el concepto especializado de las operaciones ha experimentado un cambio muy importante.

Las máquinas se han convertido en especialistas de sistemas constructivos y han sido capaces de aportar combinaciones que pretenden el único fin, que se desarrolla en torno al producto que se desea fabricar.

Bajo este concepto tenemos, a grandes rasgos, dos grupos de máquinas que vamos a estudiar como conjuntos. Al primer grupo pertenecen las máquinas que desarrollan una sola función u operación. Al segundo, las que permiten realizar operaciones combinadas y múltiples, que persiguen diversas soluciones para un solo producto. El segundo grupo ha sufrido un cambio más importante en los últimos tiempos en un afán de abaratar los costos ahorrando distintas operaciones.

CONCEPTO Y PARTES DE UNA MÁQUINA

En el concepto clásico de maquinaria existen unas funciones u operaciones claramente definidas que, desde el inicio de

la industria de la maquinaria, han evolucionado relativamente. Se trata de las operaciones de aserrar, labrar, regruesar, moldurar, taladrar y pulir. Estas operaciones resumen de alguna forma las primeras máquinas, que se han convertido con el paso de los años en las dotaciones estándares de los talleres dedicados a todo tipo de trabajos. Estos talleres se constituyen como industrias de servicios para atender la demanda general del mercado, y se conocen con el nombre genérico de carpintería o construcción de muebles a medida.

Empezaremos, pues, con el estudio de este grupo de máquinas que mantienen el aspecto clásico de la maquinaria, resolviendo un solo tipo de operación. Para ello, en primer lugar, haremos un breve

Las máquinas modernas pueden efectuar con precisión cualquier corte.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

resumen de las principales partes que componen una máquina:

1. Pie o bancada. Base o apoyo, que puede ser de plancha o de fundición, para ser fijado al suelo. Suele disponer de unos topes de caucho para facilitar el agarre y evitar las vibraciones. Algunas máquinas disponen de taladros especiales para atornillarlas al suelo.

2. Mesa. Plataforma perfectamente nivelada y plana en la que se apoyan las maderas para ser trabajadas. Algunas mesas pueden inclinarse para facilitar cortes con el ángulo deseado.

3. Ejes. Las máquinas disponen de ejes de transmisión a los que se suelen incorporar las herramientas de corte. Estos ejes disponen de cojinetes que los sujetan a la máquina y reciben la transmisión del motor por medio de correas, engranajes o cadenas.

4. Transmisiones. Se realizan mediante poleas, engranajes o cadenas, y son las encargadas de transmitir al eje la fuerza del motor.

5. Motor. Los motores para las máquinas suelen ser eléctricos y están preparados para desarrollar grandes potencias. Las máquinas industriales suelen disponer de corriente 220 o 380 V.

De ellos dependen las r.p.m. que pueda conseguir la máquina.

El encargado debe proporcionar soluciones seguras para las situaciones peligrosas.



LA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE LAS MÁQUINAS

Creemos que es conveniente establecer unas pautas para prevenir los accidentes en el manejo de las máquinas. Por ello, en cada máquina incluiremos unas normas de seguridad a fin de poder identificar los accidentes más significativos, explicando las actitudes más correctas que deben adoptar los operarios cuando trabajen con ellas.

El primer apartado ofrece una reflexión sobre el tema desde la responsabilidad del encargado del taller.

La responsabilidad del encargado en los accidentes laborales

El trabajo de la madera conlleva unos accidentes laborales que pueden resumirse en la amputación de falanges de los dedos. Por este motivo, estos apartados de seguridad son muy importantes para una prevención eficaz.

El encargado del taller es, desde este punto de vista, el máximo responsable de los accidentes laborales, ya que una de sus funciones es la de supervisar cada una de las operaciones que se realizan con la maquinaria industrial.

a) La actitud del encargado o capataz. La persona que asume este cargo debe conocer los accidentes más frecuentes que pueden producirse con cada máquina. No debe confundirse el control de calidad de los trabajos con el ritmo de producción. Una buena producción debe estar relacionada con la correcta utilización de las máquinas, ya que constituyen un eslabón más del sistema constructivo.

b) Cada máquina tiene sus funciones. Las máquinas para trabajar la madera están concebidas para realizar una operación concreta que debe ser respetada rigurosamente. En muchas ocasiones las infracciones se deben al uso incorrecto de la máquina. Asimismo, cada máquina dispone de una herramienta específica para cada material. Los aglomerados y maderas duras, por ejemplo, precisan metales duros.

c) Las máquinas necesitan un mantenimiento. Cada máquina dispone de unos engrasadores para que los ejes estén lubricados y funcionen a pleno rendimiento, pero muchos talleres hacen caso omiso de estas normas. Además, las máquinas deben limpiarse periódicamente en función de su rendimiento. El exceso de re-

sinas en las mesas de trabajo, así como la acumulación de virutas y restos de material en la máquina y su entorno, pueden provocar accidentes. Algo similar ocurre con las herramientas de las máquinas, ya sean hojas de corte, sierras, cintas circulares o fresas diversas; todas se desgastan con el trabajo, y por ello deben afilarse periódicamente y reemplazarse en caso de deterioro.

d) Consejos del encargado en las operaciones no habituales. El encargado debe explicar cómo deben realizarse las operaciones no habituales, con las que normalmente se pretenden solucionar problemas poco frecuentes en el ritmo de producción. Estas operaciones, que normalmente no suponen tiradas de gran volumen, sino que se trata de pequeñas fases en el proceso constructivo, son las que suelen provocar mayor número de accidentes. Por este motivo, el encargado debe prestarles una atención especial y preparar unas plantillas o artilugios especiales para evitar que se produzcan riesgos innecesarios.

e) La indiferencia del operario ante las máquinas. En muchas ocasiones los operarios se muestran indiferentes ante las máquinas que utilizan. Esta actitud debe modificarse (la responsabilidad corresponde también al encargado) con actitudes pedagógicas. Un buen sistema es responsabilizar a un operario de cada máquina, para que en los tiempos muertos de producción observe, limpie y engrase su máquina. El operario que realiza esta tarea conseguirá, a la larga, identificarse con la máquina y llegará a conocerla mejor.

Esta tarea, que erróneamente se reserva a los aprendices, debe ser rotativa, ya que está comprobada su utilidad.

f) Normas básicas del encargado:

— Los accidentes no se producen por sí solos, sino que los provocamos nosotros. Cualquier accidente es el resultado de una serie de factores interrelacionados. Uno de tales factores es el acontecimiento en sí mismo, al que llamamos accidente.

— Todos los accidentes que se han producido, y los que se producirán en el futuro, son provocados directamente por la inseguridad de un operario o por una infracción física o mecánica.

— Un operario no sufre un accidente o se lesiona siempre que ejecuta alguna acción incorrecta, ni siempre que se expone a un peligro físico o mecánico.

— Cuando se produce un accidente, la gravedad de la lesión es incierta. Esta gravedad es muy difícil de controlar, pero sí es posible evitar el acto que produce el accidente y que conlleva la lesión.

— La respuesta al motivo por el que una persona actúa de forma insegura es el hecho de que se permite esta condición. Esto debe servir de pauta en las medidas correctivas.

— Los métodos que deben ser más valorados en la prevención de accidentes son análogos a los utilizados para regular la calidad, los costos y la cantidad de producción.

g) Análisis de las operaciones de cada trabajo. Una de las mejores formas de prevenir los accidentes consiste en analizar las operaciones de cada trabajo. Este análisis se puede realizar con un simple resumen de las operaciones mecanizadas de las distintas fases del sistema constructivo. De esta forma se podrá determinar cuáles son las operaciones que implican mayor riesgo y buscar la solución adecuada, pudiendo incidir previamente y en el presupuesto este tipo de operación especial.

MÁQUINAS DE UNA SOLA FUNCIÓN PARA TRABAJAR LA MADERA

Sierra cinta

Las sierras cintas clásicas están construidas con una estructura de fundición que las convierte en pesadas y estáticas, lo cual les proporciona solidez para cualquier trabajo. Esta máquina consta de las siguientes partes:

1. Motor. Suele conectarse a 220-280 V. La transmisión se realiza por medio de correas trapeciales que transmiten su fuerza al eje interior de la máquina.

2. Base. Las sierras cintas disponen de una base sólida que se asienta en el suelo. Algunas se fijan con tornillos para evitar las vibraciones.

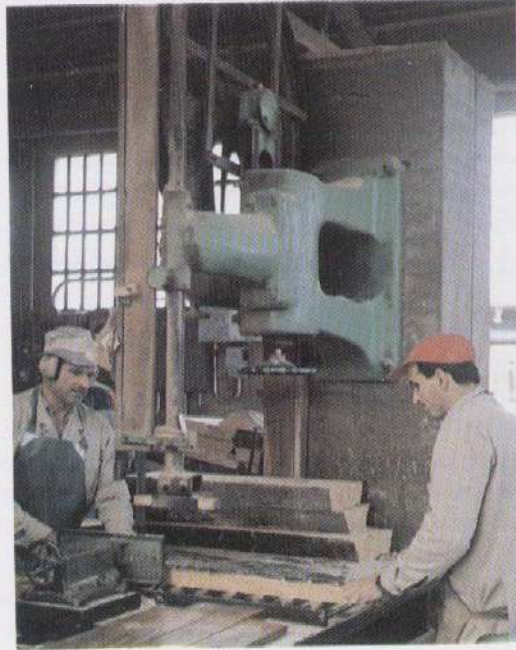
La gravedad de las lesiones es imposible de controlar, pero los accidentes se pueden evitar.



Las máquinas de una sola función aportan precisión en los acabados.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Para manipular la sierra cinta se debe disponer de protección auditiva.



3. Mesa. Es la base donde se apoyan las maderas para ser trabajadas. Debe estar bien nivelada y garantizar el apoyo de las piezas.

4. Brazo. Suele ser un elemento de fundición, o de perfilaría, que sostiene la horquilla que a su vez sujeta el volante.

5. Volante superior. Su medida se ajusta al tamaño de la máquina. En él se in-

roduce la sierra cinta, a la que sirve de guía para deslizarse de forma perpendicular al plano de trabajo.

6. Volante inferior. Transmite la fuerza del motor a la sierra. Se sostiene en un eje central que recibe la fuerza de rotación del motor.

7. Horquilla. Pieza que soporta el eje del volante superior. Dispone de un nivelador para que la sierra sobresalga más o menos del volante. La medida perfecta se consigue mediante rotación manual y comprobando que los dientes sobresalen entre 4 y 5 mm del volante superior. La horquilla dispone, además, de un tensor vertical para tensar la sierra o destensarla cuando se ha de cambiar.

8. Hoja de sierra. Como su nombre indica, es una cinta con dientes en uno de sus cantos. Esta hoja debe tener la misma medida que el perímetro de la circunferencia, más dos veces la distancia entre los ejes.

9. Guía de soporte. Se encuentra en la parte superior de la mesa y es graduable en milímetros. Facilita el apoyo de las tablas.

10. Foso para el serrín. En el pasado, las sierras cintas disponían de un foso donde se introducía el volante inferior y en donde se almacenaba el serrín. Las máquinas modernas carecen de este foso y suelen disponer de aspiración mecánica para evitar las acumulaciones de serrín en su parte inferior.

Tipos de operaciones

Existen sierras cintas de diferentes tamaños. Las más grandes se pueden utilizar como tracción mecánica para reducir un tronco a tablas, y son de las máquinas más importantes de los aserraderos industriales.

El tipo de sierra cinta más habitual es el que se utiliza en los talleres de ebanistería, que sirve también para reducir las tablas o tablones a piezas más pequeñas en bruto para su posterior cepillado. Estas suelen tener medidas muy variadas, que oscilan entre 180 y 210 cm.

También existen sierras cintas de tamaño pequeño, que están especialmente indicadas para trabajos de contorneado, ya que permiten cortar maderas en formas curvadas complejas. Cada taller establece sus funciones. En resumen, es la máquina ideal para reducir la madera en bruto y conseguir las medidas estándares para construir cualquier tipo de mobiliario. Desempeña las funciones básicas de cualquier taller de ebanistería.

Normas de seguridad

La sierra cinta conlleva riesgos importantes. Es una de las máquinas donde la protección es relativa, ya que las zonas de corte siempre quedan libres. Por tanto, es

Sierra cinta con guías y tomas de polvo.



importante conocer los accidentes más frecuentes:

— Aparición de nudos que modifican la penetración de la sierra en la madera.

— Deficiente situación de las manos de los operarios.

— Una inadecuada conducción de la madera.

— Basculamiento de la pieza por no estar bien apoyada en la mesa de trabajo.

— Proximidad de las manos a las zonas de corte, sobre todo en el tramo final de la pieza.

— Rotura de la sierra a causa de su sobrecalentamiento. Se debe a una velocidad inadecuada de avance o al desgaste de la sierra.

Para prevenir estos posibles accidentes debemos tener en cuenta lo siguiente:

— Las sierras cintas disponen de un brazo graduable con el que podemos conseguir que la sierra sólo quede libre de paso en el alto con que vamos a cortar el tablón.

— Las sierras cintas deben estar provistas de carcasas metálicas o de cualquier otro material para que su rotura no repercuta en el exterior de las cajas.

— Además, podemos colocar un protector de metacrilato transparente que garantice la visión y nos proteja del polvo.

— Por último, podemos disponer de manguitos especiales que faciliten el empuje en los tramos finales del recorrido.

Máquina labradora o cepilladora

Con esta máquina, gracias a la incorporación de un eje con cuchillas, podemos alisar una cara de cualquier tabla o tablón, consiguiendo su nivelación en los dos sentidos axiales. La máquina cepilladora consta de las siguientes partes:

1. Motor. Con acceso lateral, imprime su fuerza de rotación al eje que lleva las cuchillas. Suelen ser de 220-380 V y pueden funcionar con motores bifásicos o monofásicos.

2. Base. Carcasa que proporciona estabilidad a la máquina en una superficie rectangular muy sólida, ya que su forma es más bien alargada en la parte superior. Suele ser de fundición para dotarla de la estabilidad necesaria y, por tanto, impedir que vuelque.

3. Plato derecho. Es el primero que encontramos y por él entra la madera en la máquina. Está dotado de una manivela que permite la graduación de la altura del corte que imprimen las cuchillas. Si bajamos el plano, comemos más madera, y al contrario si lo subimos menos, pudiendo



Las máquinas en la manipulación de la madera

Cepilladora de 2 m de longitud y 41 cm de anchura, con freno de seguridad y 5.000 r.p.m.

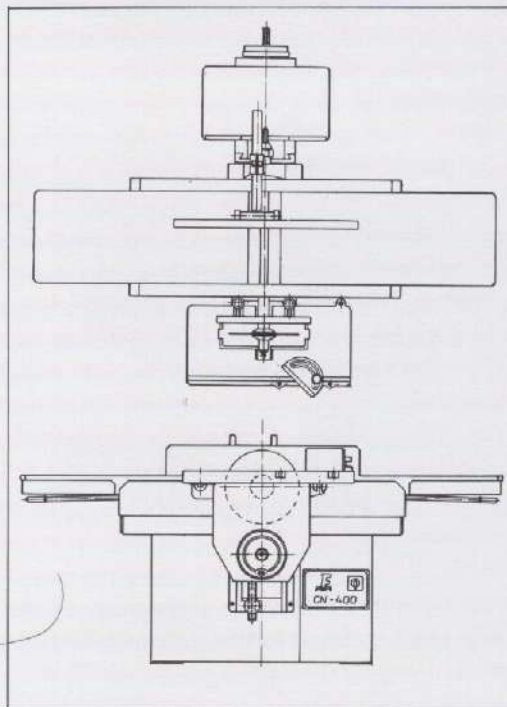
do variar en función de la dureza que tenga la madera. El plato siempre se mueve en forma de cuña.

4. Plato izquierdo. Plato fijo a la máquina que se mantiene paralelo al plato derecho, aunque éste se mueva. Su medida depende del modelo de la máquina, pero cuanto más largo sea el plato más perfectas serán las piezas largas.

5. Eje portacuchillas. Eje con unas cuchillas insertadas en ángulo de ataque inferior a 30°, que cepillan la madera con una rotación a dos velocidades.

6. Guías. Son de fundición y están sujetas a la base para garantizar el ángulo de las maderas. Sirven de apoyo para poder trabajar con comodidad. Además de ser abatibles en ángulo, tienen la propiedad de desplazarse en sentido perpendicular al eje, pudiendo reducir o ampliar el campo de trabajo.

7. Protectores. Piezas sujetas a la base y dotadas de un muelle que les permite desplazarse en el sentido del trabajo de la madera. La parte de la hoja que no se utiliza queda cubierta por el protector. Este elemento tiene la misión exclusiva de proteger al operario de la zona de corte de la máquina.



Esquema de máquina combinada con cepilladora central.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Tipos de operaciones

Esta máquina desempeña también una de las funciones denominadas básicas, que consiste en cepillar o alisar la madera con la garantía de que quedará completamente plana. Se debe tener la precaución de introducir siempre el posible barqueo de la madera boca abajo, para que no se acentúe el puente. Una vez hemos conseguido que la madera esté completamente plana mediante dos o tres pasadas, debemos apoyar la cara buena en la guía para que el canto tenga el ángulo deseado. Por tanto, las operaciones básicas de la máquina tienen la finalidad de conseguir cara y canto a escuadra. También se puede obtener con ella un ángulo, previa modificación de la guía.

Normas de seguridad

La máquina cepilladora o labradora es, junto con la tupí o fresadora vertical, la máquina que provoca mayor número de accidentes.

La principal causa de accidentes es siempre la misma: poner los dedos sobre el rodillo portacuchillas. A causa de la distinta dureza de los nudos, el cambio brusco de velocidad en la tabla produce un tropezón en la mano, que con demasiada frecuencia provoca un accidente en las yemas de los dedos.

Otro accidente muy similar se produce al pasar listones muy finos que carecen prácticamente de zonas de agarre para poder contrarrestar la fuerza de la máquina con las manos.

Aunque siempre existe la posibilidad de sujetar los listones o tablas de pequeño tamaño con una plantilla para facilitar el empuje o bien construir un manguito

que facilite el empuje en las zonas conflictivas, la mayoría de estos riesgos desaparecen con la instalación de un protector, provisto de muelle, que cubre la zona del portacuchillas y que se va abriendo a medida que empuja la tabla, quedando sólo al descubierto la zona que está en contacto con la madera. Este protector recupera su posición inicial al sacar la tabla del plato, y es la única garantía para prevenir los accidentes.

Asimismo, es aconsejable tener en cuenta las siguientes cuestiones:

— El plato movable de la máquina de labrar determina el espesor de corte de las cuchillas. Es conveniente no realizar pasadas superiores a los 2 mm, ya que no se consigue un mayor empuje de la máquina y, por tanto, sería un esfuerzo inútil por parte del operario.

— En las maderas duras o semiduras esta presión es mayor, por lo cual debemos subir el plato y aumentar, si es necesario, el número de pasadas.

— Las tablas con nudos son desiguales en dureza. Por tanto, debemos prestar especial atención a las irregularidades.

— Si necesitamos pasar una tabla por testa, lo haremos preferentemente con una sierra circular, ya que el corte perpendicular garantiza el ángulo y la operación no es arriesgada. Se debe tener en cuenta que el hecho de pasar una tabla por testa suele implicar un balanceo.

— La abundante acumulación de virutas en la parte inferior puede provocar un surtidor de virutas contra la cara. Por tanto, debemos estar seguros de que la parte inferior de las cuchillas está limpia. La instalación de un extractor de virutas es la máxima garantía.



El control periódico de las cuchillas facilita un buen acabado y seguridad en el trabajo.

Ajustar la guía al ancho exacto del tablón es una medida preventiva muy importante.



Máquina regruesadora

La máquina regruesadora está dotada del complemento básico para reducir una sección con garantías de paralelismo entre las caras. Su aspecto físico le confiere una forma muy prismática, que la diferencia de las demás máquinas. Consta de las siguientes partes:

1. Base. Parte inferior que suele estar unida de forma prismática a la carcasa de la máquina.

2. Mesa. Abertura en la parte central de la máquina, que puede oscilar entre 35 y 60 cm, por la que se desliza la madera. La mesa sube y baja con tracción manual o mecánica, y de su abertura depende que obtengamos la medida deseada. El plato está dotado de una regleta lateral que nos indica la abertura o paso de la madera, pudiéndose regular la altura has-



Regruesadora de alto rendimiento de 500 mm de ancho útil.

ta unos 30 cm. En esta mesa se apoya siempre la cara buena o la cepillada previamente.

3. Manivela de elevación. Acciona el eje o los ejes del plato para su desplazamiento. La mayoría de las máquinas modernas ejecutan el desplazamiento mediante un sistema hidráulico. La subida o bajada de la mesa de trabajo se realiza por medio de un interruptor.

4. Motor. Suele ser de 220-380 V, y transmite la fuerza de rotación mediante unas correas o cadenas de tracción al eje.

5. Embrague. Palanca o interruptor que permite el funcionamiento del eje de arrastre. Este eje suele ser estriado para facilitar el deslizamiento de las tablas y se encuentra paralelo al eje portacuchillas.

6. Eje portacuchillas. Tiene las mismas características que el eje de la cepilladora que lleva insertadas 3 o 4 cuchillas de una anchura igual o menor que el ancho de la mesa. Rebaja la madera y la deja pulida por la cara no cepillada.

7. Dedos antirretroceso. De forma paralela a los ejes portacuchillas y al rodillo de arrastre, en la parte más exterior de la máquina se encuentra una línea dotada de unos hierros sujetos en una ranura interior, que tienen la misión de bloquear las tablas o listones que ocasionalmente pudieran salir despedidos por el lado donde se encuentra el operario. Esta parte sólo cumple las normas de seguridad de la máquina.

Tipos de operaciones

Una vez conseguidos una cara y un canto a escuadra con la cepilladora, si deseamos dejar la otra cara y el otro canto también a escuadra, nos dirigimos a la regruesadora, que, como su nombre indica, sirve para dejar las partes restantes pa-



Regruesadora con plato de 350 mm de ancho, especial para obras.

ralelas y cepilladas. Para realizar estas operaciones debemos dar los siguientes pasos: en primer lugar colocaremos el canto bueno hacia abajo, de forma que toque el plato o la mesa de la regruesadora. Esta será la primera operación que hay que realizar para que la tabla no quede más estrecha. Después pasaremos de nuevo la cara buena boca abajo, porque esta máquina siempre rebaja por la parte superior. Siempre pasaremos en primer lugar las medidas más grandes y luego las más estrechas, para evitar subir y bajar continuamente el plato.

También se pueden realizar operaciones no paralelas al plato mediante la colocación de plantillas con inclinación sobre la mesa de trabajo o plato. Estas operaciones están especialmente indicadas en la preparación de tablas para persianas o librillos de puertas. Si es necesario, realizaremos la operación en dos pasadas. La velocidad de la máquina condicionará el tipo de acabado; cuanto mayor sea la velocidad, más defectuoso será el resultado. Puesto que las cuchillas giran con la misma rapidez, lo que realmente determina la velocidad es el embrague o arrastre.

