

# 3

SERIE

## Competencias Básicas para la Producción Industrial de Muebles con Tableros de Melamina



GUÍA DE CONTENIDOS

**ELEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN  
DE MUEBLES CON TABLEROS  
DE MELAMINA**

© CITEMADERA . Centro de Innovación Tecnológica de la Madera

**Guía de contenidos**

*Elementos para la Fabricación de Muebles con Tableros de Melamina.*

**Serie 3 Competencias Básicas para la Producción Industrial de Muebles con Tableros de Melamina.**

**Edición:**

Jessica Moscoso Guerrero  
Carmen Gutiérrez Olivera

**Contenidos:**

Jessica Moscoso Guerrero  
Rosario de Vivero Ramos  
Daniel Bravo de Rueda Choy

**Sistematización de contenidos:**

Carmen Gutiérrez Olivera  
Angélica Bernales Rivera

**Colaboradores:**

Comercial Maderera Rimac S.A  
Mahecor S.A.C

**Diseño y Diagramación:**

Rocio Alejos Fateil

**Ilustraciones:**

Carlos Cuadros Oriundo  
Alexander Flores Peña

**Impreso en:**

Hecho el Depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-

1° Edición: Lima, Abril 2013

Las publicaciones del CITEMADERA pueden obtenerse en Calle Solidaridad cuadra 3, Parcela II, Mz. F, Lt 11-A .Parque Industrial de Villa El Salvador. Lima 42. Perú, ó en nuestro sitio en la red: [www.citemadera.gob.pe](http://www.citemadera.gob.pe)







El Centro de Innovación Tecnológica de la Madera (CITEmadera) tiene como misión promover la innovación tecnológica y empresarial, mediante un proceso continuo de transferencia de tecnologías, desarrollo de capacidades e I+D+i, orientados a incrementar de valor en la oferta productiva de las empresas y del sector de la madera y el mueble.

El desarrollo de capacidades se realiza mediante la prestación de servicios de capacitación dirigidos a empresarios, trabajadores, técnicos y profesionales en general, vinculados al sector industrial de la madera y el mueble; a través de la oferta de cursos regulares en las sedes del CITEmadera, así como también por medio de cursos a medida y/o programas integrales para empresas e instituciones.

Para la realización de los cursos de capacitación, el CITEmadera ha desarrollado un conjunto de materiales técnico- didáctico, organizados en series, para el apoyo y orientación a los procesos de aprendizaje, siendo estas:

Serie 1. **Competencias Básicas para la Producción Industrial de Muebles y Carpintería en Madera;**

Serie 2. **Competencias Básicas para la Gestión de MIPYME de Muebles y Carpintería en Madera;** y la

Serie 3. **Competencias Básicas para la Producción Industrial de Muebles con Tableros de Melamina.**

La cual comprende las siguientes Guías de Contenidos:

- “Elementos para la Fabricación de Muebles con Tableros de Melamina”.
- “Diseño y Desarrollo de Muebles Contenedores con Tableros de Melamina”.
- “Producción de Muebles Contenedores con Tableros de Melamina” .

La presente Guía de Contenidos **“Elementos para la Fabricación de Muebles con Tableros de Melamina”** es la primera de las tres Guías de Contenidos elaboradas para brindar información en la producción de mueble con tableros de melamina, la cual contiene las características técnicas de los insumos, accesorios, máquinas, equipos y herramientas; así como las buenas prácticas de seguridad e higiene en el trabajo que toda empresa debe conocer como requisito básico en la fabricación de muebles con este material.

Agradecemos a las empresas colaboradoras, quienes con sus opiniones y experiencias, revisaron críticamente los contenidos y el alcance de la presente Guía.

Jessica Moscoso Guerrero

Directora Ejecutiva del CITEmadera



# ABREVIATURAS

<b>"</b> :	Pulgada.
<b>'</b> :	Pie.
<b>m</b> :	Metro.
<b>cm</b> :	Centímetro.
<b>mm</b> :	Milímetro.
<b>pt</b> :	Pie tablar.
<b>kg</b> :	Kilogramo.
<b>m<sup>2</sup></b> :	Metro cuadrado.
<b>Kg/m</b> :	Kilogramo - metro.
<b>Kg/m<sup>2</sup></b> :	Kilogramo - metro cuadrado.
<b>Kg/m<sup>3</sup></b> :	Kilogramo - metro cúbico.
<b>Kg/cm<sup>3</sup></b> :	Kilogramo - centímetro cúbico.
<b>MDF</b> :	Tablero de Densidad Media por sus siglas en inglés.
<b>HDF</b> :	Tablero de Densidad Alta, por sus siglas en inglés.
<b>OSB</b> :	Tablero de Fibras Orientadas, por sus siglas en inglés.
<b>PVC</b> :	Policloruro de vinilo, por sus siglas en inglés.
<b>ABS</b> :	Acrlonitrilo, Butadieno y Estireno, por sus siglas en inglés.
<b>UV</b> :	Rayos ultravioleta, por sus siglas en inglés.
<b>PMMA</b> :	Polimetacrilato de metilo, por sus siglas en inglés.





# INDICE

**INTRODUCCIÓN**

11

**MÓDULO 1**  
AGLOMERADOS, TAPACANTOS  
Y PEGAMENTOS

13

**MÓDULO 2**  
SISTEMAS DE UNIONES,  
HERRAJES Y ACCESORIOS

29

**MÓDULO 3**  
MÁQUINAS, EQUIPOS  
Y HERRAMIENTAS

51

**MÓDULO 4**  
SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

59

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

65





# INTRODUCCIÓN

La industria del mueble con tableros de melamina es relativamente nueva en el Perú; su introducción se inició en la década de los noventa. Durante este periodo se ha desarrollado significativamente y presenta un gran potencial de crecimiento en el mercado nacional. Esta manufactura se ha concentrado principalmente en los nichos de muebles para oficina y carpintería en obra referida a closets, muebles de cocina y baño.

Sin embargo, para hacer frente a la creciente demanda e incursionar en la industria del mueble con tableros de melamina, los empresarios deben de afrontar nuevos retos en sus métodos de trabajo, como adoptar nuevas tecnologías, nuevos conocimientos y habilidades, entre otros aspectos. No basta con reemplazar un material por otro.

En nuestro medio existen muchos carpinteros y empresas que “trabajan tableros de melamina”, así como centros especializados de servicio de corte, pero aun la mayoría de las empresas necesitan mejorar sus prácticas de producción para ser más eficientes y obtener productos de mejor calidad que satisfagan a los clientes; vale decir, adquirir buenas prácticas de producción en la fabricación de muebles con tableros de melamina.

En un estudio con empresarios, carpinteros y especialistas en esta actividad, el CITEmadera identificó un conjunto de problemas comunes y analizó las causas y efectos de los mismos en la competitividad de las empresas.

Los problemas identificados y descritos son generados por malas prácticas que vandesde el diseño del mueble, despiece, corte, armado hasta la instalación de los muebles; aumento de los costos de producción, disminución de los ingresos y generación de una mala imagen de la empresa, trayendo como consecuencia clientes insatisfechos.

En este contexto y con el propósito de contribuir a la mejora de la calidad y productividad en la fabricación de muebles con tableros de melamina, el CITEmadera ha iniciado la implementación de una nueva la línea de capacitación para atender este sub sector de la carpintería.

La presente Guía de Contenidos “**Elementos para la Fabricación de Muebles con Tableros de Melamina**” corresponde al curso del mismo nombre que tiene por objetivo lograr que los operarios de carpintería manejen conocimientos técnicos y prácticos que les facilite identificar, verificar y seleccionar insumos, materiales, maquinaria, equipos y herramientas básicas para la fabricación de muebles con tableros de melamina.

Para cumplir con el objetivo propuesto, en la presente Guía se han desarrollado un conjunto de contenidos organizados en módulos y tratados en forma sencilla para facilitar el aprendizaje.

Módulo	Objetivo específicos	Contenido
<b>Módulo 1 Aglomerados, Tapacantos y Pegamentos</b>	Manejar criterios técnicos para la identificación, selección y uso adecuado de tableros de melamina, tapacantos y pegamentos para la producción de muebles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Características técnicas de los tableros aglomerados.</li> <li>→ Características de tableros aglomerados revestidos con melamina. Clasificación según: Formato, espesores, densidad, colores y texturas.</li> <li>→ Tapacantos. Características y clases según: Material, espesor, forma y textura.</li> <li>→ Adhesivos. Características, tipo y uso de adhesivos: Cola fría en base de PVA, de contacto y termofusible.</li> </ul>
<b>Módulo 2 Uniones, Herrajes y Accesorios</b>	Manejar criterios técnicos para la selección y uso adecuado de uniones, bisagras, correderas y accesorios en muebles con tableros de Melamina	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sistema y elementos de uniones. Características y usos.</li> <li>→ Herrajes y accesorios: Bisagras, correderas, patas metálicas y tiradores. Características y usos.</li> </ul>
<b>Módulo 3 Máquinas, Equipos y Herramientas</b>	Conocer las máquinas, equipos y herramientas en la producción de muebles con tableros de Melamina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Proceso de producción de muebles con tableros de melamina.</li> <li>→ Máquinas en el proceso de producción: Sierra cortadora, enchapadora, taladro y ruteador. Características y función principal.</li> <li>→ Equipos y Herramientas: Características y tipos.</li> </ul>
<b>Módulo 4 Seguridad e Higiene en el Trabajo</b>	Identificar los elementos de seguridad e higiene en el trabajo de fabricación de muebles con tableros de Melamina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Seguridad e higiene en el trabajo: Definición, características de las condiciones de trabajo y elementos de protección.</li> </ul>



# MÓDULO 1.

## AGLOMERADOS, TAPACANTOS Y ADHESIVOS

El conocimiento de las características técnicas de los insumos que se emplean para la fabricación de un producto resulta extremadamente importante para que el proceso productivo se pueda realizar de acuerdo a normas técnicas que aseguren la calidad del mismo.

En el caso de la fabricación de productos con tableros de melamina, los insumos cuyas características técnicas deben conocer empresarios, técnicos y operarios son:

1. Tableros aglomerados y tapacantos.
2. Sistema de uniones y elementos.
3. Herrajes y accesorios.

**Gráfico 1**  
Insumos para la fabricación de productos con tableros de melamina.



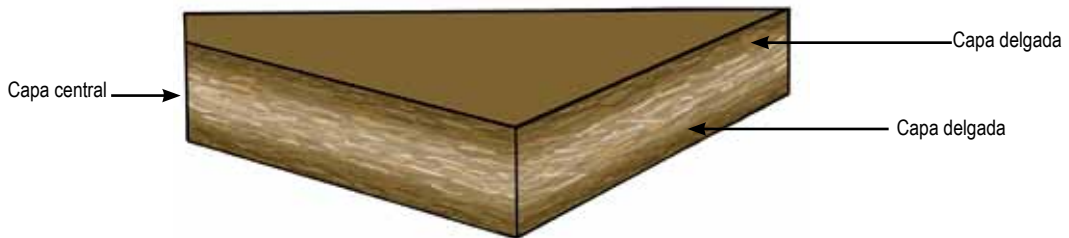
A continuación desarrollaremos cada uno de estos insumos.

### 1. TABLEROS AGLOMERADOS

El tablero aglomerado, conocido como tablero de partículas o aglomerado crudo, está constituido por partículas (astillas) de madera aglutinadas con un adhesivo (resinas ureicas o urea-formaldehído) y prensados hasta conseguir un producto compacto y de un grosor determinado. El tablero se compone por tres capas: Dos delgadas exteriores, que utilizan partículas muy finas y una capa central, con partículas de mayor tamaño. Dependiendo del tipo de tablero que se elabore será el tamaño de las partículas (partículas finas, fibras de alta

o mediana densidad u “hojuelas” o virutas), tipo de adhesivo que se utilice, y la orientación de las partículas.