Normas de seguridad

Las máquinas regruesadoras suelen disponer de unas carcasas que impiden el acceso a las zonas de riesgo. No son máquinas peligrosas porque las cuchillas están bien protegidas. Sin embargo, existen unas normas de seguridad que deben ser respetadas para evitar los posibles accidentes.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Modelo peculiar de regruesadora
de 3 CV de potencia.



— Colocación de las cuchillas. Esta es la operación más delicada. Las cuchillas disponen de unas galgas especiales para alinearlas y se fijan de forma perpendicular con tornillos especiales. Se ha de procurar apretar los tornillos uniformemente, porque de lo contrario existiría riesgo de rotura importante.

— Limpieza del rodillo de arrastre. En la limpieza general de la máquina debe tenerse en cuenta el rodillo con estrías destinado a arrastrar la madera por el plato. Este rodillo tiene tendencia a lle-

Las regruesadoras pueden
alcanzar hasta 5.600 r.p.m.



Tupí con accesorios de serie.

narse de resina cuando se trabaja con maderas resinosas. Por ello, es conveniente realizar un repaso periódico y, en caso de que sea necesario, limpiarlo con un pincel empapado en petróleo.

— Dispositivos antirretroceso. La mayoría de accidentes en esta máquina suelen estar provocados por el retroceso de alguna tabla a causa de los nudos o fibras reviradas. La colocación de los dedos o dispositivos antirretroceso evitará que la tabla pueda salir disparada hacia atrás. Las máquinas nuevas llevan incorporado este dispositivo, pero puede instalarse en las que carezcan de él a un coste no muy elevado.

— Listones muy estrechos. Para pasar listones muy estrechos, se realizan plantillas especiales que consisten en disponer sobre la mesa un tablero con listón de fijación. A partir de un grosor concreto, por ejemplo 10 mm, se sumará el grosor que deseamos dar al listón con la finalidad de evitar que la máquina lo triture.

También es habitual colocar guías de madera que se clavan en el mismo listón a fin de encauzar las maderas que por su escasa anchura puedan ser rechazadas o entrecruzadas por la máquina.

Máquina fresadora vertical o tupí

Una de las máquinas más utilizadas en la madera elaborada es la fresadora vertical o tupí. Esta máquina, que dispone de un eje vertical en el que se pueden instalar las distintas fresas para realizar diversos trabajos, desempeña una de las funciones imprescindibles en cualquier taller de ebanistería.

Existen en el mercado numerosos fabricantes que atienden de forma especial este tipo de máquina. Las medidas son muy variadas, pero la función es siempre la misma: a un eje vertical se aplican diversos útiles para trabajar la madera.

Esta máquina está formada por los siguientes elementos:

1. Base. Parte de la máquina que le otorga solidez y apoyo en el suelo. Suele disponer de taladros para su fijación al suelo, aunque las máquinas modernas resuelven el problema de las vibraciones con unos tacos de caucho.

2. Motor. Queda insertado en el interior de la carcasa y proporciona la fuerza de rotación al árbol o eje de la máquina.

3. Mesa. Base de apoyo de las piezas que vamos a trabajar. Las mesas de las fresadoras disponen de ranuras en forma de cola de milano para sujetar las guías de trabajo. También están provistas de agujeros para sujetar distintas fijaciones, protectores y puntos de apoyo.

4. Carro. Algunas fresadoras disponen de carros para poder sujetar las piezas en un perfil acoplable. Estos carros están diseñados para sujetar piezas que se trabajan por testa, o sea, operaciones de espigado.

5. Árbol. Eje de la máquina en el que se introducen de forma perimetral las herramientas o fresas para trabajar la madera. Puede desplazarse en sentido vertical para colocar las fresas a la altura deseada. Antiguamente, los árboles estaban provistos de una ranura vertical en la que se introducían las cuchillas que molduraban la madera. En la actualidad no es recomendable esta práctica, ya que el mercado ofrece elementos portacuchillas que consiguen reducir el ángulo de ataque, aumentando así la seguridad del operario.

6. Volante para accionar el árbol. Manivela que puede subir y bajar el eje, y que dispone de un seguro para bloquear este movimiento.

7. Bloqueador del eje. Para apretar o aflojar las tuercas del árbol que fijan las herramientas, disponemos de un pedal que introduce en un punto del eje un borne que lo bloquea.

8. Pedal de freno. Freno propiamente dicho que permite parar el eje en pocos segundos. Es aconsejable usarlo solamente en caso de emergencia, ya que su desgaste puede impedir su utilización cuando más lo necesitemos.

9. Guía. Sujeta a la mesa, se puede graduar su desplazamiento en todos los sentidos. Siempre que coloquemos una herramienta, debemos disponer la guía en una posición óptima de protección y apoyo. Las guías modernas están provistas de



Las máquinas en la manipulación de la madera

Fresadora especial con cinco velocidades para conseguir la velocidad adecuada.

todo tipo de movimientos para ajustarlas al máximo una vez colocadas.

10. Dediles. Flejes que se sujetan a la mesa o a la guía para presionar la madera en los dos sentidos, evitando de esta forma que podamos poner las manos en la zona de riesgo. La utilización de los dediles se está imponiendo en la mayoría de las industrias.

Tipos de operaciones

En el campo de la madera, esta máquina es una de las más apreciadas por las numerosas funciones que permite realizar. Gracias al importante surtido de fresas que ofrece el mercado, las funciones son muy variadas. Las 10.000 r.p.m. que puede alcanzar la máquina permiten obtener una gran calidad en el acabado a una velocidad de avance muy importante.

— Para aserrar. Aunque no es una de sus aplicaciones más importantes, la posibilidad de incorporar una sierra paralela a la mesa de trabajo le permite realizar este trabajo, y algunos talleres con escasos medios técnicos la utilizan para este fin. En este caso la máquina actúa con una sierra circular capaz de cortar cualquier tipo de madera.

— Para machihembrar. Una de las operaciones más habituales es el machihembrado de tablas para, una vez unidas, formar superficies sólidas. Se efectúa con dos pasadas, una para realizar el macho y otra para realizar el galce, en el que se introduce la espiga. Si además disponemos de arrastre automático para la madera, esta operación se puede simplificar considerablemente, ya que sólo debemos alimentar la máquina con las tablas que deseemos obtener.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Tupí con mesa especial para adaptar sistemas automáticos.



— Para ranurar. Existen fresas de todas las medidas para formar ranuras, donde normalmente se introducen los paneles. Esta operación es una de las más habituales de la fresadora vertical.

— Para galcear. Las mismas fresas que se utilizan para ranurar también pueden servir para galcear, aunque se dispone de revólveres especiales con cuchillas de metal duro, capaces de realizar galces de todos los anchos. Todas las operaciones para galcear los marcos de puertas o montantes y los travesaños de muebles se realizan con esta máquina. Es aconsejable efectuar dos pasadas si los galces son muy profundos.

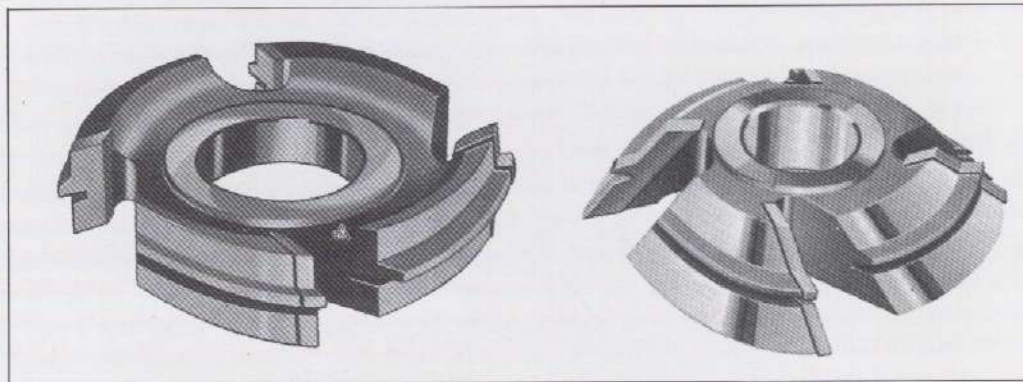
— Para moldurar. Una de las operaciones más frecuentes es la molduración, que antiguamente se realizaba con hojas de hierro templado, con el que los artesanos construían sus propias molduras. En la actualidad el mercado ofrece todo tipo de fresas con un amplio surtido de molduras que se adaptan a los más diversos muebles. Otra posibilidad es la combinación de fresas, colocadas de dos en dos. Cada fresa dispone de una moldura total, de la que sólo utilizamos la parte que nos interesa.

— Para ensamblar. Existen fresas especiales para realizar uniones de tableros en ángulo recto o con inclinación. Estas fresas resuelven de una forma elegante las entregas entre paneles.



Los protectores de serie consiguen tapar todas las aberturas que rodean a la herramienta.

Fresas para unir paneles especiales de tablas macizas.



— Para espigar. Con la incorporación de un carro en la parte exterior de la mesa se pueden disponer fresas con espacios intermedios vacíos que pueden espigar por testa, aunque para esta operación es necesario trabajar a muchas revoluciones y con fresas bien afiladas para que no se astille la madera.

— Trabajos sin guías. Para moldurar piezas curvadas podemos trabajar sin guías, incorporando en la parte superior de la fresa cojinetes que sirven de apoyo y que solamente permiten que salga por debajo la moldura que vamos a realizar. Se trata, pues, de piezas curvadas pero sobre planos.

— Trabajos al champiñón. Consisten en la sujeción de fresines en la parte superior del árbol, que permiten, gracias a la experiencia de un reducido número de operarios, realizar molduras sin ninguna protección en piezas con dobles curvaturas, como pasamanos de escaleras. Estas operaciones están tipificadas como trabajos de alto riesgo.

Normas de seguridad

La fresadora vertical o tupí es considerada por los trabajadores del sector de la madera como la máquina más peligrosa. Es la que provoca mayor número de accidentes, y en la mayoría de los casos son graves.

Los antecedentes han llevado al Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo a una tipificación de estos accidentes.

— Definición de riesgos. El riesgo más importante de la fresadora vertical, que en la práctica es la causa de todos los accidentes, es el contacto de la mano con la herramienta de corte. Suele producirse por la parte anterior de la herramienta en la zona de operación.

Los primeros riesgos se corren durante la operación de reglaje de la máquina, que antes de pasar las piezas definitivas se realizan unas pruebas para comprobar la colocación exacta de la fresa. Estas pruebas suelen hacerse con retales o trozos en mal estado, a menudo con nudos o fibras reviradas, y, por ello, durante la realización se producen numerosos accidentes.

dentos. Por tanto, debemos prestar especial atención y efectuar los reglajes con la máquina parada. No es lo mismo realizar un reglaje que nos aproxima mucho a la posición final de la fresa, que partir de una situación totalmente desconocida. Esta prevención es muy importante, porque con unos pocos retoques seremos capaces de situar la herramienta en el punto exacto.

Las piezas de prueba deben ser lo suficientemente largas para no exponernos a peligros innecesarios.

— Situación de la herramienta. La forma correcta de trabajar con esta máquina es con el útil o herramienta no visto, es decir, sin que veamos la moldura u operación que estamos realizando, lo cual nos impide apreciar las zonas de la madera donde están situados los nudos. Para prevenir esto, debemos tener en cuenta que las caras sin nudos y más idóneas son las que molduramos. Si tomamos esta precaución, podemos realizar sistemáticamente una observación de las caras que pasaremos, para conocer de antemano lo que nos puede esperar.

— El cambio de dureza de la madera. Al hablar de otras máquinas hemos advertido la posibilidad de cambios bruscos de dureza, con pequeños tropezones sobre las manos. Este caso es especialmente significativo en las piezas que se molduran en la tupí. Estas sorpresas podemos evitarlas utilizando los dediles para obtener la adecuada presión de la herramienta sobre la madera y al mismo tiempo evitar que nuestras manos queden expuestas a riesgos innecesarios. Está comprobado que muchos accidentes se producen en pasadas de poca cantidad, porque el operario ha decidido prescindir de estos útiles.

— La proyección de herramientas de corte y accesorios en movimiento. Las herramientas de corte o fresas deben estar sujetas con las anillas al árbol. Sólo mediante comprobación, que siempre debe realizarse anteriormente a la puesta en marcha de la máquina, podemos garantizar la correcta sujeción de la herramienta a la máquina.

Los portahojas modernos descartan la proyección de hojas. Sólo con las nuevas herramientas y útiles se pueden combatir los antiguos accidentes.

Las herramientas deben trabajar a la velocidad recomendada por el fabricante. Esta velocidad debe ser respetada, porque de lo contrario puede producirse la rotura de las herramientas.

Medidas preventivas para trabajos con la fresadora vertical o tupí:

a) Las operaciones se realizan con el útil no visto. Nunca debe sobresalir la he-



Las máquinas en la manipulación de la madera

Protector especial para curvas.

rramienta por la parte superior de la pieza que estamos trabajando.

b) La alimentación de la pieza debe realizarse mediante la sujeción de dediles, los cuales proporcionan una correcta sujeción e impiden asumir riesgos innecesarios.

c) Es conveniente sujetar mediante clavos, tornillos o gatos un protector sobre la guía que sólo deja libre la parte de la herramienta que trabajamos y garantiza la ausencia de huecos discontinuos. Esta doble guía debe montarse con tablero contrachapado.

d) La aspiración de virutas puede garantizar una zona limpia sin ninguna obstrucción innecesaria.

e) La mano izquierda siempre va delante; la derecha, detrás.

f) Las guías deben estar provistas de protectores superiores y posteriores de la herramienta.

g) La manipulación de piezas curvadas debe estar sujeta a plantillas de protección, para trabajar con la seguridad necesaria.



Sólo con dos taladros es posible incorporar protectores especiales. La preparación de la seguridad nunca es una pérdida de tiempo.

Máquina sierra circular

La sierra circular es, desde hace años, una de las máquinas básicas en el conjunto de la maquinaria para la madera, pero se puede afirmar que desde la llegada de los tableros aglomerados a base de astillas prensadas se ha convertido en una máquina imprescindible en la mayoría de los talleres que se dedican a la construcción de muebles a base de superficies preelaboradas. Sus funciones en muchos talleres de carpintería habían

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Sierra circular con carro
y protector con posibilidad
de corte parcial en tableros
o maderas.



sido, incluso desde hace años, superiores a las de la sierra cinta y existe la costumbre de subdividir los tableros de madera maciza para la construcción de marcos de carpintería. La modernización del conjunto de la maquinaria le ha aportado precisión de corte y un doble eje en el que se suele incorporar el disco incisor.

Vamos a enumerar las partes de esta máquina tradicional, que ha sufrido, como otras muchas, una metamorfosis importante de accesorios. Por tanto, haremos referencia a las máquinas circulares modernas.

1. Base. Carcasa, normalmente de chapa, en la que suele estar integrado el motor. En la actualidad ocupa bastante espacio, debido a la incorporación del carro de arrastre. Éste somete la base a importantes presiones de pandeo, y por ello se ha convertido en un prisma rectangular con mucho más volumen.

2. Motor. Se trata de un motor eléctrico con corriente de 220-380 V. Funciona con dos velocidades de encendido y es uno de los más potentes del mercado, a fin de conseguir muchas revoluciones por minuto, que son las que determinan el buen acabado del corte.

3. Mesa. Suele ser espaciosa, y en ella está incorporada la guía. Sirve de apoyo para cortar grandes tableros, y de ahí la importancia de su tamaño.

4. Carro. La incorporación de un carro a la máquina se ha convertido en una constante, ya que le confiere gran precisión en el corte de maderas, consiguiendo todo tipo de ángulos exactos. Su tamaño es variable, pero todos tienen forma de escuadra, con un tornapuntas móvil que le otorga la fortaleza necesaria para aguantar la carga de un tablero grueso. Suele estar provisto de una regleta numerada, que nos permite observar la medida que queremos cortar.

5. Guía para ángulos. Se puede colocar como accesorio encima del carro, que

está provisto de unos anclajes para este fin. Gracias a este aparato se pueden cortar con gran precisión diversos ángulos.

6. Volante para eje. Manivela con seguro que permite subir o bajar el eje según las necesidades de la operación.

7. Eje de incisor. Doble eje que no tiene una función específica, sino que complementa la operación posterior. El disco incisor que se coloca en él tiene la misión de abrir el paso a aquellos tableros que, por su acabado superficial, nos interesa que no astillen el borde. Hasta hace poco era opcional, pero ahora la inmensa mayoría de las máquinas llevan este eje incorporado.

8. Eje de sierra. Es el eje principal y en él se incorpora la sierra que corta. La sierra siempre se sujeta en sentido perpendicular a la mesa de trabajo. Este eje queda libre de herramienta por un extremo, lo cual le da cierto parecido con el árbol de la fresadora vertical, pero en posición horizontal.

9. Protector. Está sujeto a la estructura móvil de la sierra y se mueve igual como ésta. Tiene el inconveniente de que, cuando los cortes no sobrepasan la madera, deben desmontarse, lo cual implica un riesgo para el operario.

10. El disco. Los discos suelen ser de metal acerado o de widia, y su diámetro puede ser variado. Debemos tener en cuenta que los discos de hierro normales sólo sirven para trabajar la madera, mientras que los de widia cortan con precisión aglomerados, melaminas y estratificados plásticos. Los discos pueden tener 12, 24, 36 o 48 dientes y su número es proporcional a la calidad del acabado del corte.

Tipos de operaciones

Como ya hemos comentado antes, con la llegada masiva de los tableros aglomerados esta máquina se ha convertido en la estrella de la mayoría de los talleres. Su correcta utilización ha permitido a mu-

Detalle de disco e incisor con
sentido de rotación contrario.





chos talleres dedicarse de forma exclusiva a la construcción de mobiliario a base de paneles. Por este motivo, la función básica de la sierra circular es la precisión del corte.

— Serrar madera. Aunque la máquina está diseñada para tableros, también ha sido muy utilizada para serrar tablones, tablas y, sobre todo, para cortar largos de madera a la medida exacta y con un corte muy preciso.

— Realizar galces. Con frecuencia la sierra circular ha sido utilizada para realizar galces en dos cortes, cambiando la medida por caras distintas y obteniendo como producto finos listones de fácil aprovechamiento.

— Realizar ranuras. Esta máquina también se utiliza para hacer ranuras estrechas, en las que se colocan los fondos de cajones en tableros de 3 o 4 mm. Si deseamos hacer ranuras más anchas, deberemos pasar muchas veces la misma pieza por la máquina.

— Construcción de canales. Leves pero curvadas, gracias a la sujeción de las tablas en inclinación con una plantilla, se puede aprovechar el diámetro de la sierra para hacer canales de gran radio en el interior de una pieza. No es una operación corriente, pero se puede realizar con frecuencia.

— Subdividir paneles. Esta es una de las operaciones más frecuentes. Se pueden dividir paneles pegando el canto del tablero hacia la guía de la mesa y presionando en el sentido de la diagonal resultante. Estos cortes garantizan la anchura exacta de las tiras que deseemos obtener de una plancha. También podemos sacar tiras colocando el panel sobre el carro, y utilizando éste para el arrastre del panel.

— Cortes con incisor. Para subdividir paneles con superficies en melaminas, nos interesa obtener un acabado perfecto en el corte. El incisor puede facilitarnos la tarea, abriendo un fino paso y evitando que se produzcan mellas en cortes posteriores.

Protector integral transparente.



Disco e incisor de pequeño tamaño.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Máquina sierra circular
combinada con tupí
y cepilladora.



Normas de seguridad

La perfecta utilización de los protectores de las sierras circulares constituye la principal garantía de estas máquinas. Los protectores superiores pueden evitar que introduzcamos las manos en las zonas peligrosas.

El protector de la zona superior consta de dos partes: una es la cuchilla separadora, sujeta a la máquina, que sube y baja al mismo tiempo que la sierra de corte; la segunda consiste en un protector semicircular de la sierra que está sujeto a la cuchilla separadora. Estos dos elementos constituyen la mejor protección en la parte superior de la sierra.

Taladro de cadena con grupo
de fijación.



Tope extensible manual.



Esta protección presenta problemas cuando se han de realizar cortes en la madera que no deben sobrepasar el espesor total de la misma, pero que, gracias a las guías y carros de la máquina, presentan menos peligro que en la fresadora vertical. Estas operaciones son similares a las de las ranuras para ensamblar uniones de cajones.

Para esta operación observaremos las siguientes pautas:

— Cuando se saca el protector superior, se debe colocar de nuevo una vez se haya finalizado la operación. No es válida la excusa de que probablemente mañana tendré que volver a realizar esta operación. Quien lo quita, es necesario que lo coloque de nuevo.

Esta es la excusa de la mayoría de talleres que guardan el protector en el armario cuando el 80 % de las operaciones corresponde al corte de tableros prefabricados.

— Para realizar operaciones como las que acabamos de ver, que suelen ser muy frecuentes, nos proveeremos de una plantilla especial construida preferentemente con tablero contrachapado, listones de madera dura y atornillados. La plantilla nos puede facilitar el trabajo en operaciones posteriores similares, y, por otra parte, la pérdida de tiempo siempre es amortizable, mientras que un accidente nunca lo es.

Con la construcción de esta plantilla podemos aumentar la seguridad y el rendimiento del trabajo, ya que la manipulación de las tablas una por una siempre es mucho más lenta.