Gráfico 2  
.....  
Capas del tablero aglomerado.



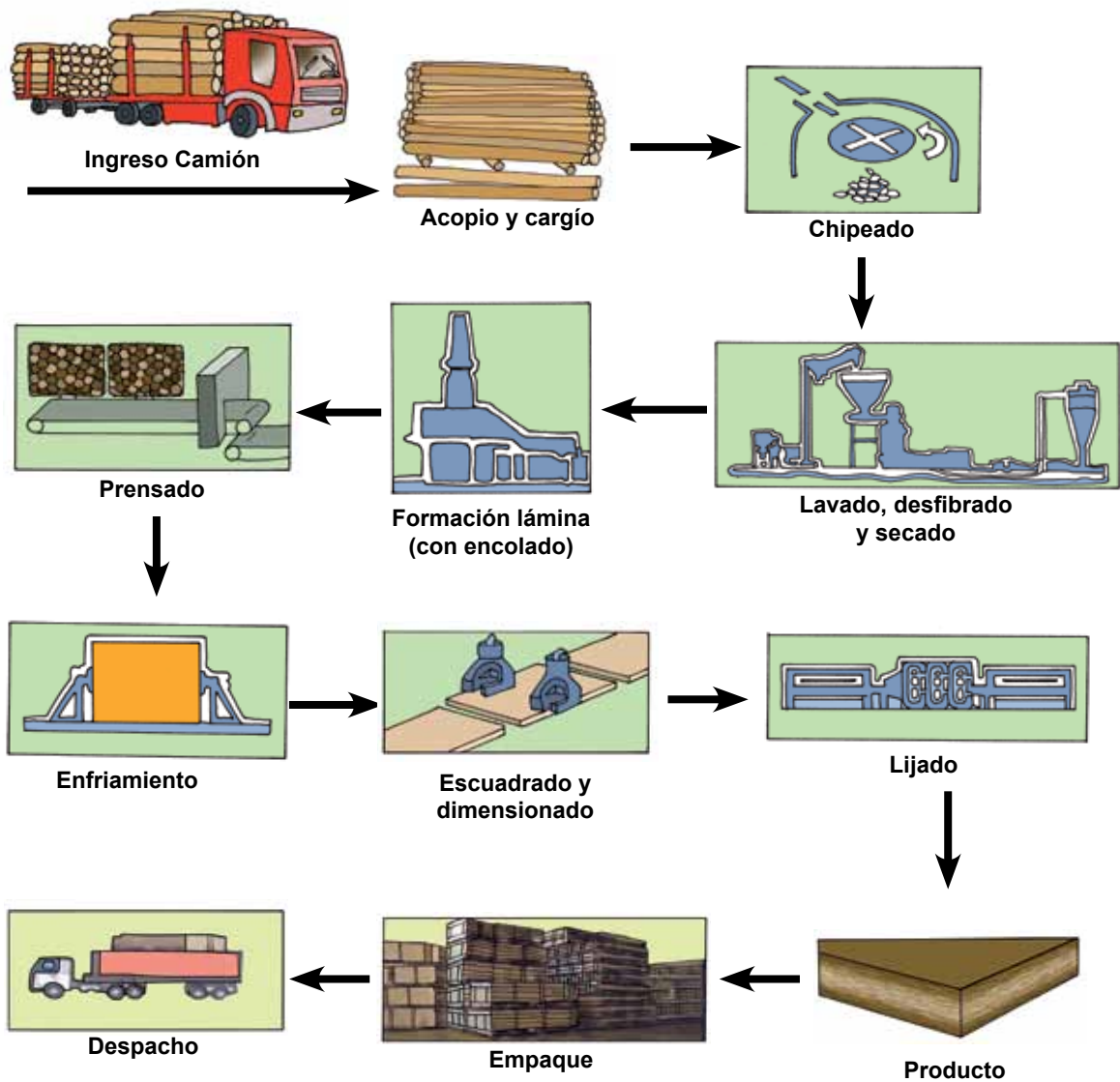
Para la elaboración de un tablero aglomerado de madera se debe descomponer la madera en partículas (astillas) de menor tamaño. La separación de las fibras de estas partículas es realizada mediante un proceso físico mecánico conocido como “desfibrado”.

Las partículas obtenidas (chip) pasan a secadores especiales, y una vez que estén listas, continúa el proceso de formación del tablero. En este proceso se agrega el adhesivo necesario, y se orientan dichas partículas con diversa maquinaria, según el tipo de tablero que se esté produciendo. Los tableros pasan por procesos de prensado a alta temperatura para definir el espesor, escuadrado y dimensionado (ancho y largo), lijado, entre otros, obteniendo así el tablero aglomerado tal como se describe en el gráfico 3.

Además del tablero aglomerado antes descrito, en el mercado se ofrecen, según el tamaño de las partículas:

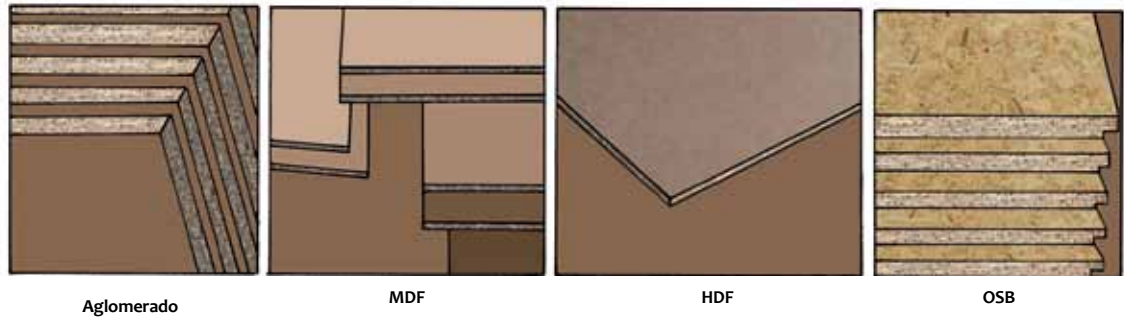
- Tableros aglomerados producidos con fibras de madera compactadas a una **densidad media** denominado MDF (Medium Density Fibreboard) por sus siglas en inglés. Se caracteriza por ser un tablero parejo en su interior y suave en su superficie, muy fácil de trabajar. En el mercado local se le conoce como MDF.
- Tableros aglomerados producidos con fibras de madera compactadas a una **alta densidad** denominado HDF (High Density Fibreboard) por sus siglas en inglés. Se caracteriza por capas externas de alta densidad, ser delgado y con una apariencia similar al cartón. En el mercado local se conoce como NORDEX.
- Tableros aglomerados producidos con **partículas de viruta** de madera son denominados OSB (Oriented Strand Board) por sus siglas en inglés. Se caracterizan por estar construido por varias capas de viruta orientadas en una misma dirección; cada capa sigue una orientación contraria a la capa anterior logrando una mayor homogeneidad ante las dilataciones. En el mercado local es conocido como OSB y su uso en la producción de mobiliario es limitado.

Gráfico 3  
Proceso productivo de tableros aglomerados<sup>1</sup>.



<sup>1</sup>Durán, Gonzalo y Kremmerman Marco "Informe Industrial Forestal. Cuaderno de Investigación Forestal N° 3. Fundación Sol. Chile. 2007

Gráfico 4  
Tipos de tableros.



Además de los tipos de tableros aglomerados descritos, en el país se fabrica tableros aglomerados con la mezcla de partículas de madera y bagazo de caña de azúcar, conocidos como en el mercado local como MADERBA.

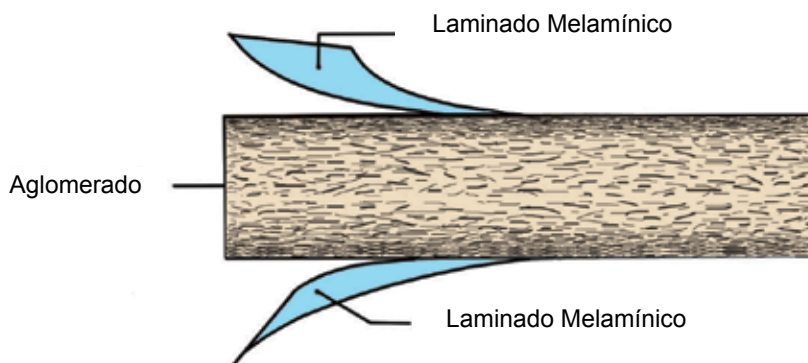
Los tableros aglomerados se ofrecen en el mercado en dos formas: crudos y recubiertos. En esta guía nos centraremos y describiremos más ampliamente el tablero aglomerado recubierto con melamina, materia de la propuesta, al que se le denominará **“Tablero de Melamina”**.

## 2. TABLERO DE MELAMINA

Es un tablero aglomerado que puede ser MDF o aglomerado crudo y se caracteriza por tener un recubrimiento, en ambas caras de una lámina de papel impregnado con una resina denominada melamina, y de la cual se desprende su nombre tablero de melamina. Los tableros de melamina de MDF pueden ser recubiertos con papel en una sola cara, y permitir ser pintado en la cara no cubierta.

El laminado melamínico sobre el tablero consiste en un proceso de termofusión a presión en ambas caras del tablero, otorgando una superficie totalmente cerrada, libre de poros, dura y resistente al desgaste superficial.

Gráfico 5  
Tipos de tableros aglomerados según densidad de fibra y viruta.



En la producción de muebles con tableros de melamina se deben considerar las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas	Desventajas
Listo para usar, su superficie está totalmente cerrada y libre de poros.	No tiene tolerancia a la humedad.
Tiempo de producción menor en comparación con otros insumos, como la madera.	No se puede "maquillar" fallas: rasguños, despostillamiento, etc.
Resiste cargas concentradas en un punto del tablero.	No permite correcciones ni reprocesos.
No requiere de acabados.	Se requiere trabajo de precisión.
Formato estándar que permite mayor eficiencia con menos desperdicios en el aprovechamiento del material.	No permite el desentornillar y entornillar por destrozo de las fibras.
Gran variedad de colores y diseños.	
Fácil de limpiar con waype y thinner.	
Permite la optimización del material con softwares especializados.	
Permite establecer con certeza los costos de producción con sólo el diseño y despiece del producto.	

## 2.1 CLASIFICACIÓN DE TABLEROS DE MELAMINA

La oferta de tableros de melamina en el mercado es amplia y diversa, por lo que los clasificaremos según su formato, espesor, color y textura.

### 2.1.1 Tableros de melamina según formato.

Una característica de los tableros en general es su presentación en medidas estándares. Cada fabricante ofrece productos estandarizados. A manera de ejemplo se describen las medidas ofrecidas localmente según marca comercial:

Empresa fabricante	Medida de los tableros			
	Ancho		Largo	
	(m)	(Pies)	(m)	(Pies)
MASISA	1.83	6	2.44	8
TABLEROS PERUANOS S.A.	1.83	6	2.44	8
NOVOPAN	2.15	7	2.44	8
COTOPAXI	2.15	7	2.44	8
ARAUCO	1.83	6	2.44	8
MELAPAK	1.22	4	2.44	8

La estandarización de los formatos es un factor a tomar en cuenta en la producción del mueble para una adecuada optimización del tablero en el corte.

### 2.1.2 Tableros de melamina según espesores

El espesor o grosor de los tableros de melamina se presenta en milímetros (mm) y están estandarizados por los fabricantes. En el mercado local se ofrecen espesores desde 6 a 30 mm.