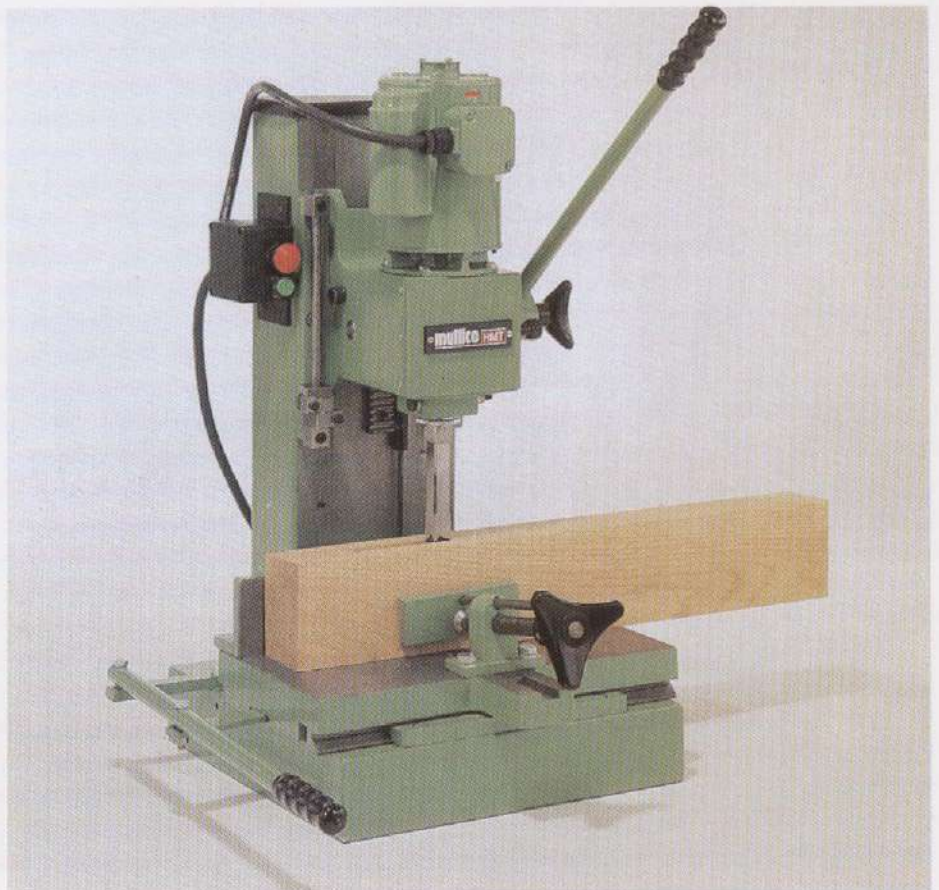
La mayoría de las sierras circulares modernas están provistas de protectores inferiores de plancha de hierro insertado en la máquina. Este elemento protector siempre debe estar colocado y no existe ninguna razón operativa que pueda justificar su ausencia.

Taladros

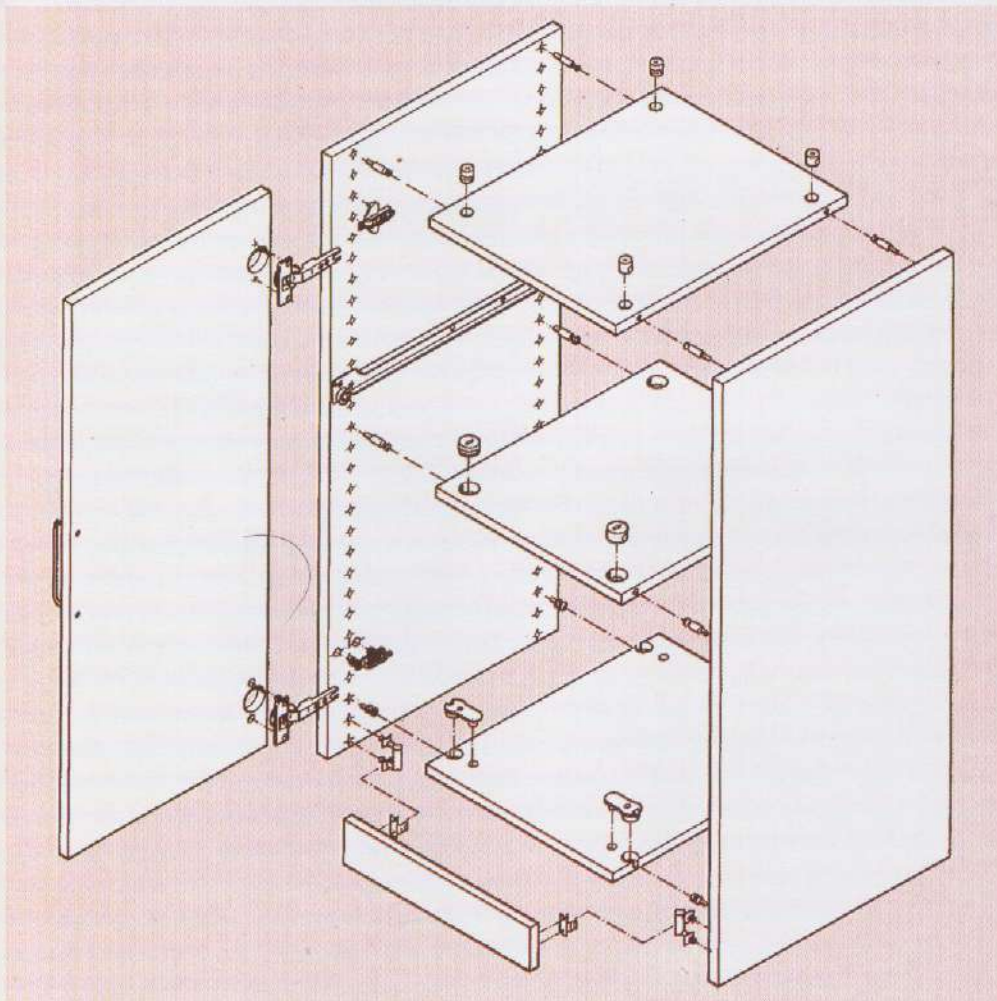
Los taladros son máquinas destinadas a hacer agujeros en la madera. Por tanto, son los protagonistas de la construcción de cajas para todo tipo de uniones. Existe una gran variedad de taladros, pero prestaremos especial atención a los siguientes: el taladro vertical con broca, el horizontal con broca, el horizontal vibrador y el taladro de cadena vertical.

TALADRO VERTICAL CON BROCA

Se trata de una máquina con una base o pie importante, que la levanta del suelo a una altura que puede alcanzar los 180 centímetros. Se debe diferenciar con claridad la base de la mesa de trabajo y la del taladro propiamente dicho. Estas máquinas están provistas de un eje resistente que soporta el equilibrio de la máquina. Sobre este eje se puede desplazar la máquina en sentido vertical y rotativo, que permite al motor dar vueltas alrededor del eje.

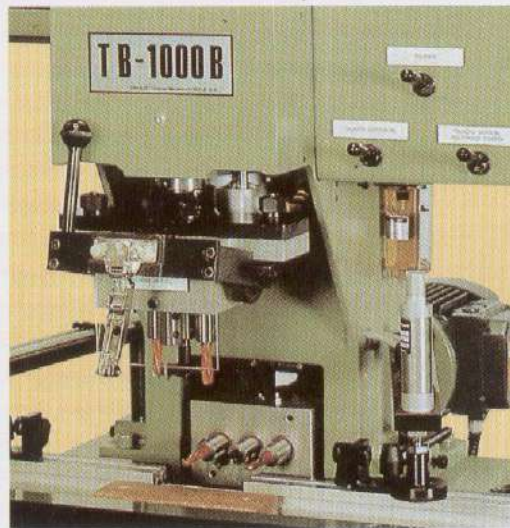


Escopleadora de formón hueco.



Montaje de un mueble a base de taladros.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Detalle multifuncional de dos ejes de taladros.

La parte superior, además de soportar el motor, está provista de una tapa que guarda del polvo el cambio de poleas, tres velocidades para utilizarlas en función de la dureza del material y del tipo de broca. En la parte inferior del motor se encuentra el eje que soporta el mandril, donde se sujeta la broca.

La mesa suele ser redonda y está insertada en el eje. Normalmente dispone de una manivela con seguro para desplazarla según lo exija la operación.

Una vez se haya situado el plato a la medida deseada, sólo resta fijar la broca y abrir el interruptor. El desplazamiento vertical de la broca se realiza por medio de una palanca que consigue introducir la broca a la profundidad que se haya establecido mediante un tope que determina la profundidad.

Taladro horizontal de dos ejes.



Este tipo de taladro es muy variado en tamaño. Existe la versión simplificada de sobremesa, que puede desempeñar las mismas funciones.

Tipos de operaciones

Se utiliza siempre para taladrar. La posibilidad de realizar taladros alargados depende de la incorporación de una guía o plantilla para fijar el recorrido de la broca. Debemos advertir que las brocas también determinan el recorrido, ya que las brocas de pala, una vez introducidas, se pueden desplazar en sentido lateral a poca profundidad, obteniendo como resultado una escopleadura rectangular con los cantos redondos.

TALADRO HORIZONTAL CON BROCA

Se trata de un taladro de poca altura, que consta de las siguientes partes:

1. Base. Suele ser cuadrada y es capaz de resistir el balanceo de perfiles de 210 centímetros de longitud.

2. Motor. El motor tiene poca potencia, pero satisface las necesidades de la broca, queda perfectamente integrado en el interior de la máquina y el cambio de velocidades no es nunca manual, como en los anteriores.

3. Mesa. Los taladros están provistos de una mesa en la que se pueden sujetar las piezas por medio de un brazo mecánico que actúa como sargento. La mesa puede desplazarse en sentido horizontal,

Taladro horizontal de un solo eje.



y siempre perpendicularmente al eje o broca. Están provistos, además, de topes que pueden determinar la profundidad del taladro y también su anchura.

4. Mandos de la mesa. Suelen estar dispuestos en la parte exterior del taladro, y permiten desplazar el plato en sentido paralelo y transversal a la broca, pudiéndose accionar simultáneamente según las necesidades del agujero.

5. Mandril. Mordazas que sujetan las brocas. Su abertura máxima suele ser de 22 mm, por lo que será imposible manipular brocas de mayor tamaño.

Tipos de operaciones

Se utilizan para hacer taladros pensados para efectuar ensambladuras en montantes de puertas o armazones. Tienen la ventaja de que pueden realizarse de forma muy meticulosa y con precisión de movimientos.

La utilización en forma angular siempre está subordinada al uso de plantillas con pendientes que proporcionen el ángulo deseado.

Con la incorporación de brocas de desbaste lateral también se pueden realizar pequeños galces, pero no es el caso más común, ya que los talleres que disponen de ellos cuentan con máquinas que son más idóneas para realizar estos tipos de operaciones.



Taladro de alto rendimiento con pistón neumático.

TALADRO HORIZONTAL VIBRADOR

Este taladro es muy parecido al anterior, pero tiene además un movimiento vibrador en la broca, que permite practicar el agujero a modo de escopleadura en una sola operación. Este taladro es utilizado en algunos talleres que realizan un trabajo rutinario y su incorporación representa un importante ahorro de tiempo de construcción. Su tamaño y aspecto es muy parecido al anterior. Requiere unas brocas especiales y se puede graduar la anchura de la operación, pero no se pueden hacer agujeros redondos.

TALADRO DE CADENA VERTICAL

Sin duda es el más utilizado a nivel industrial. Su función es parecida a los anteriores, pero el proceso es distinto, ya que no parte de la broca como herramienta, sino de una cadena dentada.

Consta de las siguientes partes:

1. Base. Es sólida y le proporciona, por su propio peso, estabilidad en la parte superior, ya que puede sujetar piezas de gran tamaño.

2. Estructura. Junto a la base, y en forma de una sola pieza, se sitúa una estructura rectangular que da cuerpo a la máquina. Esta estructura consta de una parte superior y otra inferior. Ésta forma con la base una sola pieza y lleva incorporadas las sujeciones en forma de prensa regulable para las posibles piezas.

La estructura superior está encauzada en unas guías en forma de cola de milano, que permiten desplazar todo el bloque superior hacia delante o hacia atrás, siendo este movimiento necesario para centrar la operación del taladro. En la estructura superior se encuentran el motor, los mandos y el engrasador junto con la cadena.

3. El motor. Situado en el interior del bloque superior, proporciona la tracción a un eje donde se sujetan el peine y la cadena. Su puesta en funcionamiento se realiza en dos fases: interruptor general y accionamiento por palanca de desplazamiento semiautomático.

4. Mandos. Existen dos palancas, una para el movimiento vertical y otra para el horizontal, al igual que en los taladros horizontales.

5. Cadena. Por ser de distinto grosor, se debe colocar la cadena del grueso del taladro 4, 6, 8, 10, etc. Cada cadena lleva su listón guía interior, que se adapta a los gruesos del interior de la cadena. Su tracción se produce desde el eje y por medio

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

*Pulidora de banda continua
en dos fases y un ancho útil
de 1.320 mm.*

de un piñón fijo que le imprime la velocidad de rotación. Deben guardarse en aceite cuando no se utilizan.

Tipos de operaciones

Los taladros de cadena están especialmente diseñados para la realización de escopleaduras rectangulares, tanto para ensamblar espigas como para colocar cerraduras de puertas y para todo tipo de

cajas rectangulares. Tienen la ventaja sobre los taladros a broca de que sus cuatro caras son rectas, lo cual permite ahorrar el trabajo de retocar espigas o cajas.

Además, sus posibilidades industriales son mayores, puesto que siempre que penetramos la madera, hacemos un taladro mucho más ancho que el de la broca. Su desplazamiento lateral es mucho más



perfecto que el de las brocas y permite realizar cualquier tipo de canales con las cadenas.

El único inconveniente es que se necesita más tiempo para cambiar la cadena que la broca, pues la operación también exige el cambio del listón guía.

Normas de seguridad

Las normas de seguridad son muy similares para todos los taladros, aunque debemos hacer constar que el manejo de la cadena es mucho más peligroso que el de los taladros convencionales con broca.

La norma de utilización de los taladros contempla los siguientes aspectos:

— Para manejar un taladro es aconsejable no llevar prendas de vestir sueltas que puedan enrollarse con las brocas.

— Las piezas que haya que taladrar deben estar bien sujetas al plato de trabajo, a fin de evitar sorpresas y conseguir que las herramientas se introduzcan en el lugar deseado.

— Los taladros disponen de dos mandos, uno para cada mano. Su sujeción evitará un posible accidente por colisión con la herramienta.

— Los taladros de cadena disponen de un interruptor automático que se dispara en el momento en que la herramienta empieza a taladrar.

— En los taladros de cadena se debe verificar el tensado de la misma, ya que los peines interiores de las cadenas se suelen aflojar con frecuencia.

Máquina pulidora de banda continua

Esta máquina se ha convertido en los últimos años en una de las más habituales en los procesos constructivos donde suele haber grandes superficies: fábricas de muebles, fabricas de puertas, etc. Las máquinas pulidoras de banda continua trabajan de forma similar a la regruesadora. Disponen de un plato o mesa de soporte provista de una cinta que arrastra los paneles y por la parte superior se desplazan las cintas pulidoras, que son las que pulen o rectifican las superficies.

El éxito de estas máquinas está garantizado por su gran implantación en el mercado de la construcción, con anchos útiles de pulido de 1.100 a 1.350 mm.

Existen máquinas que disponen de dos bandas alineadas, que garantizan dos fases de pulido con distinto grano, lo cual proporciona un acabado preparado para barnizar.

También son pulidoras de banda continua un grupo de máquinas de menor tamaño que ofrecen posibilidad de pulido de diversos elementos, tales como cajo-

nes o piezas más pequeñas. Estas pulidoras constan de bandas útiles con un ancho de 125 a 140 mm. La mayoría de ellas disponen de tramos rectos, donde se puede apoyar la pieza que haya que pulir, y de tramos cilíndricos para pulir piezas curvadas por su cara interior.

Tipos de operaciones

Las posibilidades de las máquinas deben buscarse en el hecho de que disponen de unas bandas para pulir superficies en una o dos fases a la vez. Por este motivo son capaces de incorporarse a ritmos de trabajo seriados y pulir en una sola fase, para barnizar a continuación. También se utilizan para rectificar superficies macizas con pequeñas variaciones de alineado y que, gracias a las bandas, pueden quedar completamente planas. Las fábricas de mobiliario incorporan a sus fases de acabado estas máquinas para solucionar el pulido de superficies con una sola pasada.

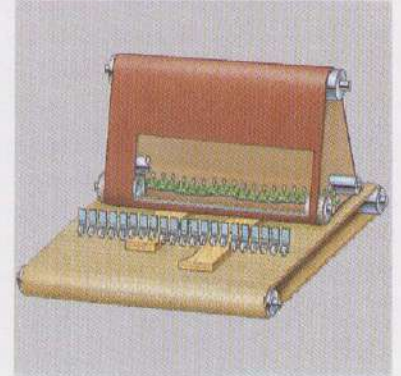
Normas de seguridad

Las normas de seguridad para estas máquinas son muy elementales, ya que al estar dotadas de una carcasa superior protectora es muy difícil acceder a la zona abrasiva. Existe el posible riesgo de introducir la mano en el plato y sufrir una lesión por aplastamiento, porque el plato puede actuar como una prensa. Por tanto, se evitará poner las manos entre el panel y el plato de arrastre.

Máquina pulidora con rodillos

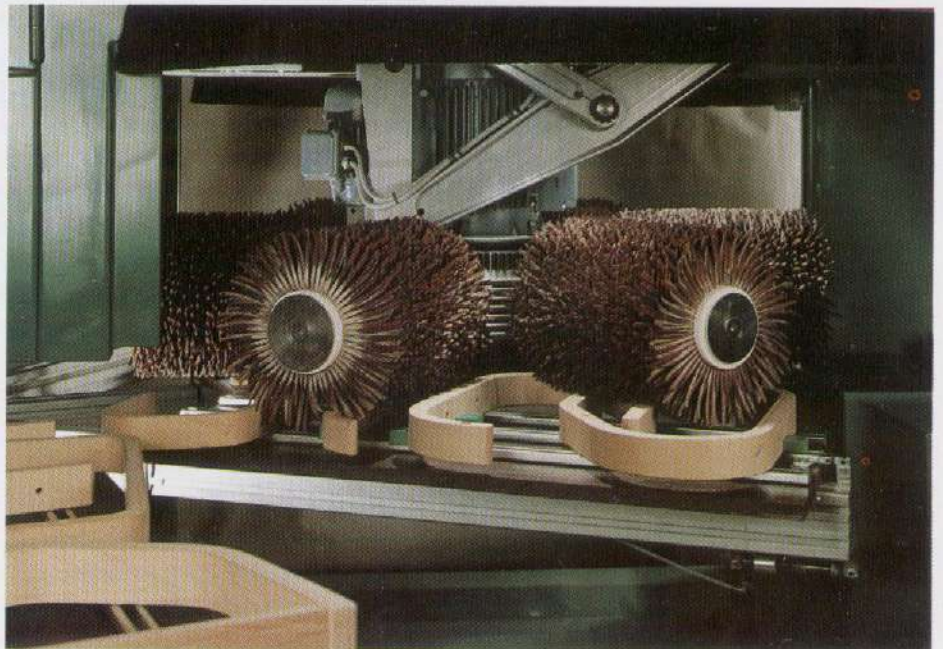
Las necesidades del mercado habían resuelto hasta hace poco las posibilidades de pulir todo tipo de superficies me-

Las máquinas en la manipulación de la madera



Esquema de funcionamiento de una pulidora de banda continua.

Rodillos abrasivos para superficies irregulares.





Detalle de sujeción de las piezas.

diante bandas abrasivas de distinto grano, pero se carecía de soluciones para el pulido de formas irregulares, que son las más laboriosas. Molduras de formas curvadas y piezas irregulares, como sillerías, carecían de soluciones eficaces hasta que hace poco tiempo se demostró que los rodillos que estaban formados por tiras abrasivas eran capaces de resolver este problema.

Las máquinas pulidoras a base de rodillos abrasivos han solucionado el pulido de las formas irregulares de una manera homogénea.

Estas máquinas presentan aspectos muy diversos y con multifunciones, pero las más corrientes parten de la idea de

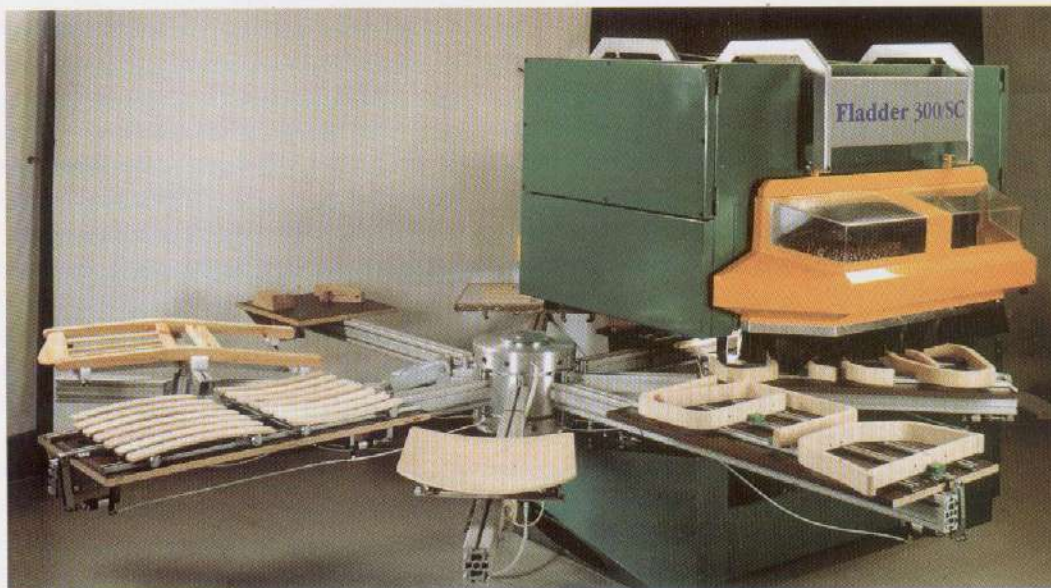
situar distintos ejes, que de forma rotativa disponen de rodillos abrasivos, que normalmente suelen ser móviles, en el interior de una máquina dotada de la carcasa suficiente para ser estable.

Tipos de operaciones

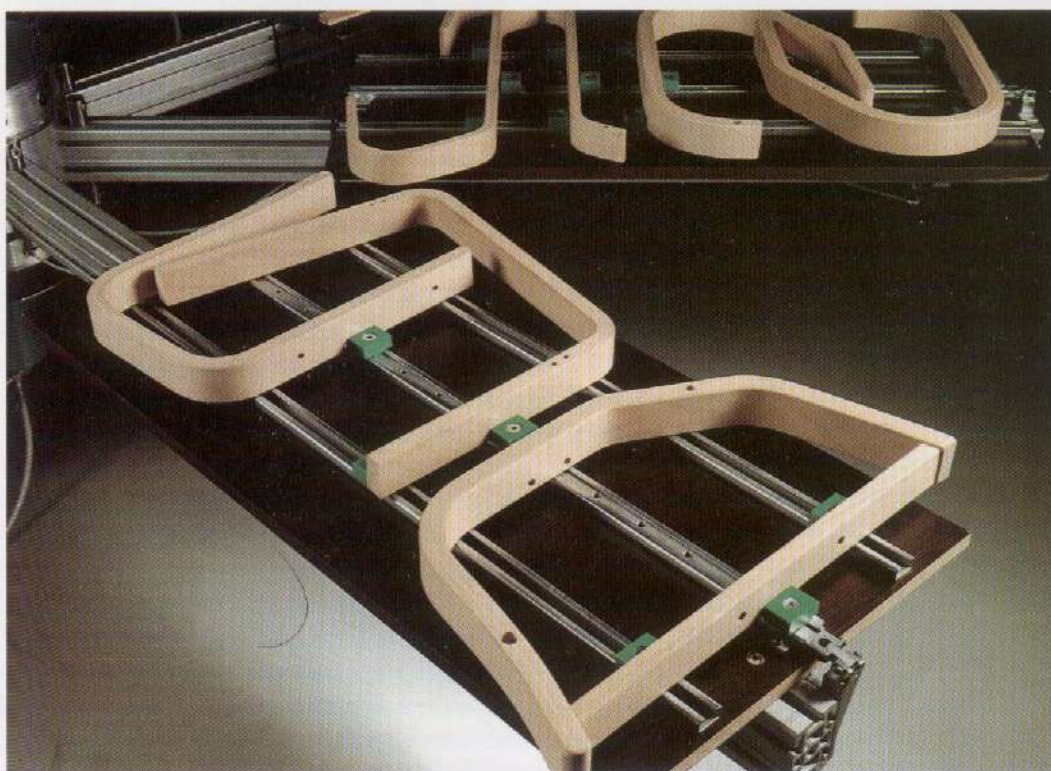
Para pulir piezas planas pero irregulares se suelen fijar estas piezas en un carro o cinta transportadora, que las sitúa a una velocidad determinada bajo los rodillos. Esta velocidad es variable en función de la resistencia de la madera.