Empresa fabricante	Característica del tablero de melamina	Espesor (mm)
<b>Tableros Peruanos S.A.</b>	Línea Estándar Especiales (A pedido)	18 9, 12, 15, 22, 25 y 30
<b>NOVOPAN</b>	Unicolores, Grises y Madereros.	6, 15 y 18
<b>MASISA</b>	Línea Clásica Línea Urbano Línea Vanguardia Línea Pop Línea Evolución	9, 12, 15, 18 y 25 9, 12, 15, 18 y 25 15, 18 y 25 9, 12, 15, 18 y 25 15, 18 y 25
<b>MELAPAK</b>	Línea Estándar	18
<b>COTOPAXI</b>	Línea Estándar Fibraplac Especiales ( A pedido)	9, 12, 15 y 18 4, 5, 6, 7, 35, 36, 38, 39, 45 y 46
<b>ARAUCO</b>	Flapac Melamina en líneas: Jóven, Nature, Metalic e Hilados	12, 15, 18 y 25

En la selección de insumos para la producción de muebles, la adecuada elección del espesor del tablero de melamina es indispensable. Muchos de los espesores están predefinidos para un uso específico. Ejemplo:

- Para puertas de muebles de closets, cocina y otros se recomienda el uso de tableros de **18 mm** de espesor.
- Espesores entre **6 - 9 mm** se utilizan para el respaldo de muebles o pizarras, fondos de cajones, entre otros.
- Espesores entre **15 y 18 mm**, son utilizados para la fabricación de muebles, tanto en laterales como estructuras.
- Espesores mayores a **25 mm** son utilizados para la fabricación de tableros de cocinas, baños, mesas y puertas sólidas, entre otros.

En este sentido y en función a su uso en la composición de un mueble, a los tableros de melamina delgados se les denomina **tableros no estructurales**, mientras que a los gruesos se les denomina **tableros estructurales**.

### 2.1.3 Tableros de melamina según densidad

La densidad de los tableros está establecida por el peso por unidad de volumen expresado en Kg/m<sup>3</sup>.

En algunos tableros de melamina, como los constituidos por MDF, la densidad del tablero está en relación inversa con el espesor, vale decir, a mayor densidad del tablero menor es el espesor.

Veamos algunos ejemplos:

En tableros MDF

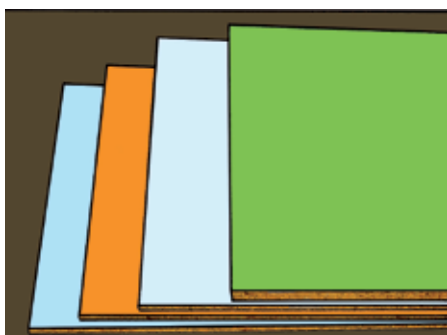
- **2.5 a 3 mm** de espesor, 800 kg/m<sup>3</sup>
- **4 a 6 mm** de espesor, 780 kg/m<sup>3</sup>
- **7 a 9 mm** de espesor, 770 kg/m<sup>3</sup>
- **38 a 40 mm** de espesor, 720 kg/m<sup>3</sup>



En otros tipos de tableros de melamina

- **6 mm** de espesor, 780 kg/m<sup>3</sup>
- **15 mm** de espesor, 670 kg/m<sup>3</sup>
- **30 mm** de espesor, 640 o 670 kg/m<sup>3</sup> (según la marca).

**Gráfico 7**  
.....  
**Tablero de melamina de densidad media.**



### 2.1.4 Tableros de melamina fenólicos

Estos tableros ofrecen mayor resistencia y estabilidad ante la humedad en comparación con otros tipos de tableros. Sus usos recomendados son para cocinas, baños u otros lugares donde se exponga a humedad. No recomendable para usos en exteriores.

Otro aspecto resaltante a tomar en cuenta en la selección de la densidad del tablero de melamina es que a medida que aumenta la densidad se **incrementan** las resistencias. Así como la absorción de agua tiende a disminuir cuando la densidad aumenta<sup>2</sup>.

Conocer la densidad del tablero melamínico y sus propiedades de resistencia y absorción del agua facilitará una adecuada selección de los tableros para la producción de reposteros o mesas de cocina cerca a lugares húmedos.

### 2.1.5 Tableros de melamina según colores

La gama de colores en tableros de melamina es muy amplia y con una creciente diversificación por parte de las empresas fabricantes. Entre los colores se pueden identificar: colores unitarios, naturales, maderables, blancos y negros, metálicos, entre otros.

A continuación se presenta las gamas de colores de algunas de las empresas fabricantes:

Gráfico 8  
Presentación de los tableros de melamina MELAPAK.



<sup>2</sup> Poblete Hernán W, Vargas Roque C. Maderas, Ciencia y Tecnología. Artículo “Relación entre densidad y propiedades de tableros HDF producidos por un proceso seco”.Universidad Austral de Chile.

**Gráfico 9**  
 Presentación de los tableros de melamina MASISA



**Gráfico 10**  
 Presentación de los tableros de melamina TABLEROS PERUANOS.



Gráfico 11  
 Presentación de los tableros de melamina NOVOPAN.



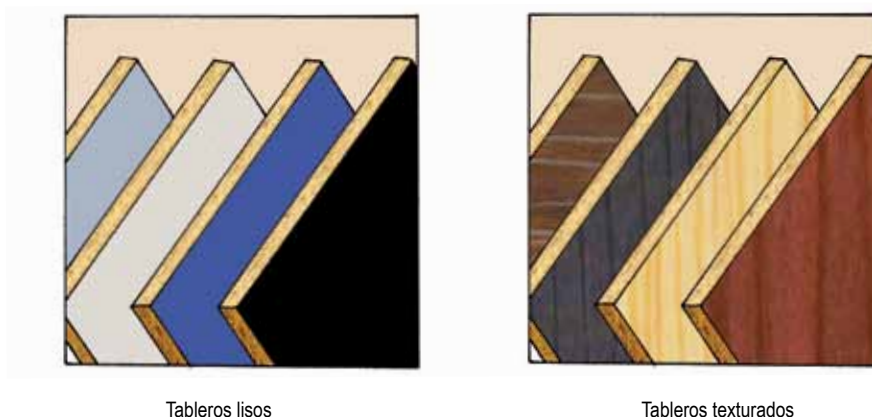
### 2.1.6 Tableros de melamina según texturas

Los tableros de melamina según su textura encontramos: **Lisos** y **texturados**.

Los tableros de melamina con **superficie lisa** son los más comunes; laminados bajo determinadas condiciones de presión y temperatura permiten, además de obtener una textura lisa, superficie cerrada, resistente y decorativa. Este tipo de superficies lisas se utilizan en todo tipo de muebles de hogar y de oficina.

Los tableros de melamina con **superficie texturada** representan una de las nuevas tecnologías del mercado. Se trata de un acabado profundo, que simula a los tableros de madera natural, no sólo desde lo visual sino también al tacto. En el caso de superficies tipo madera debe considerarse la orientación de la veta al momento del corte.

Gráfico 12  
 Tableros de melamina lisos y con textura.



En la selección de la textura del tablero melamínico para la producción de muebles, es importante tener en cuenta el uso y ubicación del mismo, en tanto que si bien ambas texturas pueden usarse en todo tipo de mueble, el tablero de melamina texturado presenta dificultades para limpiar la superficie por las ranuras que presenta. No se recomienda su uso en cocina o lugares con frecuente polvo.

A manera de ejemplo, se presenta un cuadro resumen con especificaciones técnicas que caracterizan a los distintos tipos de tableros de melamina para la fabricación de muebles.

Empresa fabricante	Línea	Medidas		Espesor en mm	Densidad en kg/cm <sup>3</sup>	Línea de colores	Textura
		Ancho	Largo				
MASISA	Melamina MASISA	1.83	2.44	9	700	Unicolores	Liso y texturado
				15	640	Maderas	
				18	630		
				25	600		
COTOPAXI	Fibraplac	1.83	2.44	9	700	Unicolores	Liso y ranurado
				12	620		
				15	620		
				18	620		
NOVOPAN	MDP Kor	2.15	2.44	9	700	Colores diversos (liso, madereado y veteado)	Liso
				12	670		
				18	640		
				25	620		
MADERBA	Melamina TAPESA	1.22	2.44	18	550-800	Unicolores	Liso
		1.68	2.44	18	550-800	Madereado	
MELAPAK	Melamina MELAPAK	1.22	2.44	18	S/I	Unicolores, madereados, metálicos	Liso

### 3. TAPACANTOS

El tapacanto es una cinta de PVC (policloruro de vinilo), ABS (Acrilonitrilo, Butadieno y Estireno), polipropileno de alta resistencia, o de madera especialmente diseñado para cubrir los bordes de tableros de melamina.

El tapacanto se usa para enchapar o cubrir los cantos (bordes de los tableros), disminuyendo el riesgo de efectos de la humedad y despostillado por golpes o uso. Además contribuye a dar el aspecto decorativo del mueble.

El tapacanto se caracteriza por:

- Altamente resistente al choque y a la fricción.
- Resistente a los rayos ultravioleta (UV).
- Resistente al efecto de desgaste, no pierde el color.
- Recubierto con lacas de resinas artificiales endurecidas que lo hacen resistente al rayado.
- No es inflamable.
- Es lavable.
- Gran variedad de colores y texturas que permiten combinaciones y diseños.

#### 3.1 TIPOS DE TAPACANTOS

Los tapacantos se puede clasificar según el material en que fue producido, su espesor, su forma y su textura.

##### 3.1.1 *Tapacantos según material*


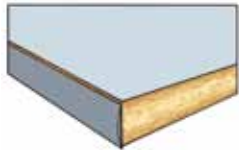
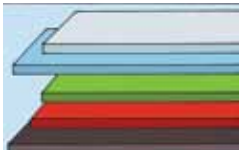
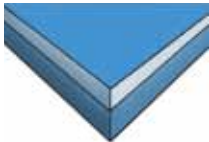

Pueden ser de PVC, ABS, polipropileno, aluminio o madera.

En el cuadro 5 se describen las características de tapacantos más comunes, en el mercado.

##### 3.1.2 *Tapacantos según espesor.*

Los tapacantos según su espesor se pueden clasificar en gruesos y delgados. El **tapacanto delgado** se usa para cubrir interiores de estructuras y puertas, sobre todo estructuras no visibles.

El **tapacanto grueso** se usa, generalmente, en aquellos componentes con mayor exposición al uso, tales como: frentes de cajón, puertas, repisas de closets que no llevan puertas, bordes de escritorio, etc., vale decir, se usa para estructuras visibles. En el cuadro 6 se describe cada uno de ellos.

Tapacanto	Material	Características
<p><b>PVC</b></p> 	<p>Son fabricados mediante un proceso de extrusión de resinas termoplásticas de Cloruro Polivinilo (PVC). La máquina funde el plástico y por medio de una presión lo hace pasar por una boquilla que le da una forma determinada ya sea de cinta o para incrustarse con una aleta que le permite adherirse al canto.</p>	<p>El Policloruro de vinilo (PVC) es un material con buena resistencia eléctrica, mecánica y al fuego. Flexible y dúctil al someterlo al fuego durante unos segundos. Estabilidad dimensional. Tenaz, se enfría a temperatura ambiente y conserva la forma dada. Resistencia a los efectos del ambiente. Reciclable.</p>
<p><b>ABC</b></p> 	<p>Estos son elaborados a partir de un plástico denominado Acrilonitrilo, Butadieno y Estireno (ABC), de apariencia similar al PVC.</p>	<p>Mayor resistencia mecánica y menor densidad que el PVC. Material liviano. Estabilidad dimensional.</p>
<p><b>Polipropileno</b></p> 	<p>Constituido por polipropileno que le dan un acabado tipo espejo y cuerpo transparente con una variedad de diseños y texturas. Generalmente es producido por polimetacrilato de metilo (PMMA) que da como resultado un tapacanto rígido cuyo borde extruido y satinado permite pulimentos de cualquier nivel.</p>	<p>Es un tapacanto rígido. Elemento termoplástico resistente a los solventes químicos. Densidad media. Se reblandece a altas temperaturas. Buena resistencia a la fatiga.</p>
<p><b>Aluminio</b></p> 	<p>Se utiliza para puertas de muebles o frente de cajones.</p>	<p>Metal blanco. Blando y maleable. Resistente al desgaste. Buen conductor eléctrico y térmico. Tendencia a la oxidación.</p>
<p><b>Madera</b></p> 	<p>Es preparado en listones rígidos o flexibles, de diferentes anchos y espesores. Dan la sensación de robustez en las piezas que los incorporan.</p>	<p>Multilaminado y pintura le da resistencia. Pegantes de alto desempeño aseguran mejor adherencia. Pueden absorber humedad, expandirse y despegarse del tablero.</p>