Para pulir piezas de formas no planas, podemos disponer de accesorios que nos permiten, mediante la sujeción de la pieza con las manos, pasarla por los rodillos sin ningún riesgo.

Las máquinas en la manipulación de la madera



Vista del conjunto de la máquina.



Sujeción de piezas irregulares.

Para los casos en los que las piezas no son transportables o manejables a causa de su tamaño, podemos disponer de artilugios que faciliten la introducción del rodillo en espacios en los que resulte muy difícil penetrar.

Normas de seguridad

El riesgo de las máquinas pulidoras con rodillos es prácticamente nulo, puesto que los rodillos abrasivos quedan muy bien protegidos en su interior.

En los casos en que sea necesario manipular con las manos piezas de difícil pulido, tendremos en cuenta que las cintas abrasivas pueden provocar a altas velocidades pequeñas lesiones superficiales por rozamiento.

Tornos

El torno propiamente dicho es una de las máquinas más antiguas del sector de la madera, puesto que ya antiguamente se recurría a artilugios de propulsión por medio del propio cuerpo, para imprimir una rotación a un eje y cortar la madera con una herramienta. La incorporación de un motor que imprime rotación mediante unas correas es, por tanto, una función básica con una ampliación mecánica.

Esta máquina consta de las siguientes partes:

1. Banco de trabajo. Está formado por



Productos más habituales de construcción en tornos.

un perfil metálico capaz de soportar unos elementos de sujeción mediante ejes y de servir a su vez de apoyo para las herramientas manuales.

2. La incorporación del motor de forma totalmente ajena ofrece la posibilidad de introducir varias velocidades por medio de unas poleas de distintos tamaños.

3. Guías para sujeción de las piezas. Elementos metálicos capaces de soportar y fijar la pieza sin que se mueva en el proceso de rotación de la máquina.

4. Soporte de la herramienta. Guía que se puede mover en todos los sentidos y se puede graduar de modo que quede situada en la parte central de la madera.

Los tornos automáticos constituyen un avance importante. Su principal diferencia consiste en la introducción de una herramienta automática de corte, que sigue una plantilla con una forma determinada. Por tanto, sólo es necesario diseñar la figura que debe desarrollar el torno. Se puede incorporar, además, la función de taladrar por uno de los ejes, con lo cual

se convierte en una máquina capaz de resolver las necesidades del mercado.

Los tornos modernos disponen de propulsión hidráulica que permite utilizar todos los mecanismos automáticos de sujeción y transporte.

Existen tornos especialmente diseñados para realizar piezas de pequeño tamaño y que ofrecen las soluciones típicas del mercado.

Tipos de operaciones

Los tornos se utilizan para fabricar piezas circulares de distinto grosor, que incorporan diversas formas en su diseño, tales como balaustres de escaleras, columnas para muebles, amplia gama de objetos destinados a la decoración, platos, floreros, piezas de ajedrez, botones, juguetes, bolas, etcétera.

Existe un torneado, denominado con plato, que ofrece la posibilidad de tornear piezas no muy grandes por testa, lo cual, gracias a los nuevos tornos modernos, ha representado una variada gama de posibilidades.

Normas de seguridad

Los tornos manuales representan una pequeña parte de los existentes en el mercado, ya que las industrias que se dedican a los torneados lo hacen de forma exclusiva. Por este motivo la industria tornera suele trabajar casi exclusivamente con tornos automáticos, cuya estadística de accidentes es muy baja. Sólo la mala utilización de la máquina o de una herramienta puede provocar un pequeño accidente, que no suele ir más allá de una pieza que salta o una herramienta que sufre una rotura.

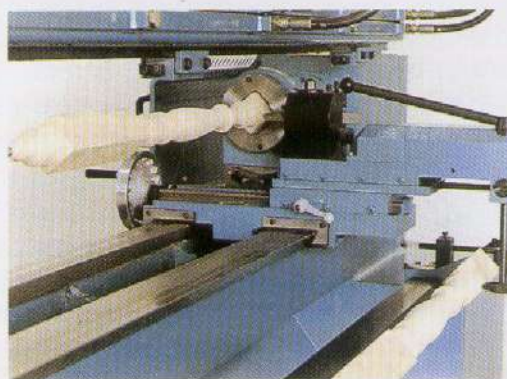
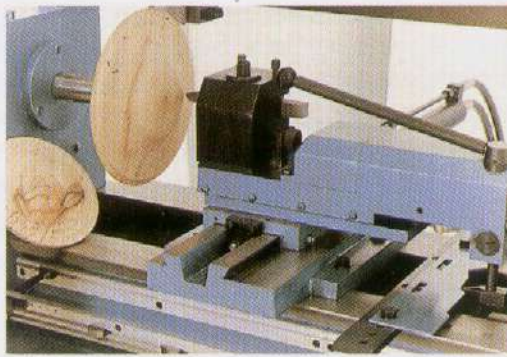
La manipulación de un torno manual, por el contrario, exige del usuario unas normas de trabajo más estrictas:

— Las piezas deben sujetarse por el centro de gravedad. Es aconsejable realizar unos cortes en la madera antes de sujetarla en el torno. Solo así podremos conseguir su correcta sujeción.

— La sujeción de las piezas en el plato debe realizarse siempre con garantías de éxito y es aconsejable utilizar para ello tornillos de hierro.

— El estado del afilado de las herramientas es fundamental para la seguridad y el acabado de las piezas.

— La colocación de la herramienta es lo más importante, ya que de ello dependen los posibles accidentes. El eje de soporte debe colocarse a la misma o superior altura que el eje de la pieza, pero nunca por debajo de éste. Sólo un buen aprendizaje puede evitar los accidentes en esta máquina tan difícil de manipular.



Las máquinas en la manipulación de la madera

Trabajos en tornos por testa.

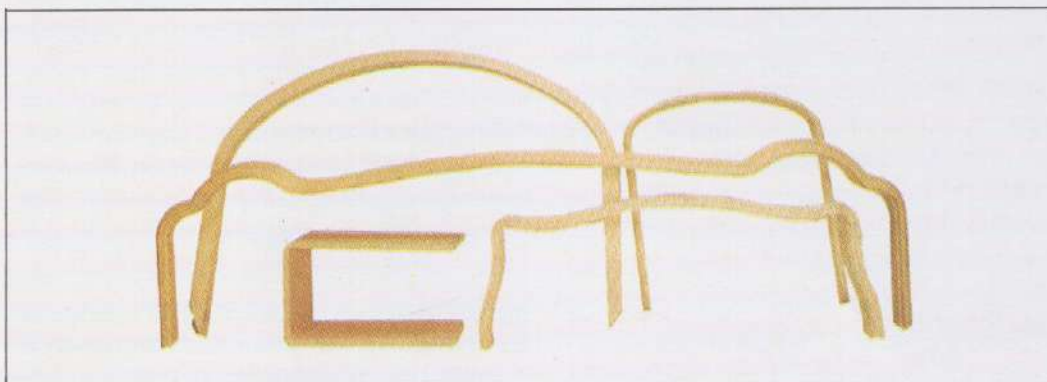
Detalle de palpador en pieza original y reproducción.

Prensas

Las prensas para encolado de paneles son otras máquinas capaces de solucionar los problemas para unir distintos elementos, a fin de que formen una sola unidad. Entre otras, las prensas más corrientes son las siguientes: prensas de platos fríos, prensas de platos calientes, prensas especiales con moldes.

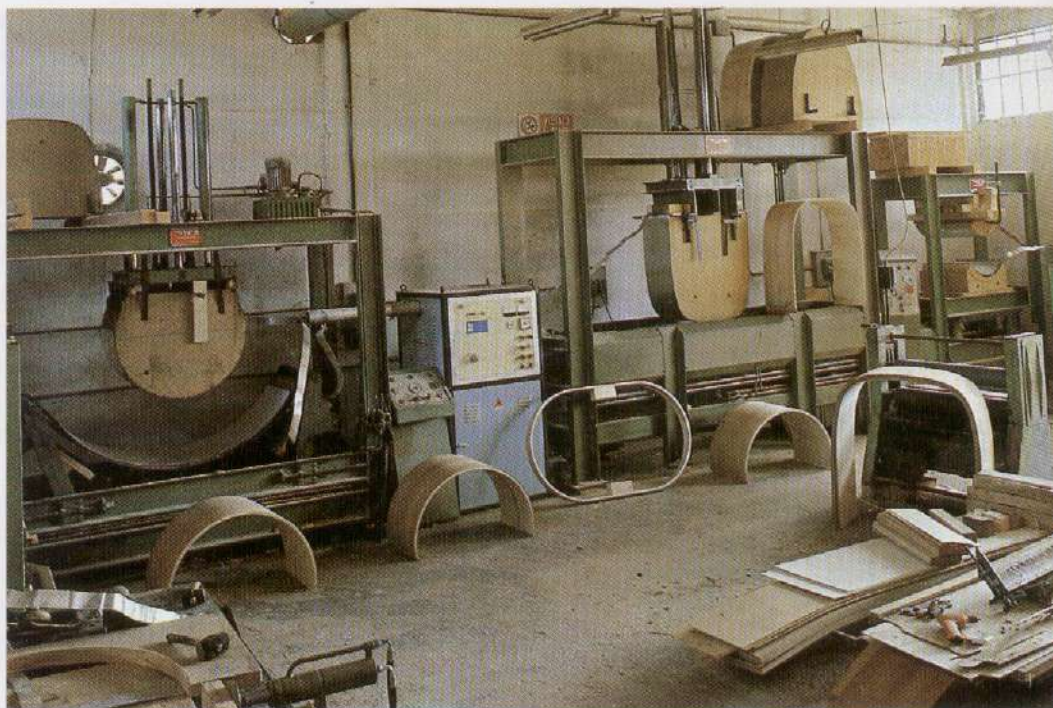
PRENSAS DE PLATOS FRÍOS

Existe una gran variedad de prensas de platos fríos que disponen de unas superficies lisas capaces de imprimir presión mediante unos ejes. Son capaces de encolar una superficie con cola de polivinilo en un tiempo mínimo de 4 horas. Estas prensas ofrecen unas posibilidades variadísimas que siempre persiguen el



Diferentes perfiles de piezas curvadas realizadas con el sistema de molde y contramolde.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



Prensa con moldes.

mismo fin. Entre ellas destacan las formadas por dos platos de una sola pieza, superior e inferior, con medidas útiles de 1.000 x 900 mm, 1.600 x 700 mm, 2.100 x 1.000 mm, 2.800 x 1.500 mm. Existe además la posibilidad de fabricar prensas para medidas o productos especiales.

Otras prensas de platos fríos ofrecen la posibilidad de subdividir el plato inferior en dos o tres partes que pueden actuar de manera independiente para el encolado de pequeñas piezas.

Normalmente, suelen ser prensas hidráulicas o neumáticas, aunque cuentan con mecanismos eléctricos para su manipulación.

Máquina universal de cinco funciones.



PRENSAS DE PLATOS CALIENTES

Variedad independiente para resolver los mismos problemas que las anteriores con cola de urea formol. Los platos disponen de resistencias capaces de fraguar las colas que unen las maderas con una rapidez increíble, de modo que con un tiempo mínimo podemos tener el tablero encolado. Estas prensas sólo sirven para encolar chapas con tableros, ya que en el caso de los estratificados plásticos o de piezas más gruesas la temperatura no actuaría de forma directa y, por consiguiente, el encolado sería defectuoso.

PRENSAS ESPECIALES CON MOLDES

Muy parecidas a las de platos fríos, están diseñadas para producciones especiales de encolado de piezas curvadas. Por ello incorporan moldes y contramoldes para ejercer la presión. Algunas disponen de flejes adaptables para curvaturas. Por tanto, estas prensas constituyen una variedad importante para hacer frente a las necesidades del mercado.

Normas de seguridad

La mayoría de prensas modernas disponen de interruptores simultáneos que sólo pueden funcionar si se accionan con las dos manos a la vez. Por tanto, es imposible colocar la mano en una zona de aplastamiento por presión. Este accidente es el único posible en estas máquinas. Si a causa del volumen de las piezas traba-

Las máquinas
en la manipulación
de la madera



Grupo de pequeñas máquinas
multifuncionales

jan dos operarios con una máquina, se deben extremar las precauciones.

MAQUINARIA MULTIFUNCIONAL

Hemos intentado establecer una pequeña clasificación en el contexto de la maquinaria, que, aunque de modo ficticio, determina una nueva generación de maquinaria que atiende de forma directa las necesidades completas de cada industria concreta.

Este es el caso de las máquinas que pretenden aportar soluciones globales para el conjunto de necesidades y que resumen e incorporan funciones complementarias para las nuevas industrias modernas.

La máquina universal

La máquina universal fue una de las primeras que, aunque con intereses distintos, intentaba resolver un conjunto de operaciones. Estaba destinada a los pequeños talleres que carecían de espacio o de recursos, ya que esta máquina, con un solo motor, ejercía diversas funciones y la inversión era mínima.

Las funciones más corrientes que puede desempeñar una máquina universal son las siguientes:

— Cepilladora. El cepillado es la operación básica que suele incorporar la máquina universal, ya que resuelve las necesidades de cualquier taller para transformar la materia prima.

Máquina combinada para serrar y espigar.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Las funciones de la cepilladora están enumeradas en el apartado dedicado a esta máquina individual. El hecho de formar parte de una máquina multifuncional no implica ninguna variable.

— Regruesadora. Aunque no todas las máquinas universales incorporan esta función, en la parte inferior del plato de la cepilladora y aprovechando el mismo eje portacuchillas es posible cepillar en forma de regruesadora gracias a un segundo nivel de trabajo. Existen dos tipos de regruesadora: la que aprovecha las cuchillas de la cepilladora y la que incorpora en su lateral y en el mismo eje una zona independiente para tal opción.

— Sierra circular. Es normal disponer de un lateral del eje para colocar la sierra circular, que, gracias a una pequeña mesa de trabajo, puede ejecutar todas sus funciones. Incluso algunas disponen de carro para cortar con precisión.

— Taladro. Suele ser un taladro horizontal que normalmente se incorpora en el extremo derecho del eje de trabajo. Gracias a la adición de un mandril, se sujetan las brocas con gran precisión.

— Fresadora vertical. Como la disposición del eje es vertical, antiguamente se incorporaba un motor independiente que resolvía de forma autónoma la utilización de la tupí. En la actualidad, algunas máquinas disponen de este tipo de ejes y pueden funcionar con el mismo motor.

Tipos de operaciones

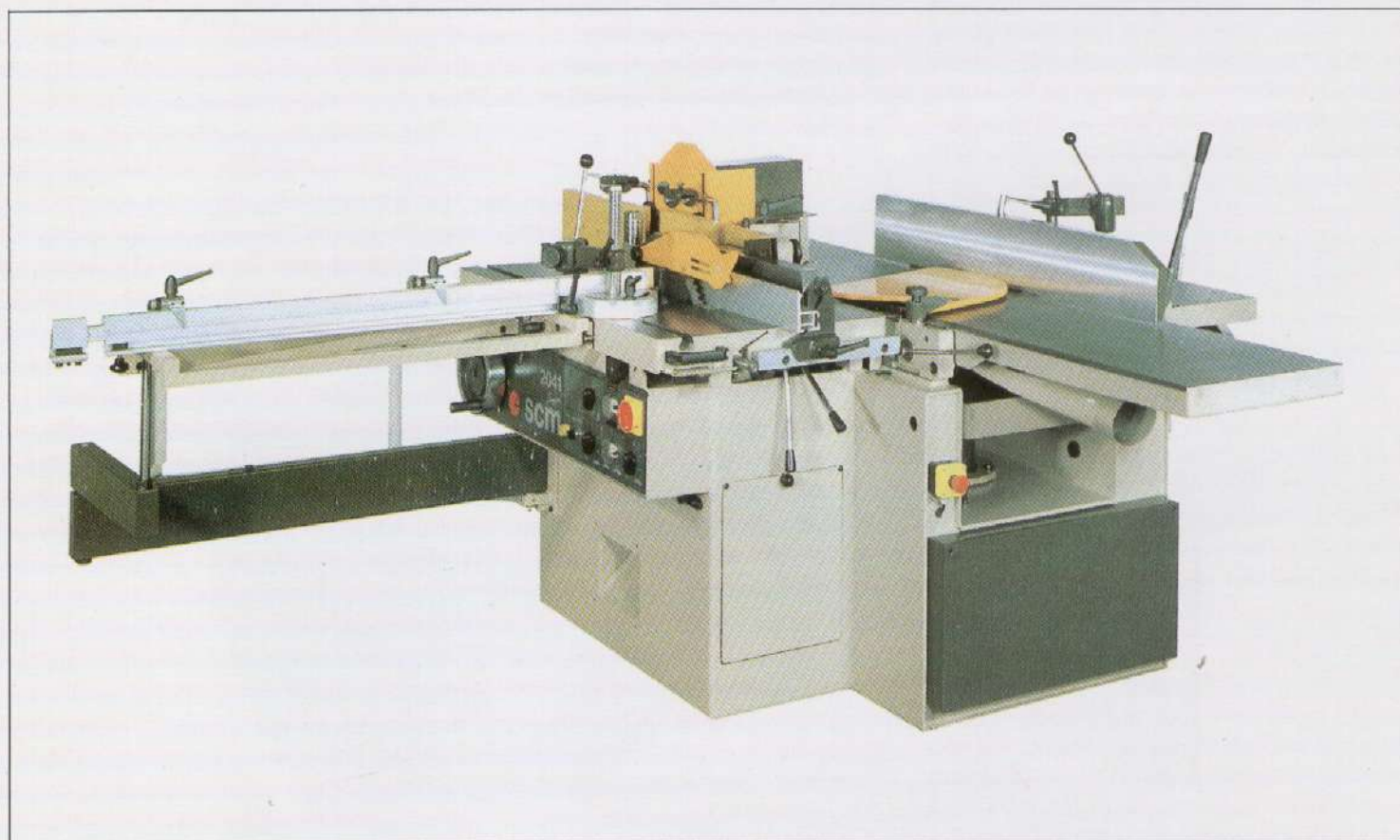
Las máquinas universales están especialmente diseñadas para resolver cualquier operación y están destinadas principalmente a los talleres de pequeño tamaño. Con esta máquina se pueden realizar las operaciones típicas de cada máquina individual, aunque está condicionada por la naturaleza de cada operación específica. Es decir, si una regruesadora individual puede realizar un esfuerzo continuado de alto rendimiento, no podemos exigir a una máquina universal que realice todas las funciones de forma simultánea. Podremos realizar como máximo una o dos operaciones, ya que el motor no resistiría el esfuerzo continuado de mayor número de operaciones.

Normas de seguridad

Las normas de seguridad que deben observarse son las mismas que en cada máquina por separado. Sin embargo, la utilización simultánea de varias opciones puede causar problemas de control.

Si deseamos efectuar dos operaciones simultáneas, por ejemplo, labrado y taladrado, se necesitan dos operarios, ya que la máquina de taladrar exige una puesta a punto distinta de la de labrar. Por tanto, siempre que deseemos realizar una nueva opción, debemos parar la máquina. Si decidiéramos taladrar sin haber comprobado la operación con la máquina parada, correríamos graves riesgos.

Máquina universal que combina siete operaciones.





Máquinas seccionadoras

SECCIONADORAS HORIZONTALES

Los carpinteros y ebanistas están obligados a efectuar cualquier trabajo y, por tanto, necesitan una seccionadora que realice multitud de funciones. Hoy en día existe una importante variedad de materiales, formas y construcciones aplicados a muebles, instalaciones e interiores que exigen la utilización de máquinas universales. Principalmente existe la demanda de una seccionadora universal que cubra todas las exigencias: tableros, madera maciza, chapas, laminados, etc., y que sea capaz de seccionar tableros, formatear, cortar chapas, hacer cortes angulares y cortar a inglete con precisión. Todo ello redundará en la calidad, en el tiempo de trabajo, en el aprovechamiento del material y, sobre todo, en el coste del producto final.

La seccionadora horizontal es una máquina de grandes dimensiones: hasta 6 m de largo y 2 m de ancho, con una altura

de trabajo aproximada de unos 90 cm y un peso que oscila entre los 3.000 y los 3.700 kg.

Las medidas de trabajo suelen ser de 260 a 420 cm.

Se puede conectar a 220-380 V, y la sierra es capaz de desarrollar una potencia de 7,5 kW. La velocidad de avance de la sierra es opcional.

La máquina dispone de una gran mesa de trabajo donde se coloca el material (tableros, madera maciza, etc.) y la sierra se desplaza, según las necesidades del operario, de forma automática. Tiene la opción de realizar despieces con un mando electrónico, donde debemos introducir el ancho del corte que deseamos realizar. Algunas máquinas disponen, además, de goniómetro para realizar cortes angulares, de mesas de aire para manejar con facilidad piezas muy pesadas y de rodillos-guías de PVC para las mesas traseras. Evitan el rayado del material con superficies muy delicadas, y las mesas delanteras son extensibles con la finalidad de disponer de una mayor superficie de apoyo.

Cuenta con un variador de velocidad para el avance del carro de 6 a 32 m por minuto.

Con las máquinas universales se puede construir todo tipo de muebles.



Detalle de mesa con cojín de aire para piezas pesadas.

SECCIONADORAS CON CONTROL NUMÉRICO

Existen en el mercado máquinas seccionadoras que permiten integrar el control numérico en este tipo de operación. Disponen de programas informáticos especialmente indicados para el máximo aprovechamiento del material y la práctica nulidad de tiempos muertos en replanteamientos de tipo modular. Estas máquinas encuentran un mercado muy receptivo en las industrias de fabricación de muebles, especialmente de tipo melamínico, para la construcción de armarios y muebles de cocina.

Tipos de operaciones

— Cortar cualquier panel con la máxima precisión, sin astillarlo y aprovechando al máximo el material.