Tapacantos delgado (D). (Espesor: 0.45 mm)		Tapacantos grueso (G). (Espesor: 1.8 a 3 mm)	
Ancho	Uso	Ancho	Uso
22 mm.	Para tableros de hasta 19 mm.	22 mm.	Para tableros de hasta 19 mm.
33 mm.	Para tableros de 25 y 30 mm.	33 mm.	Para tableros de 25 y 30 mm.

### 3.1.3 Tapacantos según forma.

Los tapacantos se presentan en forma de **cinta** o en forma de **T**.

El **tapacantos de cinta** es de forma alargada. Se usa para tapar los cantos rectos. Mientras que los tapacantos en forma de T tienen una nervadura para facilitar su entrada y sujeción al tablero. Se usa en esquinas y curvas.

Los **tapacantos en T**, son fabricados en materiales termoplásticos, normalmente de PVC o Neopreno. Se caracterizan por su gran resistencia al impacto. No requiere adhesivo para su instalación ya que se incrustan a presión, sujetándose dentro de la pieza a través de una ranura previamente hecha a lo largo del canto a enchapar. Su uso más común está en la industria del mobiliario para oficina. Una ventaja importante de estos tapacantos, es que dan la posibilidad al carpintero o pequeño industrial de lograr acabados de gran calidad sin utilizar la tecnología que sí necesitarían al pegar un canto rígido, ya que su aplicación es totalmente manual.

Sin embargo, este sistema básico de aplicación produce también que los niveles productivos sean menores, frente a los que obviamente haría una máquina enchapadora, en un proceso mecanizado<sup>3</sup>.

Los **tapacantos en rollos o cinta**, pueden ser de melamina, laminas de madera, PVC así como los de aluminio entre otros. Los rollos de tapacantos pueden ser de diferentes tamaños, desde 10 a 100 metros lineales son los más comunes.

Los tapacantos en rollos pueden estar pre-encolados o sin encolar por lo que su uso implicará diferentes procedimientos y usos de adhesivos. Los pre-encolados son más fáciles de pegar, refilar y retestar.

<sup>3</sup> <http://revista-mm.com/ediciones/rev%9/insumos%2.pdf>

Gráfico 13  
Tapacantos en T y laminados en rollos.



Tapacanto en T de PVC

Tapacantos en rollos de melamina, madera y PVC

### 3.1.4 Tapacantos según textura

En cuanto a la textura, el tapacanto presenta texturas similares a la de los tableros de melamina, pueden ser lisos o texturados, y por lo general imitan el diseño y color de la superficie de los tableros de melamina.

Antes de seleccionar un determinado tapacanto, el fabricante de muebles debe considerar qué uso tendrá la pieza y bajo qué condiciones ambientales estará la mayor parte del tiempo. Un mueble de oficina, por ejemplo, exige un canto grueso que soporte desgaste y fricción constante.

## 4. ADHESIVOS PARA EL TRABAJO EN TABLEROS

Existen tres tipos de adhesivos para el trabajo con tableros de melamina que se pueden clasificar en 3 tipos principalmente: Cola fría, en base a PVA; de contacto o neopren; y termofusible o hot-melt.

A continuación se presenta un cuadro resumen, con las uniones más comunes y el adhesivo recomendado para cada una. Es necesario indicar que es posible que exista más de un adhesivo por tipo de unión.

Tipo de Unión	Uso	Adhesivos
Uniones rígidas	Ensamblados Entarugados	Cola fría
Bordes o cantos	Tapacanto de madera Tapacanto melaminico Tapacanto de PVC	Cola fría / de contacto / termofusible De contacto / termofusible De contacto / termofusible

- **Cola fría en base a PVA.** Es el adhesivo usado comúnmente. Se emplea en uniones rígidas tales como ensamblados y entarugados o uniones con tarugos. Se deben seguir las recomendaciones de cada fabricante para su aplicación. No se debe emplear temperaturas ambientales inferiores a 5 C, porque se puede producir un atizamiento del adhesivo (formación de polvillo blanco), no lográndose que fragüe con la resistencia esperada. Si esto ocurre, se puede recuperar el adhesivo calentando la cola a baño maría hasta llegar a una temperatura aproximada de 20 C. El tablero debe tener una humedad entre el 8 y 14%.
- **De contacto**, conocido como Neoprén. Se emplea principalmente para la pega de tapacantos de madera o melamina. Este adhesivo se caracteriza por su flexibilidad, resistencia al desgarre y resistencia a altas y bajas temperaturas. Se aplica en ambientes con buena ventilación, ya que presenta cierta toxicidad y es altamente inflamable. Debe aplicarse el adhesivo de forma pareja sobre la superficie, dejándola secar hasta que este seco al tacto, para permitir la evaporación de los solventes (es importante respetar el tiempo de secado del fabricante para obtener un buen resultado). Sin embargo presentan problemas después de la aplicación, generando manchas sobre el tablero o canto que al ser removidas con thinner causan posteriores desprendimientos o espacios para el ingreso de humedad al tablero.
- **Termofusible**, conocido como Hotmelt. Está compuesto por resinas sintéticas de tipo termoplástico. Presenta excelentes propiedades de fluidez, fusión y aplicación, además muy buena adhesión. Es apropiado para la aplicación de cantos, gracias a su fraguado rápido y continuo. Para su aplicación se necesita de una maquina enchapadora de cantos que permite mantener el adhesivo en estado fundido. La temperatura de aplicación varía entre 160 a 200° C.