— Cortar maderas macizas en tablas, tablones, etc., con la ventaja de obtener cortes limpios y fáciles de cepillar sin pérdidas de material.

— Cortar chapas muy finas que, por su flexibilidad, suelen romperse, con la consiguiente pérdida de material.

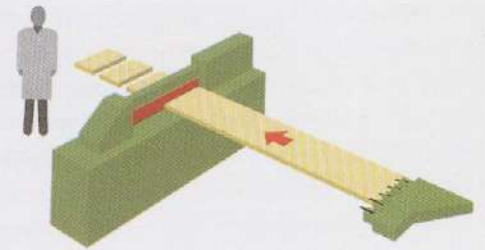
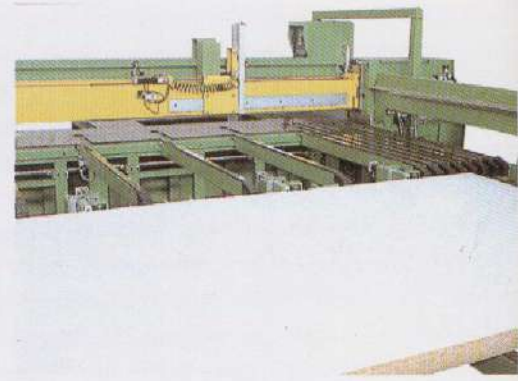
— Realizar cortes angulares perfectos con inclinación de las sierras.

Normas de seguridad

Estas máquinas carecen de riesgos aparentes, ya que su mecanización permite realizar todas las operaciones sin el menor riesgo. Disponen de mecanismos de precisión para garantizar la práctica nulidad de riesgos.

SECCIONADORAS VERTICALES

Esta máquina es muy parecida a las anteriores, aunque es más sencilla y está especialmente diseñada para trocear tableros. Presenta una especial ventaja para los almacenes de venta directa de tableros, ya que es capaz de manipular y cortar con la mínima pérdida de espacio: su colocación es casi vertical y la sierra se desplaza de abajo arriba. Suele dis-



Con la introducción de las medidas, la máquina puede cortar todo tipo de piezas.

poner de mandos electrónicos para establecer anchos con exactitud, y su funcionamiento no es tan sofisticado como el de las seccionadoras horizontales.

Tipos de operaciones

Corta cualquier panel colocándolo de forma vertical en la parte superior de la máquina.

Para cortar los paneles existen dos opciones distintas: la primera para cortar tableros acabados por las dos caras y la segunda, para tableros con acabado en una sola cara. Para la primera opción el viaje de subida sólo actúa en forma de incisor, cortando únicamente parte del panel, y el viaje de bajada corta todo el panel sin que se produzcan astillas. La segunda opción (paneles que tienen sólo una cara de acabado) puede realizarse en el viaje de bajada de una sola vez, lo cual supone un ahorro importante de tiempo.

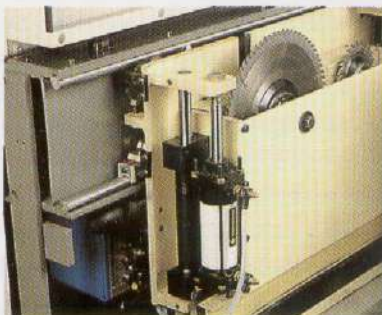
Normas de seguridad

La seguridad es máxima, ya que la máquina dispone de protectores en la zona del disco de corte.

Encoladoras de cantos

La introducción de los tableros prefabricados, tanto los acabados en madera en forma de chapa como en melaminas,

Grupo de corte formado por disco e incisor. Abajo, detalle de protección antiaccidentes.



han creado la necesidad de disponer de un sistema rápido para resolver de forma eficaz el acabado de los cantos, que a pesar de estar perfectamente escuadrados carecen de una lámina que los recubra.

Precisamente por este motivo las máquinas para encolar cantos encontraron un amplio mercado, ya que se complementaban en esta operación con las escuadradoras o las seccionadoras que acabamos de estudiar.

Las máquinas encoladoras de cantos pretenden atender las necesidades que se mencionan a continuación:

— Disponer de una superficie donde se pueda desplazar cualquier tablero de distinto ancho.

— Garantizar que este arrastre, tanto si se realiza de forma automática como manual, mantenga la perpendicularidad del plano de trabajo con el panel.

— Disponer de un eje para introducir la chapa o lámina de PVC.

— Disponer de un depósito para los componentes de la cola y que todo ello se realice de forma simultánea, de modo que sólo pasando los tableros por el canto quede esta fina lámina encolada.

— Finalmente, garantizar que la lámina encolada se encuentre perfectamente enrasada por ambas caras, sin que sea necesario realizar ninguna intervención posterior.

Tipos de operaciones

Las operaciones, en este caso, son siempre las mismas y tratan de garantizar que los cantos de los paneles queden bien pegados y enrasados. Esto supone una pieza terminada en los paneles de melamina y a punto de lijar en los de madera chapada.

Normas de seguridad

Esta máquina no presenta prácticamente ningún riesgo grave, ya que carece de herramientas cortantes que puedan causar alguna lesión importante. Y, además, si tenemos en cuenta que la mayoría de encoladoras disponen de arrastre automático, se convierte en una máquina prácticamente autónoma.

Moldureras

Las moldureras son quizás una de las máquinas más universales, ya que pretenden resolver con una sola pasada todas las operaciones posibles que deben realizarse en una pieza.

Las moldureras, por tanto, incorporan en una sola máquina el arrastre de la pieza y los ejes, que pueden cepillar, ranurar, moldurar y galcear una pieza en fases distintas durante la misma pasada.



Por tanto, están especialmente diseñadas para introducir madera en bruto y sacarla mecanizada, a punto de montar por el otro extremo.

Existe una amplia variedad de moldureras. La moldurera básica dispone de cuatro ejes donde se pueden colocar cuchillas para rebajar la madera o fresas para obtener la moldura deseada. Así pues, se puede multiplicar el número de funciones y conseguir tantas operaciones como se estime oportuno. Está especialmente diseñada para trabajar la madera maciza, ya que sus posibilidades son más rentables, y casi no se utiliza para paneles de fibras prensadas.

Tipos de operaciones

— Labrar piezas por las cuatro caras en una sola pasada, con un ahorro importante de tiempo.

— Perfilar cualquier palo en galces, molduras especialmente diseñadas para construcciones en carpintería.

— Realizar molduras partiendo de secciones en bruto y sacando el producto terminado.

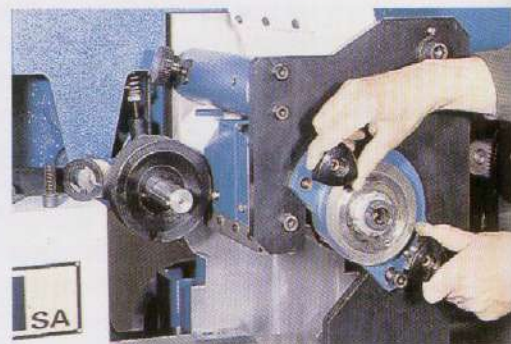
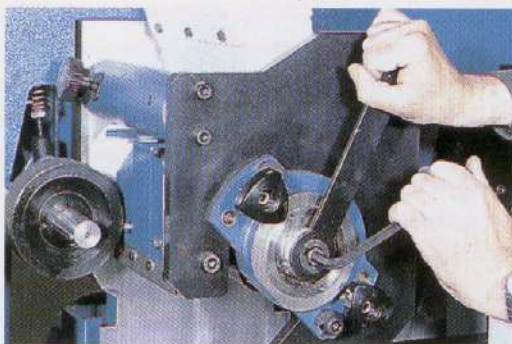
— Galcear cualquier pieza una vez encolada y ajustada. Es el caso de las ventanas y puertas, que se introducen previo montaje.

— Realizar piezas especialmente complejas por su composición en planos inclinados. Si no contáramos con esta máquina, necesitaríamos plantillas especiales para su ejecución.

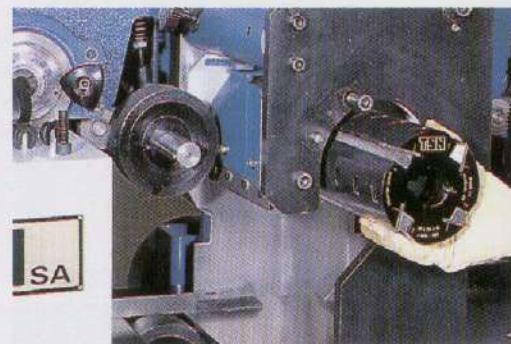
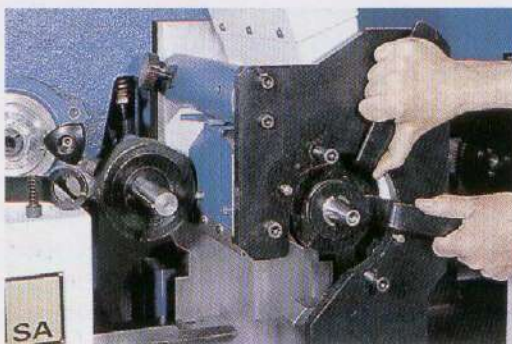
Esta máquina es quizás una de las más polivalentes del mercado, ya que gracias

Moldurera con visor protegido, para observar cómo trabaja la máquina.

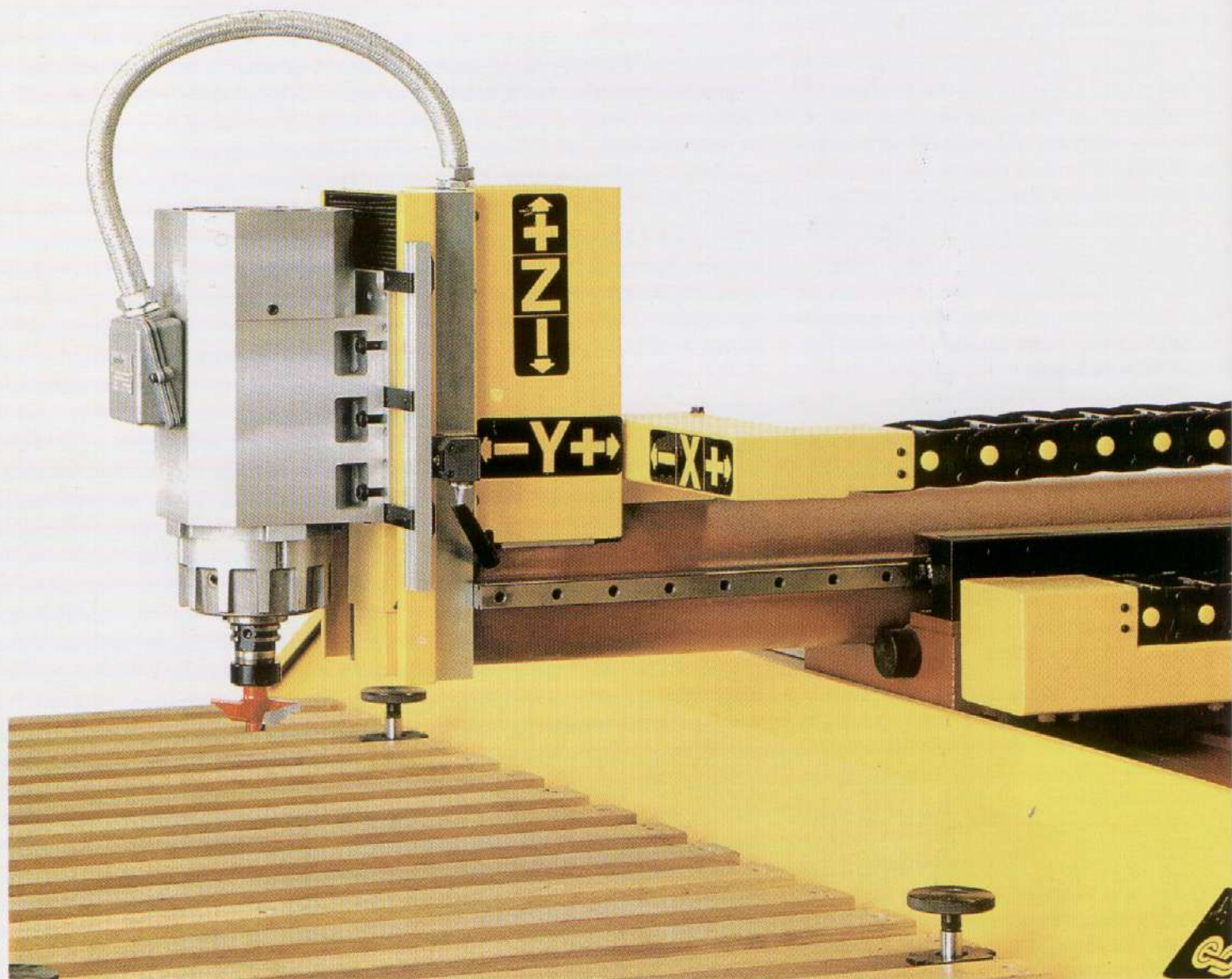
Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3



*Detalles de desmontajes del
portacuchillas.*



*Máquina de control numérico con
una sola herramienta para
moldurado.*



a las posibilidades de variación de ejes se le puede atribuir cualquier responsabilidad para la manipulación de series de alta rentabilidad.

Su incorporación al sector de la industria de las grandes series es fácilmente amortizable.

Normas de seguridad

Estas máquinas son muy seguras porque trabajan por todas sus caras interiores y ocultas y disponen de arrastre automático. Sin embargo, es necesario realizar unas revisiones periódicas en la fase de colocación de herramientas, ya que una deficiente disposición puede provocar la rotura de una pieza o una herramienta. La aspiración es una de las precauciones más importantes, ya que al trabajar tantos ejes de forma simultánea se pueden apilar importantes cantidades de residuos, por lo cual es muy importante resolver este problema.

Control numérico

La incorporación de los sistemas informáticos en el sector de la industria de la madera es un hecho irreversible gracias al control numérico.

Intentaremos explicar con la máxima claridad posible en qué consiste el control numérico, cuáles son las diferencias entre la construcción tradicional y la construcción en control numérico y, por último, en qué máquinas se puede aplicar el control numérico.

El control numérico se puede definir como el sistema que, aplicado a una máquina herramienta, automatiza y controla todas sus funciones. De ahí la palabra control. La mayoría de datos que se deben introducir en el sistema son números, y por esta razón se denomina control numérico (CN).

El control numérico no es más que el fruto de la creciente automatización que tiene lugar en el mundo actual y su aplicación a la máquina herramienta. En consecuencia, podemos definir como máquina herramienta de control numérico (MHCN), aquella que por su grado de automatización permite el funcionamiento deseado sin la necesidad de intervención del hombre en el momento de la ejecución de las piezas.

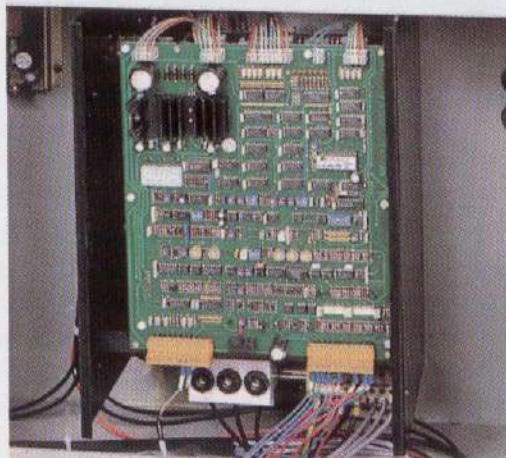
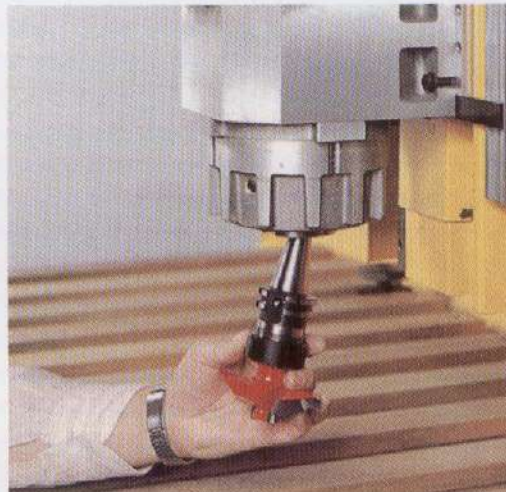
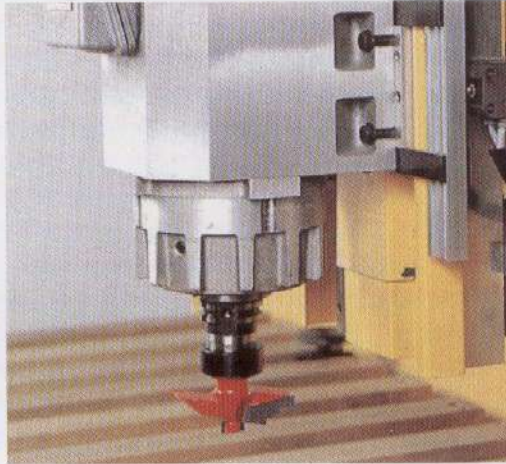
En el sistema de fabricación tradicional, el operario, a partir de un plano o proyecto, realiza una serie de operaciones con la finalidad de obtener las piezas deseadas.

En el supuesto de trabajar con máquinas más modernas, sólo tiene que disponer las herramientas para que trabajen en

la posición adecuada, como, por ejemplo, las moldureras, por citar sólo una de las más evolucionadas.

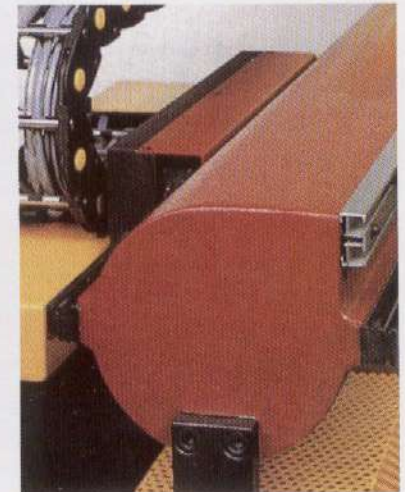
En el control numérico, el plano, la idea y los datos se introducen en el control numérico, y éste se encarga de realizar todas las operaciones.

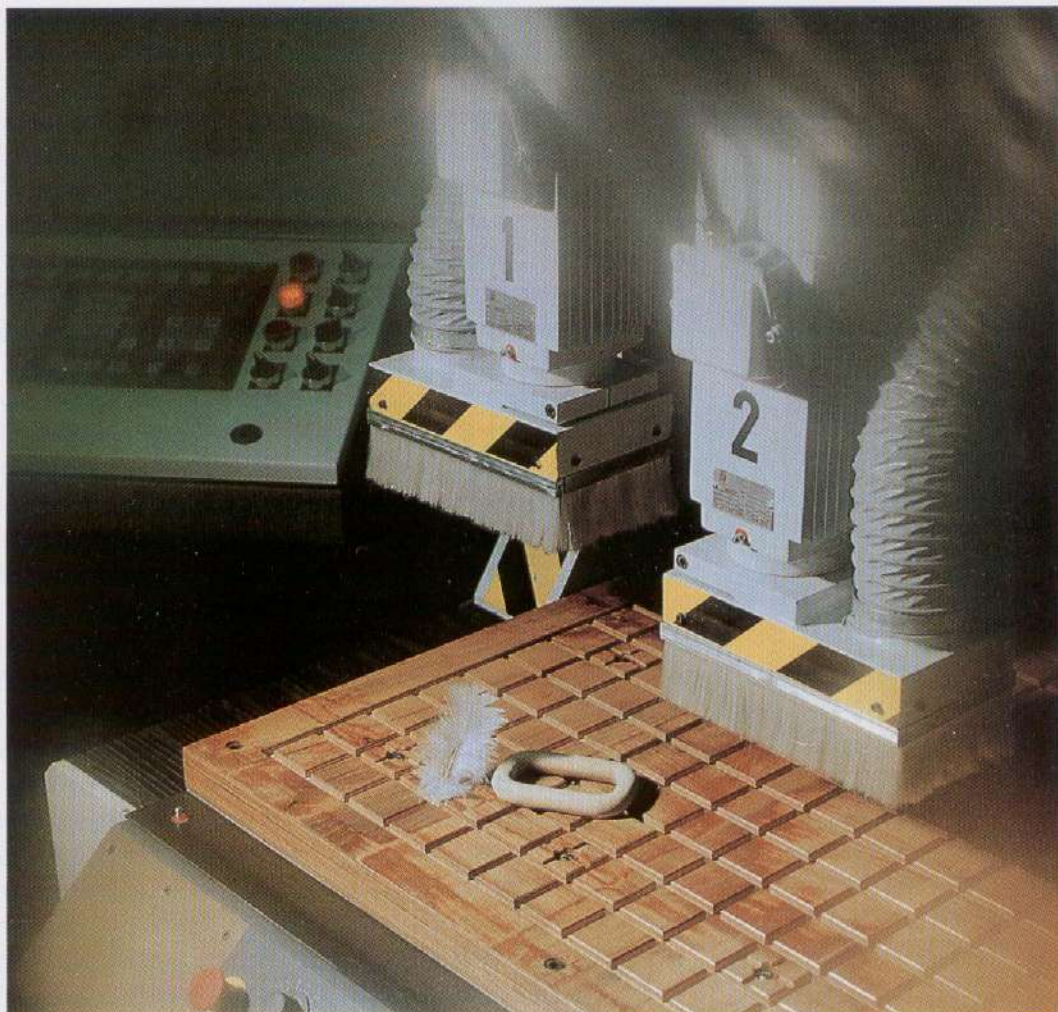
Como es lógico, la incorporación de los sistemas informáticos en las máquinas requiere un importante grado de madurez de la microelectrónica. Por este motivo, las máquinas tradicionales no pueden incorporarse al control numérico.



Las máquinas en la manipulación de la madera

Distintos detalles de la misma máquina.





El control numérico proporciona precisión y buenos acabados.

MÁQUINAS HERRAMIENTA DE CONTROL NUMÉRICO (MHCN)

Las operaciones básicas para el trabajo de la madera constituyen uno de los conceptos mejor definidos en el campo de la industria. Es posible incorporar el control numérico en estas máquinas, porque únicamente es necesario equipar la MHCN con los sistemas electrónicos suficientes para que puedan recibir órdenes de un ordenador. Por este motivo, su aplicación en la industria es más lenta que la comprensión del control numérico.

El control numérico ha supuesto la automatización de máquinas universales (tornos, fresadoras, etc.) cuya misión es la fabricación de pequeñas series o de piezas unitarias. Lejos de disminuir la agilidad de la máquina universal, amplía sus posibilidades más allá de lo que podría conseguirse con una máquina no automatizada.

El CN ofrece muchas expectativas de futuro que con toda seguridad resolverán e incorporarán la mayoría de las operaciones necesarias para fabricar cualquier mueble u objeto.

En la actualidad el CN es rentable en series de larga duración, es decir, su incorporación en series de pequeñas cantidades de piezas exige una inversión que es difícil amortizar.

Las ventajas que ofrece la MHCN son:

— Una sola máquina puede producir una o varias piezas al mismo tiempo, ejecutando diversas operaciones o trabajos con varios útiles o herramientas.

— Todas las operaciones, recorridos o secuencias de trabajo están controlados por un ordenador.

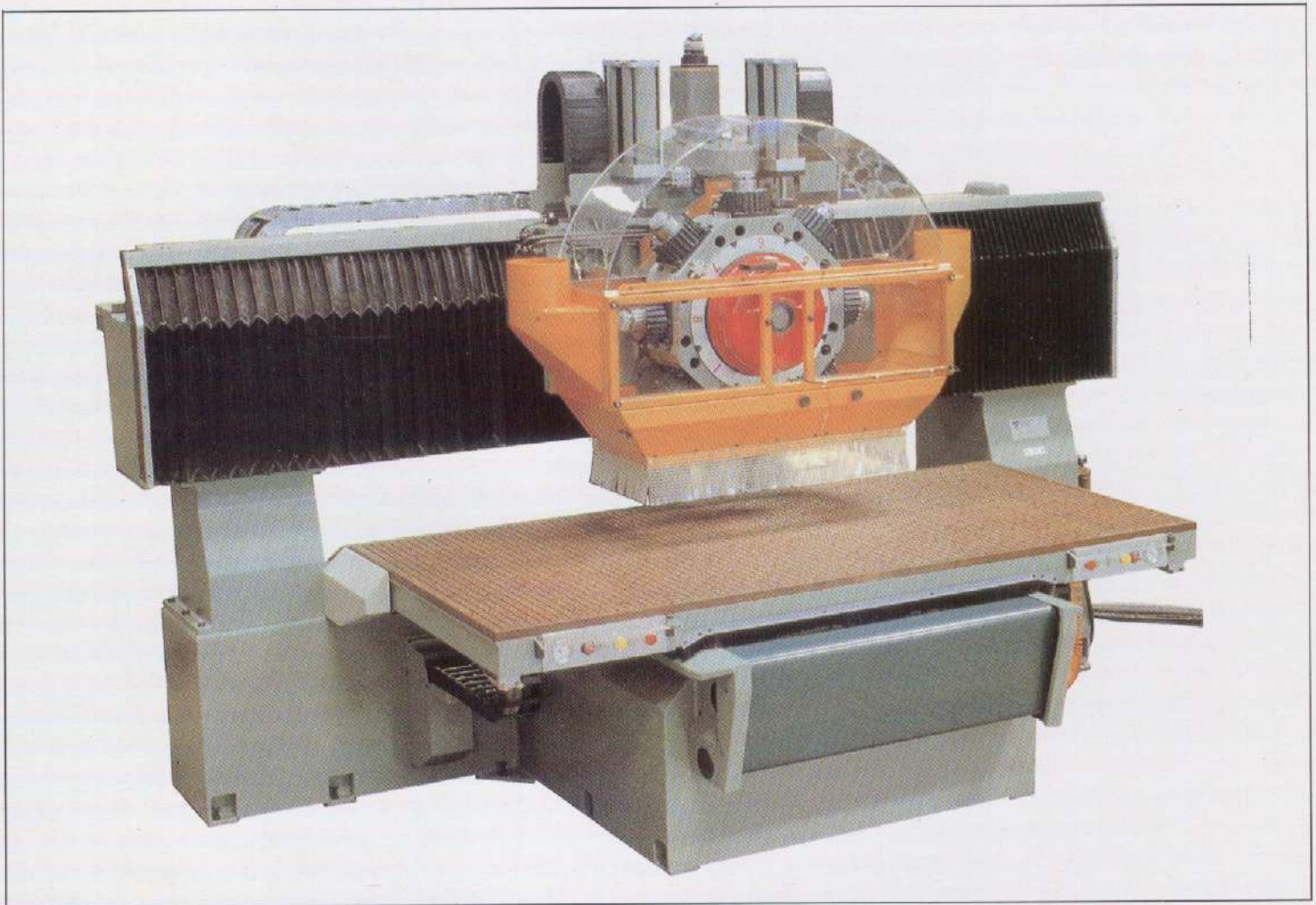
— Las máquinas pueden trabajar en tres dimensiones, en tres o más ejes.

— No existen plantillas de copiado mecánico, por lo cual pueden establecerse a voluntad los ciclos de trabajo, partiendo de una única posición de la pieza. Por tanto, se eliminan los tiempos muertos de las preparaciones.

— Se puede trabajar en diversas áreas o zonas, en ciclos alternativos o pendulares, eliminando los tiempos muertos de colocación de las piezas.

— El tamaño de la empresa no influye en la rentabilización de la inversión.

— El ciclo de trabajo de la máquina es constante con relación al tiempo e independiente de factores humanos.



— Garantía de calidad por la seguridad en la repetitividad del ciclo.

— Tiempos de preparación muy breves, independientemente de la complejidad y dificultad de los trabajos.

— Programación de la producción en lotes menores. Reducción del inmovilizado circulante por este concepto.

— Reducción del material circulante al desaparecer los almacenes y depósitos de espera. Recuperación de espacios.

— Reducción o recuperación de mano de obra.

— Explotación de la máquina en turnos de producción con personal que no sea especializado.

— Aumento de la seguridad de los operarios al disminuir el riesgo de contacto físico.

— Optimización de trabajos, recorridos y velocidades y sentido de rotación. Pueden programarse libremente o, también, a voluntad.

— Eliminación de muchas operaciones de lijado como consecuencia de la calidad de mecanizado y posibilidad de integrar piezas en la misma puesta.

— Posibilidad de montar a discreción ejes y dispositivos suplementarios para fabricar piezas complicadas.

— Posibilidad de montar a *posteriori* unidades suplementarias de trabajo. Dispositivos de trabajo y nuevas herramientas y útiles de corte.

— Alta flexibilidad en la adaptación a nuevos proyectos estéticos o de construcción, seguridad de disponer en el futuro de un centro de trabajo y posibilidad de seguir las nuevas demandas y tendencias, incluso multisectoriales.

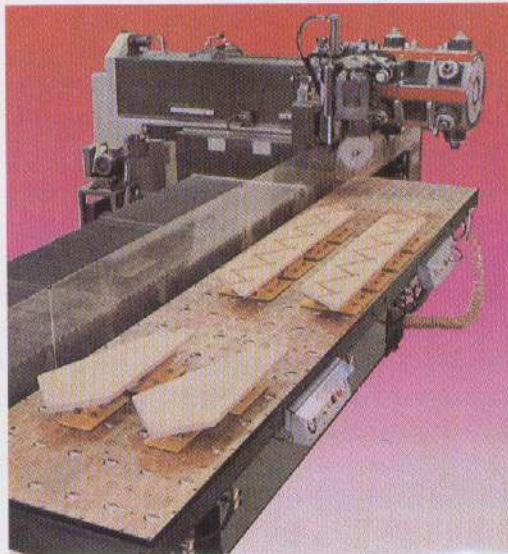
Máquina con posibilidad de utilizar cuatro, seis u ocho cabezales, en función del tipo de operación. Tiene una amplitud de campo de trabajo de 2.600 x 1.300 x 250 milímetros.



Máquina con sistemas de sujeción especial, para poder trabajar las piezas por todas sus caras. Está pensada para realizar piezas de pequeño tamaño, como tiradores o molduras para muebles.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Máquina con control numérico de estructura abierta, pensada para la construcción de componentes de todo tipo de escaleras, huellas, contrahuellas, zanjas, rodapiés, etc.



— Posibilidad de obtener piezas y realizar trabajos complejos por su calidad-dificultad.

— Precisión de trabajo en el límite de 0,001 mm.

— Menor coste de adquisición de las herramientas de trabajo que en las máquinas convencionales.

— Preparación y calibrado de las herramientas y útiles de trabajo fuera de la máquina, con la consiguiente reducción de tiempos muertos.

— Tiempos de elaboración de los programas de trabajo y de los sistemas de amarre menores que en la preparación de plantillas de copiado convencionales.

— Independencia en la programación de los centros de mecanizado de la operativa directa del trabajo en máquina.

— Posibilidad de simulación de la ejecutiva fuera del centro de mecanizado, o en la pantalla del CN, en ciclo de ejes parados, con la garantía de comprobar



Máquina de control numérico de tipo medio, que permite utilizar distintas herramientas para trabajar en todas las caras de la misma pieza, si es preciso.

eventuales errores en la programación de la aplicación.

— Integración de los sistemas CAD, CAM y CIM.

— Integración en la gestión de sistemas de producción JIT. (Se trata de una forma de entender la producción y el funcionamiento. Solamente se debe comprar o producir lo que se necesita y cuando se necesita.)

Los inconvenientes del control numérico son:

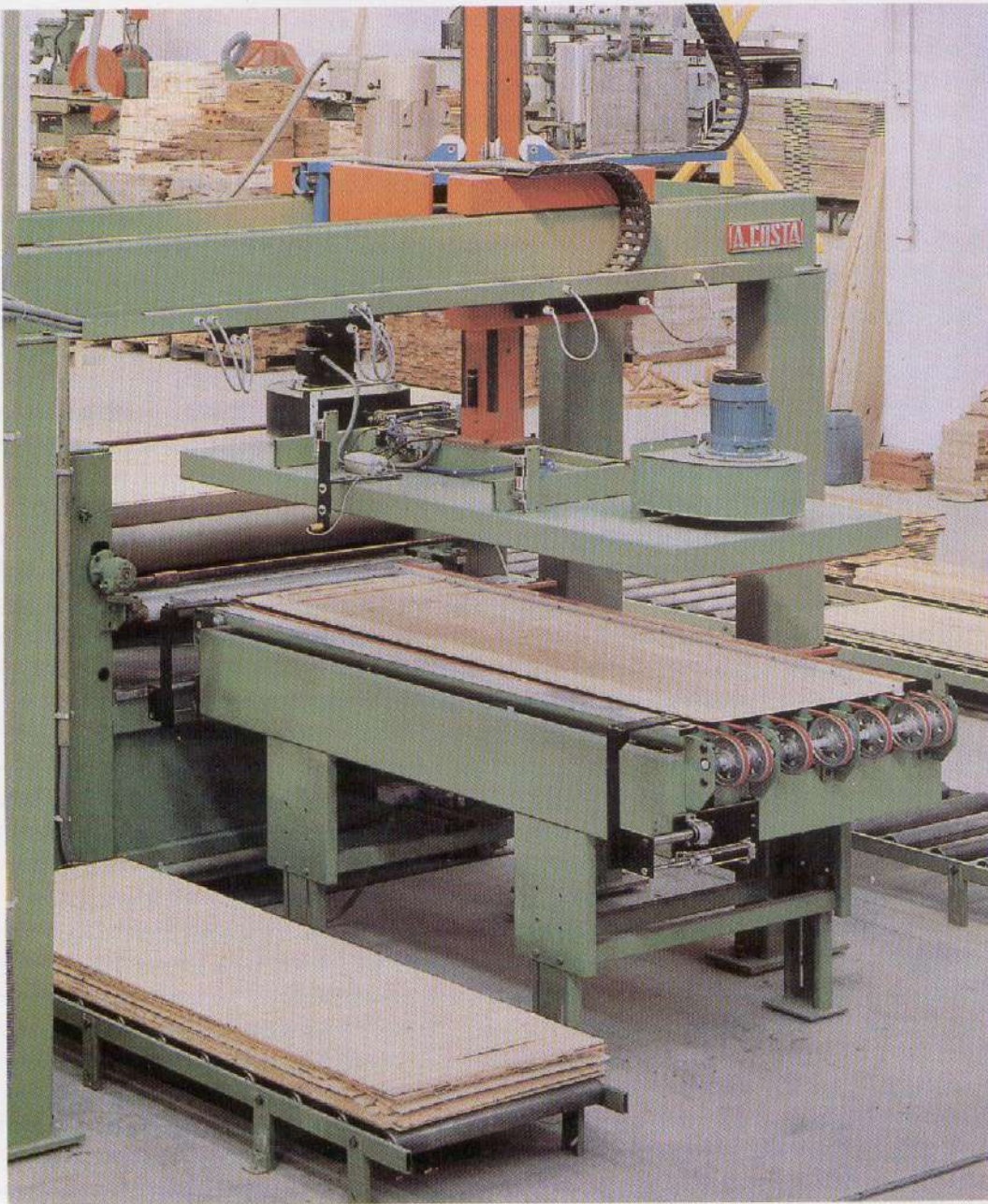
— Un coste más elevado (sólo aparentemente).

— Mayores exigencias de infraestructura técnica en la empresa (documentación, planos, medidas).

— Necesidad de formación.

El diseño por ordenador permite definir todo tipo de medidas, para poder ser interpretadas por la máquina.





Apilado por el sistema de ventosas.

— Una dependencia tecnológica del exterior.

— Necesidad de realizar el análisis previo con mayor profundidad. (Las soluciones no siempre son evidentes.)

— Posibilidad de rechazo por parte del personal más tradicional.

— Proceso de cambio sin retorno.

Las máquinas de control numérico pueden clasificarse por tipos o características de las unidades operadoras y por estructura, entendida ésta como forma general.

Tipo a1: Máquinas con cabezas en línea paralela.

Tipo a2: Máquinas con mandriles montados sobre revólver.

Tipo a3: Máquinas con cambia-utensilios automático.

Tipo a4: Máquinas con cabeza de 5 ejes.

Estructura b1: Máquinas abiertas.

Estructura b2: Máquinas de puente con tabla móvil.

Estructura b3: Máquinas de puente móvil.

Estructura b4: Máquinas con tabla basculante (4 o 5 ejes).

Elementos de transmisión, alimentación y apilamiento

En el conjunto de la maquinaria tradicional existen unos sistemas automáticos que pretenden obtener, de una forma inteligente, el máximo rendimiento de cada máquina, por medio de unas máquinas autónomas que cumplan una función intermedia o final. Este es el caso de los transfers o máquinas transportables de materiales.



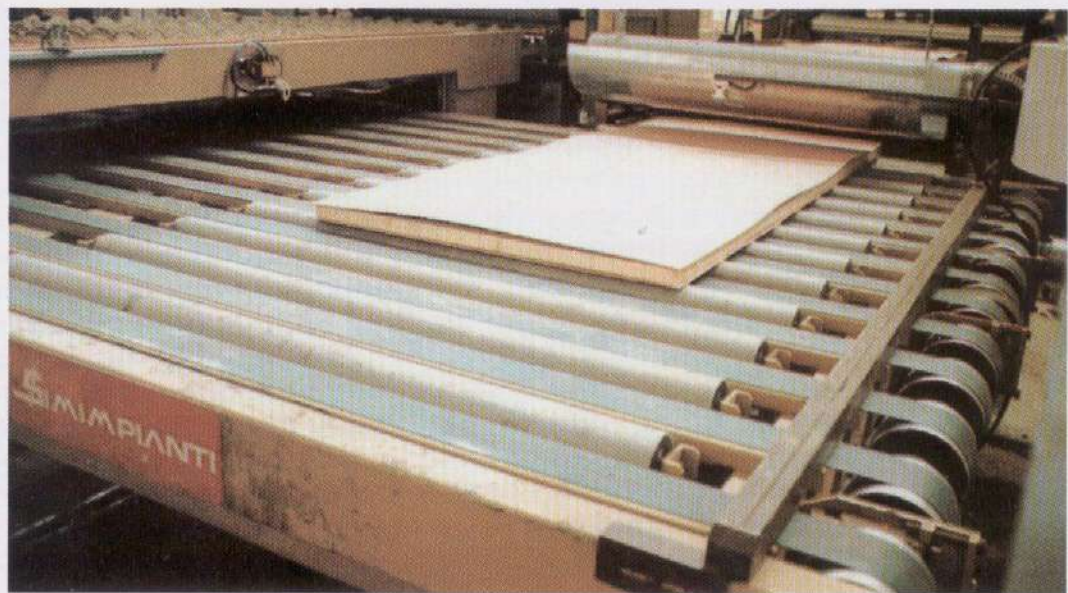
Transporte en doble sentido con apiladora automática.

Esto convierte las distintas funciones de la maquinaria en un ahorro importante de esfuerzo humano y, por consiguiente, un ahorro de tiempos intermedios entre distintas operaciones.

LOS TRANSFERS

Los transfers pretenden, mediante correas de transmisión, cadenas o rulos metálicos, recoger, transportar y entregar piezas de una máquina y conducir las a otra, reduciendo así la mano de obra y ofreciendo la posibilidad de alimentar de

Transfer con rulos y correas para transporte y cambio de sentido de las piezas que arrastra.



forma autónoma máquinas que están diseñadas para realizar una tarea concreta. Pueden adaptarse a distintas alturas y combinarse en longitud según las necesidades del fabricante. Esto proporciona una velocidad graduable en el ritmo de trabajo a fin de establecer con precisión el ritmo de producción deseado según el tipo de producto.

Existen transfers que se adaptan a distintas necesidades y transfers polivalentes que pueden realizar distintas tareas. Por esta razón, los fabricantes recomiendan un estudio previo de las necesidades para ofrecer el transfer que mejor se adapte a las necesidades del cliente.

MÁQUINAS DE TRANSPORTE CON VENTOSAS

Otro de los medios de transporte y suministro de material está configurado por unas máquinas dotadas de ventosas, que son capaces de recoger elementos, sobre todo de tipo superficial, y depositarlos en una posición predeterminada, ya sea para realizar otra operación o para depositarlos formando *stocks* apilables para su posterior envasado.

Esta maquinaria suele disponer de una estructura metálica en forma de puente que, por medio de unas guías, puede realizar un recorrido predeterminado según la función que se desee realizar.

Estos aparatos son capaces de transportar y realizar cuantas vueltas sean necesarias en una pieza. Quienes mayor rendimiento pueden obtener de estas máquinas son los fabricantes que dispongan de series constructivas de largo recorrido, ya que así amortizarán fácilmente la instalación.

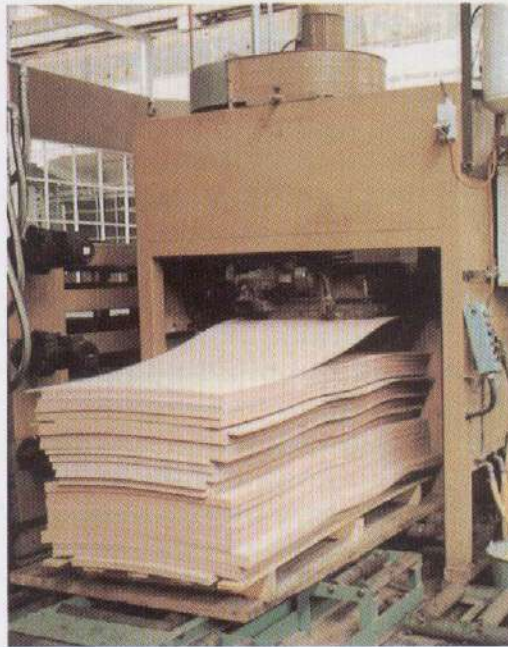
MÁQUINAS APILADORAS

Las máquinas apiladoras cumplen unas funciones similares, pero en fases que suelen ser terminales.

Estas máquinas suelen tener la misión de recoger el material o bien el terminado en espera de una nueva fase, almacenándolo en orden para ahorrar movimientos posteriores.

Las dimensiones están en función del producto. Los fabricantes prefieren definir primero los productos y posteriormente las máquinas, sobre todo cuando se trata de máquinas de transporte y apilación de materiales.

Suelen funcionar hidráulicamente, con aire y con motores eléctricos que les proporcionan la energía necesaria para realizar sus funciones de alto rendimiento.



Las máquinas
en la manipulación
de la madera

Máquina para apilar materiales.

*Transporte de piezas con
máquina de ventosas con aire.*



ALIMENTADORES DE PERFILES

Existe otro grupo de máquinas que desempeñan una función similar a las anteriores, aunque por su naturaleza son especialmente útiles para alimentar moldureros u otras máquinas. Estas máquinas disponen de guías especiales en las que se pueden apilar perfiles o molduras y de ruedas o cintas que garantizan el suministro de material a una máquina de forma autónoma, completando así la gama de autonomía en la alimentación de maquinaria. Suprimen por completo la mano de obra y consiguen que la construcción mecanizada no sea un problema en sus fases intermedias.

Suelen incorporar, además, energía neumática, consiguiendo un abaratamiento importante.

El mercado ofrece una variedad importante de este tipo de máquinas. Pueden acoplarse a fresadoras que resuelven el moldurado de las piezas con un transporte constante en cuanto a seguridad y velocidad de avance.

Las máquinas permiten, además, incorporar mecanismos de tipo abrasivo para realizar las operaciones de lijado de las piezas, consiguiendo un producto a punto de barnizar.

MAQUINARIA PORTÁTIL PARA LA MADERA

En el conjunto de maquinaria para la madera existe una amplia gama de maquinaria portátil que por ser poco voluminosa no es menos importante. Esta

Las máquinas neumáticas son muy útiles en los talleres (página siguiente).

La maquinaria portátil es imprescindible en cualquier industria.



maquinaria, conocida como portátil, constituye una dotación importante para cualquier taller que se dedique a la manipulación de la madera.

Esta maquinaria, que suele constituir la dotación de quienes se dedican al bricolaje, realiza a pequeña escala las mismas operaciones que las máquinas grandes. También son utilizadas por los operarios que se dedican a la colocación en obra para solucionar los problemas puntuales que pueden presentarse sobre la marcha.

Por otra parte, debemos tener en cuenta que en el proceso productivo existen fases en el taller que se pueden solucionar con distintas máquinas portátiles. Este es el caso de las pulidoras de banda u orbitales, que constituyen la dotación básica de cualquier taller para realizar un buen pulido de cualquier mobiliario sin necesidad de disponer de pulidoras de gran tamaño.

Por tanto, la amortización de una máquina está en función del proceso productivo al que esté destinada.

La amplia gama de productos empleados en el sector de la madera ha dado lugar a un tipo de materiales acabados en superficie, y, por tanto, no requieren una maquinaria de transformación pero sí de acabado. Este es el caso de muchas empresas que se dedican al montaje y colocación de distintos muebles. Para estas empresas es obvio que la maquinaria portátil es la más importante, ya que es necesaria para el montaje.

Maquinaria portátil eléctrica

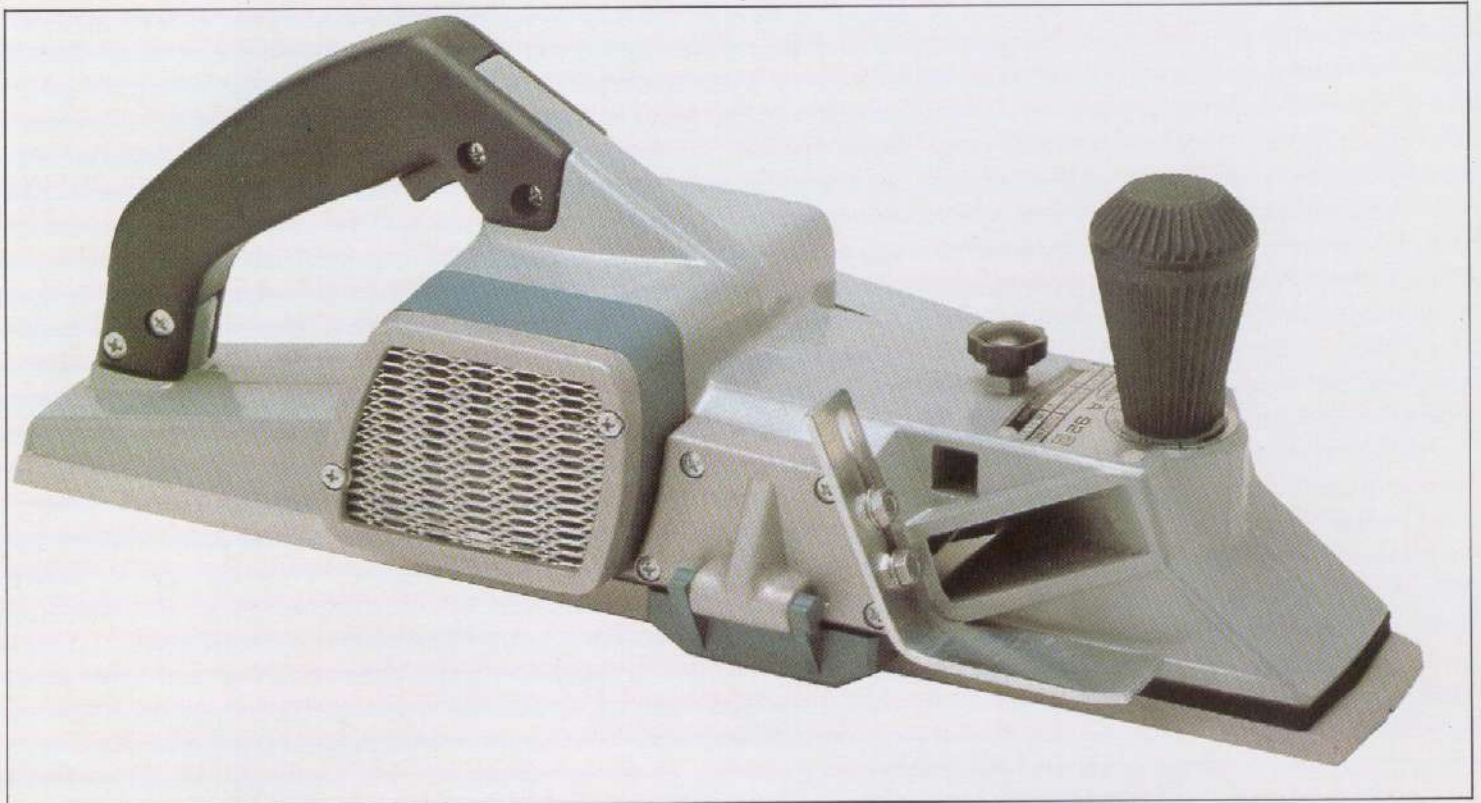
Se incluyen en este grupo la mayoría de máquinas portátiles que se pueden conectar a 220 o 380 V, y que ofrecen un amplio abanico de posibilidades que exponemos a continuación.

Para conocer estas máquinas, haremos una descripción física de cada una de ellas, cómo son y cuáles son sus posibilidades. Así podremos asignarles unas tareas u operaciones y ayudar a quienes las desconozcan. También incluimos un pequeño apartado sobre las medidas de seguridad para su correcto manejo.

CEPILLO

Ha sido diseñado y fabricado para soportar trabajos duros y con el máximo nivel de calidad. La carcasa, de una sola pieza, es de aluminio. Por tanto, es una máquina muy sólida y al mismo tiempo li-





La maquinaria eléctrica es muy importante en la obra.

gera y manejable. Sus 650 a 1.100 W de potencia le permiten resistir los trabajos más exigentes. Está dotado de cuchillas recambiables de metal duro y de doble uso. Su peso aproximado oscila entre 3 y 6 kg y consta de un plato inferior en dos partes que permite la salida de las cuchillas por el centro.

Tipos de operaciones

Ha sido diseñado para rebajar madera, por muy dura que ésta sea, y cualquier aglomerado. Su plato garantiza el alineado del plano que trabajamos, y además, gracias a una guía metálica, permite realizar planos a 90° o cualquier ángulo siempre que contemos con un soporte para la

El cepillo enrasador puede realizar el mismo trabajo que una máquina de mayor tamaño con un ahorro importante de maquinaria.





guía. Dispone de un accesorio para sujetarla a un banco de trabajo y utilizarla al revés. Es una máquina imprescindible para montadores, ya que permite rebajar la madera de una forma rápida.

Normas de seguridad

Esta máquina tiene empuñaduras para asirla con ambas manos. Es imprescindible manejarla a pulso y bien agarrada. Debemos evitar los excesos de confianza, como realizar maniobras con una sola mano, y no olvidar que las cuchillas suspendidas en el aire son muy peligrosas. Por ello, cerraremos el interruptor siempre que dejemos de usarla.

Cuando la máquina se fije boca arriba, nos aseguraremos de que el protector funciona bien. Siempre es aconsejable trabajar con él, ya que su manipulación puede provocar accidentes cuando las cuchillas quedan al aire.

CEPILLO ENRASADOR

Es parecido al anterior, pero está dotado de una base de apoyo mucho más

grande, en la que podemos apoyarnos en un plano lateral. Sus cuchillas sólo tienen 55 mm y la máquina en su conjunto pesa unos 8 kg. Ha sido diseñado para realizar unas operaciones muy concretas.

Tipos de operaciones

Se utiliza para enrasar listones que sobrepasan el grosor del tablero al que han sido encolados, así como para rebajar marcos que superan el grosor del tabique y para casos similares.

Normas de seguridad

Es aconsejable utilizarlo con plano de apoyo lateral, situado en la parte derecha del sentido de trabajo, por lo cual debe tenerse en cuenta el sentido de trabajo de la máquina. Esto puede representar un pequeño trastorno para los operarios zurdos, que deberán manejarla con especial cuidado.

LIJADORA DE BANDA CONTINUA

Esta máquina consta de un motor, situado en la parte superior, de 1.000-1.200 W, que transmite una rotación por medio de

Dotación imprescindible de cualquier taller de ebanistería.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

correas a un cilindro que soporta la banda pulidora de forma perimetral. El cilindro delantero, que se utiliza para tensar la banda, dispone de una palanca para que el tensado sea correcto.

El peso de la máquina oscila entre 6 y 10 kg, y la superficie de lijado es de 175 x 100 mm.

Tipos de operaciones

Se utiliza principalmente para lijar todo tipo de maderas. El acabado final está en función del grano de la lija utilizado, que es, en definitiva, el que determina el pulido de la madera. Los granos más gruesos se pueden emplear para rebajar madera en poco grosor. Es importante pulir siempre en la dirección de la fibra, porque de lo contrario se rayaría la superficie.

Normas de seguridad

La lija debe colocarse siempre en el sentido que señala la flecha situada en el interior de la misma. De lo contrario pueden producirse roturas inesperadas. Aunque no es una máquina muy peligrosa, debemos tener precaución con el cable de conexión, ya que a veces puede enrollarse por debajo de la máquina. Asimismo, evitaremos trabajar con ropa suel-

ta, porque puede enrollarse por la parte inferior. La máquina debe marcar el ritmo de trabajo y la presión debe ser leve, porque si se fuerza podemos quemar el motor. Antes de enchufarla, debemos comprobar que el interruptor está cerrado, porque de lo contrario la máquina se desplazaría por la superficie.

LIJADORAS ORBITALES

Son lijadoras de poco peso, de 2 a 4 kg, que desempeñan funciones ligeras. Están dotadas de un motor que transmite un movimiento orbital a una base rectangular en la que se sujeta la lija con unas pinzas. Dispone de una empuñadura con interruptor y un puño delantero, con el que se inicia la ruta del pulido. La superficie útil de pulido es de 114 x 230 mm.

Tipos de operaciones

Se emplea, sobre todo, para pulir superficies en su fase terminal con lijas de grano fino que permiten fases de buen acabado con el barniz. También se utilizan para pulir barnices entre capa y capa. Como su movimiento es orbital, no nos

Lijadora especial para acabados de calidad.



obliga a seguir ninguna dirección concreta, pudiendo desplazarla en forma de circunferencia. Es aconsejable utilizar lijas de grano fino, porque de lo contrario raría la superficie de forma irremediable.

Normas de seguridad

No presenta riesgos físicos, pero es aconsejable utilizar mascarillas, ya que el polvo que desprende puede provocar una importante irritación de las mucosas, sobre todo cuando se trata de maderas tropicales tóxicas.

LIJADORAS ROTORBITALES

Muy variadas en cuanto a la forma, las lijadoras rotorbitales se diferencian de las orbitales por su base, que es circular, y por su menor peso. Su órbita de giro es de 8 mm y el diámetro útil de trabajo, de 150 mm. Suelen disponer de toma de aspiración para el polvo.

Tipos de operaciones

Son similares a las de las orbitales, pero por su forma redonda pueden introducirse en ángulos muy estrechos y se puede trabajar a pulso con ellas, mientras que

las de base rectangular condicionan el trabajo en superficie.

Normas de seguridad

Se deben adoptar las mismas precauciones que con las anteriores en lo que respecta al polvo. Es aconsejable su utilización con aspirador incorporado.

FRESADORAS PERFILADORAS

Son máquinas portátiles para trabajar a pulso o con plantillas. Constan de un potente motor que les imprime una velocidad en vacío de 22.000 r.p.m., lo cual permite incorporar distintos tipos de fresas para realizar operaciones diversas. Su peso oscila entre 2,5 y 4 kg y se pueden asir según tipo cilindro o con empuñaduras. Tienen una superficie graduable en profundidad y un mandril de agarre del fresín.

Tipos de operaciones

Se pueden realizar diversas operaciones, entre las que cabe destacar: incorporación de fresa de rebaje para rebajar estratificados que sobresalen en los cantos aplacados; realización de galces en

Las máquinas
en la manipulación
de la madera

Estas lijadoras son muy útiles en lugares donde las normales difícilmente pueden acceder.





Una de las máquinas más polivalentes gracias a la variedad de fresines.

ventanas gracias a la guía de apoyo; construcción de molduras en perfiles; realización de entalladuras para cerraduras de puertas; colocación de pernos y bisagras, etc. Existe una amplia variedad de plantillas, entre las que cabe destacar las que se utilizan para realizar colas de milano para cajones.

Normas de seguridad

Puesto que con esta máquina se trabaja a pulso, es importante sujetarla con las dos manos. Las fresas deberán estar cubiertas con protectores para evitar cualquier posible agresión. La sujeción de las fresas debe ser correcta, comprobando siempre que están bien sujetas al eje de rotación. Prestaremos especial atención al trabajo en maderas duras o con nudos, así como a los trabajos a contratista.

de fresas con agarre central mediante agujero. Por esta razón están especialmente indicadas para realizar encastes para laminillas, que cumplirán la función de espigas postizas formando una unión sólida y segura. Siempre deben utilizarse con una plantilla que permita realizar el encaste exacto en el lugar adecuado. Por tanto, se pueden efectuar ranuras en cualquier dirección, pudiéndose utilizar como cortadores radiales de poca profundidad. Las fresas estándares suelen tener 100 x 3,97 mm de grosor y un paso interior de 22 mm para sujetarlas al eje.

Normas de seguridad

Puede ser muy peligrosa si no se utiliza con protectores. Las guías de apoyo deben estar bien sujetas y es imprescindible sujetar firmemente las tablas.

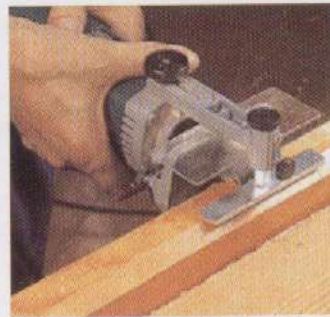
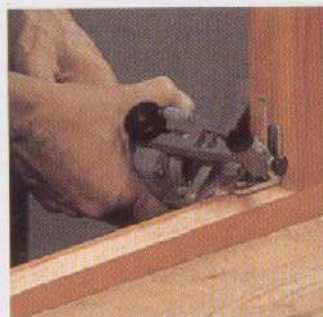
FRESADORAS ENSAMBLADORAS

Son unas máquinas muy similares a las anteriores, que permiten la incorporación

SIERRAS CIRCULARES

Consisten en una sierra, con un diámetro de 180 a 235 mm y un espesor de

Plantillas especiales para la colocación de herrajes.



Las máquinas en la manipulación de la madera



Sierra circular portátil.

2 a 3,5 mm de corte, unida a un motor que le imprime una rotación de 4.500 r.p.m. en vacío. Su potencia oscila entre 1.000 y 1.700 W y su peso, entre 5 y 8 kg. Lleva incorporadas unas guías metálicas que facilitan los cortes a 90° o con inclinación.

Tipos de operaciones

Pueden realizar operaciones de corte de maderas macizas y tableros. Es aconsejable utilizar una sierra con dientes de metal duro para cortar tableros melamínicos con cierta precisión. Pueden utilizarse en cualquier tipo de situación y preferentemente en aquellas en que los tableros son difíciles de manejar a causa de su tamaño, ya que permiten realizar unos cortes que subdividen y facilitan las maniobras en espacios reducidos.

Si los operarios tienen la suficiente destreza, pueden realizar trabajos más finos, como galces para marcos en dos pasadas. Esta sierra permite graduar el ángulo y la profundidad de corte.

Normas de seguridad

Los protectores están equipados con unos muelles que facilitan su abertura a

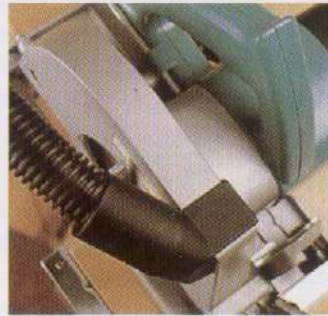
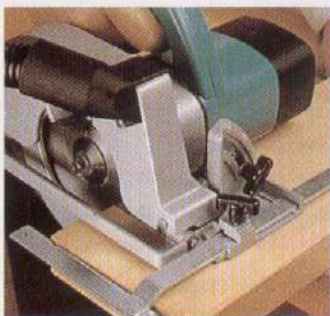
medida que se produce el corte. El protector es la única garantía de seguridad para proteger la zona del disco que queda al descubierto.

Cuando se ha de realizar un corte muy profundo, es aconsejable hacerlo en dos pasadas, puesto que el paso de la madera puede provocar un retroceso en la máquina.

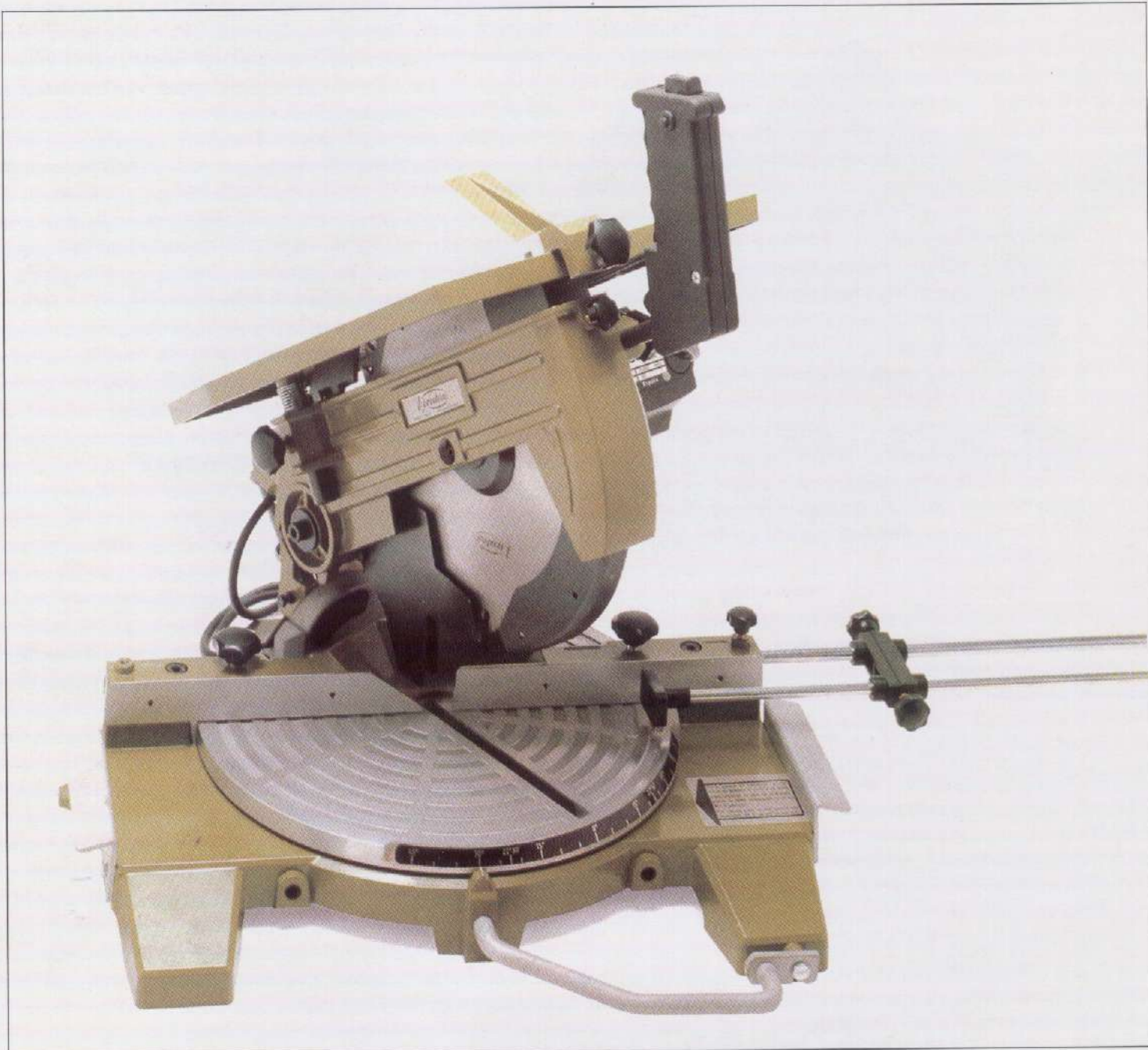
La manipulación de esta máquina exige del operario fuerza y destreza, por lo cual es aconsejable practicar previamente con cortes de poca profundidad.

TRONZADORAS PORTÁTILES DE SOBREBANCO

Se trata de unas máquinas que más que portátiles son de sobrebanco. Su peso oscila entre 15 y 32 kg, y disponen de una plataforma que sujeta, por medio de un eje, el motor con el disco, de modo que con la empuñadura presionamos el interruptor y abatimos el disco para realizar



Detalle de distintos tipos de cortes.



Tronzadora que puede cortar por la parte inferior y por la superior.

el corte. El eje puede moverse en ángulos de 25° - 90° y pueden alcanzar 5.000 r.p.m. con unos discos de 250 a 300 mm, lo cual permite un corte útil de hasta 22 cm en el radio máximo. Existen varios modelos, siendo los más polivalentes los que se pueden utilizar fijándolos por la parte superior, además de los abatibles.

Tipos de operaciones

Es una máquina imprescindible para realizar cortes de precisión a cualquier ángulo y una herramienta habitual en talleres de ebanistería, carpintería y dotaciones de obras. Se utiliza para cortar largos con precisión y ángulos a 45° para distintas uniones. El corte es muy limpio y las maderas siempre ajustan, cualidades que se deben a las altas revoluciones de esta máquina.

En la modalidad de disco libre por su parte superior es muy utilizada para dividir tablones en listones de todo tipo, gracias a una guía que permite obtener anchos exactos.

Normas de seguridad

Registra un alto índice de accidentes laborales debido al exceso de confianza. El tamaño del disco y las altas velocidades suelen dar más de un susto a los operarios.

En primer lugar, debemos sujetar la máquina al banco que le sirve de apoyo con unos tornillos de cabeza cuadrada, a fin de evitar un posible vuelco cuando manipulemos tablones de escuadrías considerables.

En segundo lugar, no debemos sacar nunca el protector, que se encalla con

Las máquinas en la manipulación de la madera

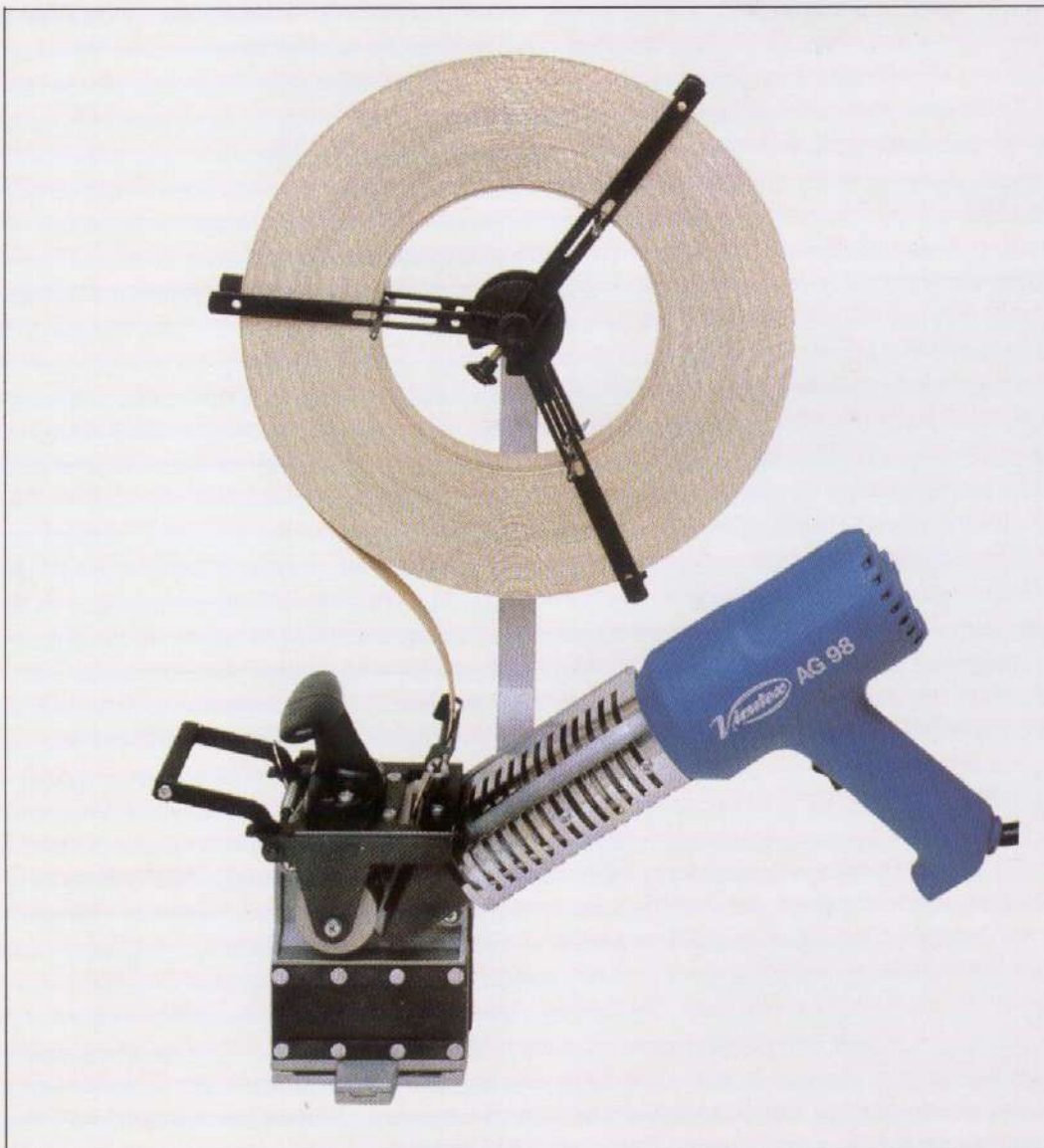


Detalles de operaciones.

frecuencia y no suele arreglarse. Y, por último, es aconsejable no acercarse mucho para cortar pequeñas molduras, a fin de mantener siempre los dedos lo más apartados posible del disco. En aquellos casos en los que no sea posible por el tamaño de la pieza, será conveniente montar alguna plantilla que nos ofrezca seguridad. Otro sistema para solucionar este problema consiste en sujetar la pieza con un pequeño gato a la guía de soporte.

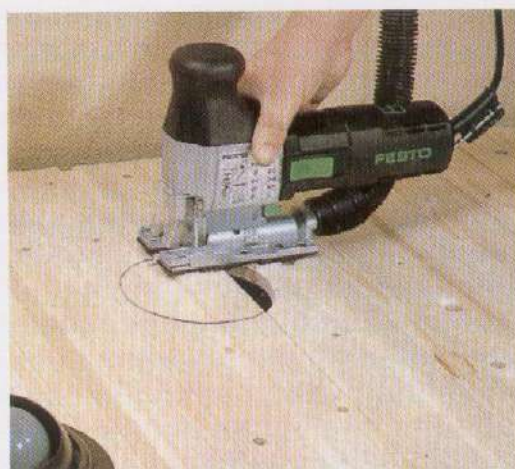
APLACADORAS DE CANTOS PORTÁTILES

Estas máquinas, que tan sólo pesan 3 kilos, tienen forma de taladro con una resistencia interior que puede alcanzar los 525 °C. Disponen de un rodillo y un depósito delantero con un almacén superior de cinta para encolar de PVC con preencolado. Son sencillas pero muy eficaces.

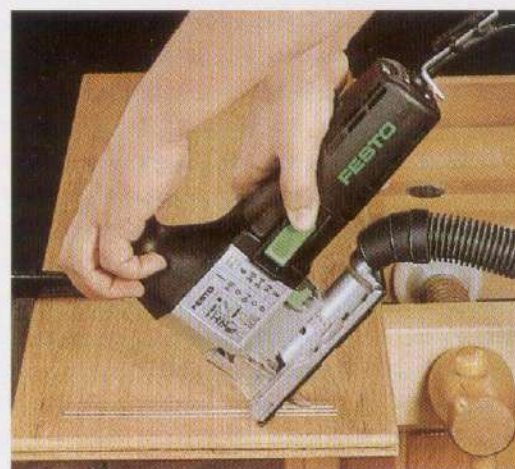


Máquina para encolar cantos.

Aplacadora de cintas manual.



*Sierras de calar con funciones
muy variadas.*



Tipos de operaciones

Admiten cintas de hasta 50 mm de ancho y sólo se utilizan para aplacar cantos de PVC en los distintos anchos comerciales y chapas de madera. La introducción de los paneles melamínicos permite partir de unas caras acabadas en superficie, a las que únicamente se ha de pegar un canto. Estas máquinas facilitan de forma sencilla esta operación. Sólo tienen un inconveniente: no refunden las rebabas sobrantes y por ello se ha de realizar una segunda operación con una perfiladora

de cantos manual o con el canto de un simple formón.

Normas de seguridad

Por su sencillez no presenta ningún riesgo.

SIERRA DE CALAR

Consiste en una sierra de vaivén que puede cortar hasta una profundidad de 50 milímetros. Dispone de un mango con interruptor, tiene una potencia de 500 W y un peso de 2,5 a 3 kg, lo cual la convierte en una máquina ligera y de fácil manejo. Está relacionada con una amplia variedad de sierras de vaivén, que, según el tipo, pueden cortar diversos materiales. Dispone de una base móvil que permite realizar cortes con inclinaciones.

Tipos de operaciones

Es muy utilizada para cortar diversas piezas de diferente grosor, pero es muy útil para cortar formas circulares de distintos diámetros, para colocar focos, contornear siluetas, etc. Destaca por ser muy empleada en numerosas actividades.

Normas de seguridad

No es una máquina muy peligrosa, pero debe ser utilizada con precaución, ya que la sierra carece de protectores.

TALADROS PORTÁTILES

Son una de las máquinas más conocidas del mercado. Constan de un puño donde está instalado un motor más o menos potente y un mandril para sujetar la broca. Especialmente singulares son los taladros con un percutor para taladrar hormigón y con graduación de velocidades para incorporar desde brocas especiales para hierro hasta adaptadores para utilizarlos como atornilladores. Existe una gran variedad de formas y tamaños en el mercado. Destacan los adaptadores, que los convierten en estáticos de sobrecarga para realizar taladros de precisión.

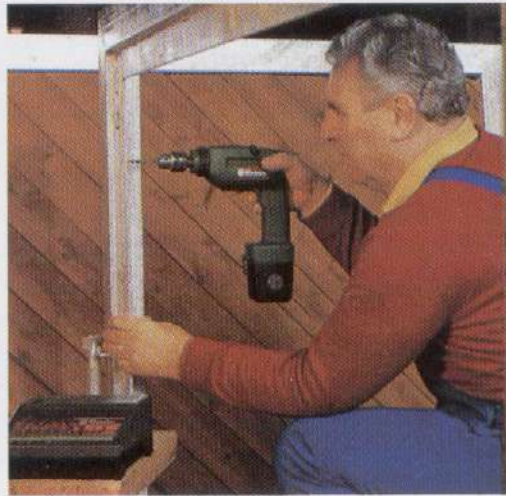
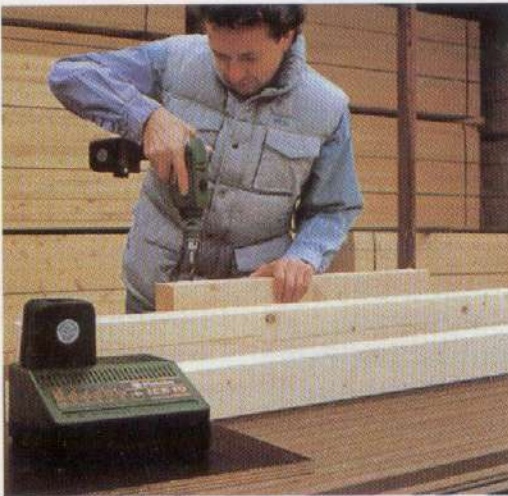
Tipos de operaciones

Se pueden utilizar para hacer diversos agujeros y taladrar distintos materiales, desde madera hasta hierro pasando por el hormigón. Sus aplicaciones suelen estar vinculadas a los agujeros, aunque algunas marcas comerciales han logrado, por medio de adaptadores, transformarlos en tornos para tallar la madera.

Normas de seguridad

Por tratarse de una herramienta que trabaja con una broca sin protección, hay que tener en cuenta que siempre existe un riesgo.

Las máquinas en la manipulación de la madera



Los taladros con batería proporcionan una gran autonomía al operario.

Maquinaria portátil neumática

En el grupo de la maquinaria portátil para trabajar la madera, también existe la posibilidad de encontrar un pequeño surtido que tiene especial interés para las cadenas de montaje.

Estas aplicaciones requieren la instalación de compresores para utilizar el aire como energía motriz. La mayoría de los talleres disponen de compresor y, en muchos casos, de instalación de tuberías para conectar el aire comprimido.

COMPRESORES

Los compresores constan de las siguientes partes: entrada de aire; filtro de aspiración; bloque compresor; refrigerador final; motor eléctrico; cuadro de maniobra; presóstato; salida del aire comprimido.

En la actualidad, estos equipos tienen la ventaja de estar insonorizados, lo cual supone una menor contaminación ambiental.

Las características técnicas de los compresores son muy variadas. Destacaremos los siguientes aspectos:

La presión de trabajo suele oscilar alrededor de 8 y 15 atmósferas, dependiendo de la máquina y la tarea que haya que realizar. Las potencias del motor oscilan entre 2 y 10 C.V., dependiendo del recorrido de la instalación y de las máquinas, que deben trabajar de forma simultánea. Las dimensiones de los aparatos son muy variadas, pero los pesos totales se sitúan entre 56 y 190 kg.

CLAVADORAS Y GRAPADORAS NEUMÁTICAS

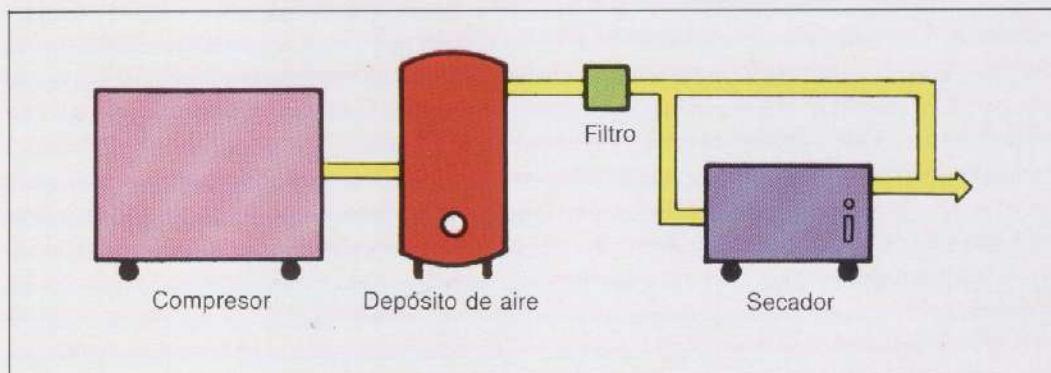
Son quizás una de las máquinas más utilizadas en este tipo de instalación. Su amplia variedad está en función del tipo de grapa o clavo que deben insertar en la madera. Las más corrientes suelen pesar entre 1 y 3 kg. Todas están provistas de un peine donde se colocan las grapas, de un gatillo para disparar y de un dispositivo de seguridad para clavar. Las grapas y los clavos suelen variar en medidas de 2 mm, siendo las más corrientes las de 6,9,10,12, hasta 50 mm de longitud.

Tipos de operaciones

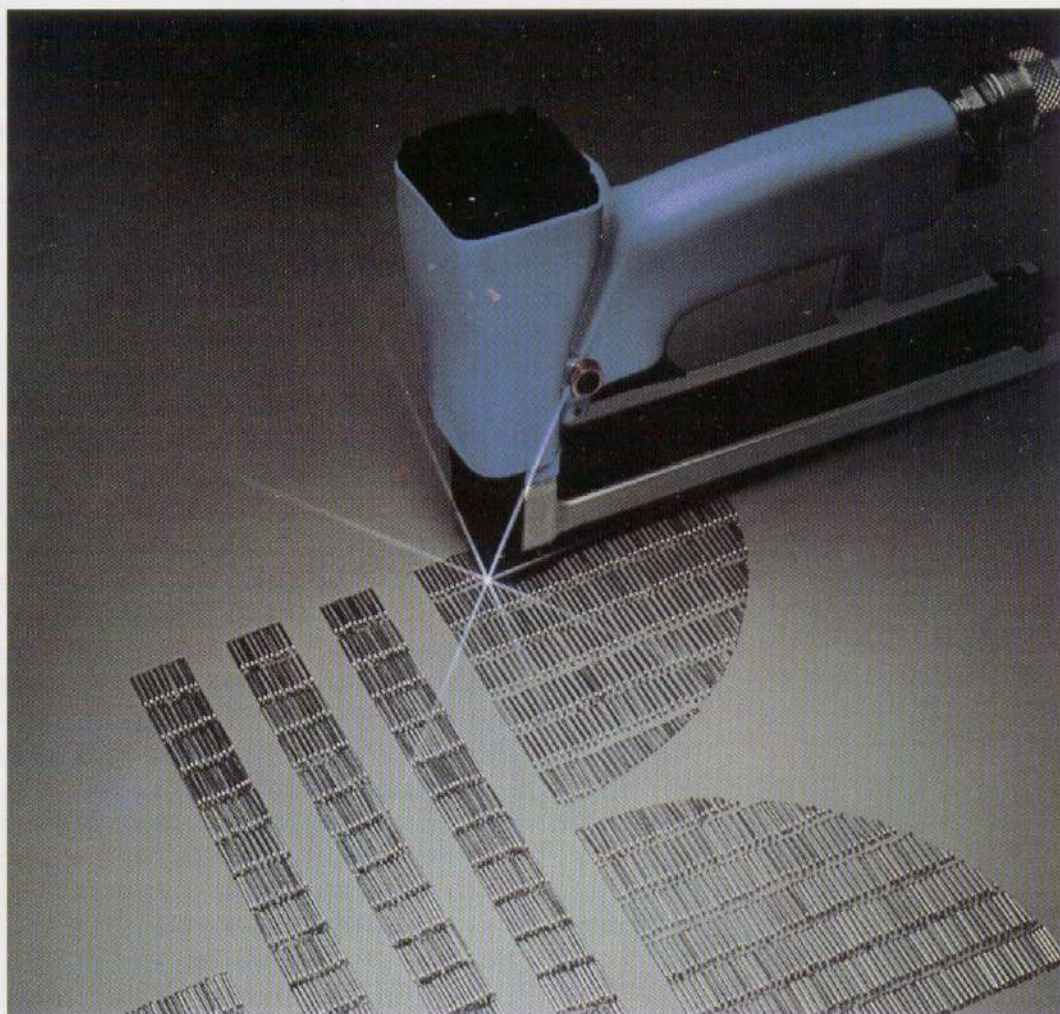
Las funciones propias de las clavadoras o grapadoras suelen ser siempre las mismas. Pertenecen a series de montajes que suelen estar relacionadas con la



Taladro para todo tipo de operaciones.



Esquema de funcionamiento de un compresor.



Clavadora neumática.

En la página siguiente, abajo, esquema del funcionamiento de una pulidora neumática con aspirador en el mismo conducto.

construcción de mobiliario pequeño, que necesita unas plantillas para su rápido montaje y que las grapadoras suelen resolver de manera rápida y eficaz. También son muy utilizadas para construir armazones que más tarde son aplacados con tableros contrachapados.

Normas de seguridad

Estas máquinas son muy peligrosas cuando disponen de un percutor que dispara las grapas y clavos. Este disparador sólo funciona apoyando el dispositivo de seguridad sobre un plano duro, por lo que es prácticamente imposible disparar sin presionar el dispositivo. Debemos tener

precaución al realizar estas operaciones; es aconsejable no apoyar nunca el dispositivo sobre una pierna o cualquier parte del cuerpo, ya que es la única posibilidad de provocar un accidente.

**PULIDORAS VIBRATORIAS
NEUMÁTICAS**

Son máquinas de pequeño tamaño que se utilizan para pulir superficies como si se tratara de pulidoras orbitales, pero que funcionan neumáticamente. Estas má-

Clavadoras para insertar clavos y grapas.

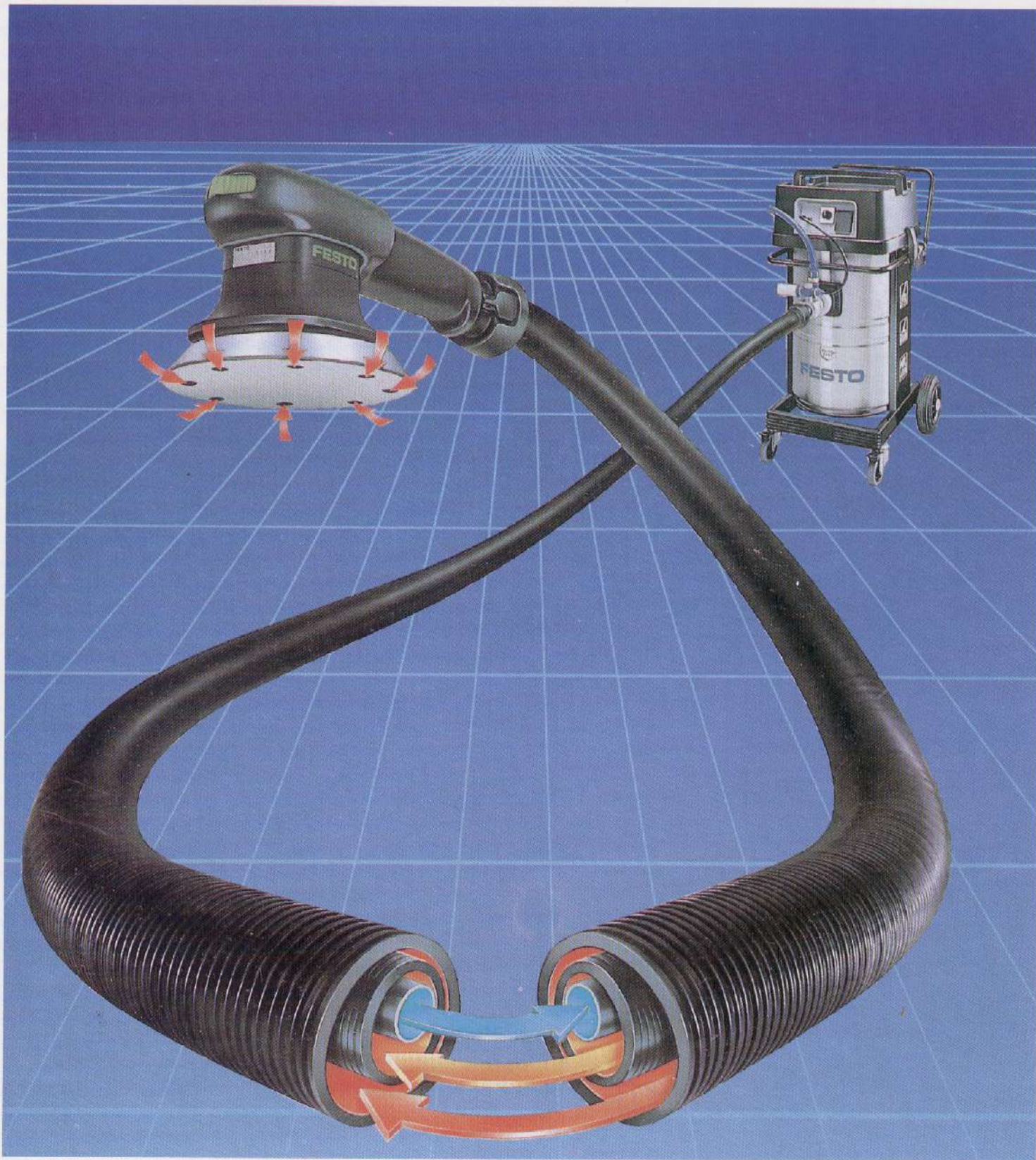


quinas tienen la ventaja de ofrecer un alto rendimiento y no estropearse nunca, porque su mecanismo es muy sencillo. Las principales diferencias con las máquinas pulidoras normales son su poco peso y su interruptor, que se acciona por medio de una plataforma en la parte superior de la empuñadura, lo cual facilita su accionamiento.



Las máquinas en la manipulación de la madera

Pulidoras neumáticas de alto rendimiento.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 3

Los destornilladores cada vez son más utilizados en todo tipo de montajes.

Detalle de la utilidad de los destornilladores.



Tipos de operaciones

Pulido y acabado en fase terminal. Se puede colocar cualquier lija de forma rectangular.

Son máquinas diseñadas para tratamiento superficial. Nunca deben utilizarse para rebajar la madera.

Normas de seguridad

No presentan ningún riesgo, ya que el máximo peligro que pueden provocar es el roce con la lija.

DESTORNILLADORES NEUMÁTICOS

Son atornilladores o destornilladores según el sentido de rotación variable. Se

utilizan en las cadenas de montaje donde esta operación es importante. Están provistos de un mandril en su parte inferior que permite cambiar cualquier tipo de tornillo.

Recientemente han sido desplazados por los destornilladores con baterías. Sus características físicas les confieren ligereza por su poco peso y suelen ser cilíndricos para facilitar su manejo.

Tipos de operaciones

Cadenas de montaje que disponen de tomas de aire. Están exclusivamente diseñados para atornillar y desatornillar. Teniendo en cuenta que son muy numerosos los muebles que están resueltos en su fase de montaje con tornillos allen, son un tipo de herramienta muy útil.

Agradecemos la ayuda que para la ilustración de esta obra nos ha sido prestada gentilmente por las siguientes personas y entidades:

À. Costa s.p.a.
ARTESANO
Balz
BERMAQ
Bevan Funnell
Blum
Bütfering
CADO CONTRACT, S.L.
Cape, S.A.
CASA DEI MACCHINE
CASATI
Cattinair Ibérica, S.A.
Celmak
Constans
Costruzioni meccaniche
CMS
CORGRAP, S.A.
Curvatura Valenciana
DYMSA
Eduardo Alegrí
Eduardo Terrez
EGURKO S. Coop.
Elcon Ibérica
Félix Frías Ortiz
Ferruz, S.L.
Festo-Pneumatic, S.A.
Giny
Habitat
Hansen
Haro Parkets
Hoffmann GmbH
HOLZMA
Homag España, S.A.
IKITOS
INDAUX
Intorex, S.A.
Josep M.^a Cubí Alibés
Kitchen Door, S.A.
MACHAZZA
M.K. IMPIANTI
MARMOLUX DE ITALIA, S.A.
Marzani Macchine
OMEGA
OMGA
Orma Macchine
Parquets Catalans
Reichengacher
RYE
SIMIMPIANTI
Tecno Air Pint, S.L.
TECNO MAK ESPAÑA, S.A.
Tormadex, S.A.
TSN Machines
Urpe, S.A.
Verdú Ind., S.L.
Victoria Select. Int., S.L.
Virutex

OCEANO/CENTRUM