Se comercializa en colores natural (transparente), blanco y con color.

**Gráfico 14**  
**Tipos de adhesivos para tapacantos.**



Cola fría



De contacto



Termofusible

# MÓDULO 2

## SISTEMAS DE UNIONES, HERRAJES Y ACCESORIOS

### 1. SISTEMA DE UNIONES

Para el armado de muebles con tableros de melamina se presentan varias alternativas de hardware o sistemas de uniones para el ensamble del mueble, los cuales se describen a continuación.

#### 1.1 SISTEMA TRADICIONAL

Este sistema se basa en ensamble de piezas por tornillos o tarugos, este tipo de unión generalmente suele ser fija. A continuación se describen las principales características de los elementos de unión empleados.

##### 1.1.1 Tornillos

Los **tornillos** empleados en la fabricación de muebles con tableros de melamina, son elementos autorroscantes que tiene la propiedad de avanzar o penetrar en el tablero conforme se hace girar el mismo. Su uso es sencillo y genera gran resistencia en las uniones si el mueble está bien diseñado y las uniones están bien hechas.

Los tornillos son elementos elaborados con una aleación de metales de alta calidad, resistentes a la corrosión. Estos tornillos tienen aletas “avellanadoras” que cortan y serruchan en sentido cónico el tablero, abriéndose espacio entre las fibras, hasta que la cabeza del tornillo quede al ras y/o entre al máximo la zona con rosca, posibilitando uniones seguras con un agarre total en el tablero.

Gráfico 15  
Tornillo



Los tornillos se pueden clasificar por la forma de cabeza, tipo de galvanizado y dimensiones.

En la producción de muebles con tableros de melamina, los tornillos más usados, por el tipo de cabeza, son:

- Tornillos de **cabeza redonda**, conocida como “cabeza de pan”.
- Tornillos de cabeza **gota de sebo**.
- Tornillos de cabeza **plana**.

Gráfico 16  
Tipos de cabezas de tornillos usados en muebles de melamina.

Cabeza redonda



Se usa para la fijación de los tiradores porque resiste el uso continuo sin dañar la pieza de melamina.

Cabeza gota de sebo



Se usa para fijar las bisagras. la forma de la cabeza permite el enganche de la pieza de melamina en la placa metálica.

Cabeza plana



Se usa en todo tipo de uniones y ensambles. La cabeza tiene una alerta que permite su ingreso hasta quedar totalmente al ras.

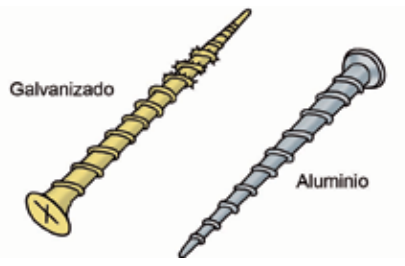
Según el tipo de recubrimiento del acabado, los tornillos pueden ser: galvanizados en aluminio y galvanizados amarillo.

El galvanizado en **aluminio** se usa para la fijación de correderas y conectores porque permite ver el color del accesorio; ambos (accesorio y tornillo) están recubiertos con un acabado contra el óxido y lucen similares.

Mientras que el galvanizado amarillo se usa para todo tipo de ensamble ocultándose con tapitas y su precio es menor.

Según su dimensión, los tornillos se clasifican en:

Gráfico 17  
Tipos de tornillo según recubrimiento.



**Gráfico 18**  
**Dimensión de tornillos.**

**3.5 mm x 40 mm.**



Ensamble de  
 tableros de  
 15mm.

**4 mm x 50 mm.**



Ensamble de  
 tableros de 18 mm  
 y 19 mm. Su largo  
 permite unir dos  
 piezas de 18 mm.  
 y 19 mm. sin  
 reventar la pieza.

**5 mm x 60 mm.**



Ensamble de  
 tableros de 25 mm.  
 Su largo y espesor  
 permite unir dos  
 piezas de 25 mm y  
 resistir el peso del  
 tablero.

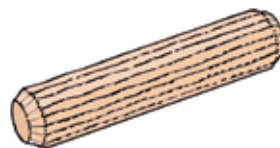
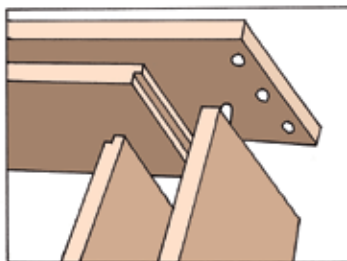
Para su colocación debe realizarse previamente una guía con la broca, a fin de no astillar el material.

### 1.1.2 Tarugos

Generalmente referidos al uso de tarugos de madera estriados, los cuales se usan como elementos de unión entre las piezas de tableros de melamina. Es necesario de que sean estriados porque ello permite que el adhesivo pueda distribuirse de manera equitativa sobre los tarugos y de paso eliminar el exceso de cola en la unión.

Su uso permite ensamblajes invisibles y uniones desmontables.

Espesor de tablero	Diámetro de tarugo
16 mm	6 a 8 mm
20 mm	8 a 10 mm
25 mm	10 a 12 mm
30 mm	12 mm



## 1.2 SISTEMA 32

Inventado en Europa hace ya varias décadas, cuando la distancia mínima entre los cabezales de las máquinas de perforado múltiple era de 32 mm, y del cual se deriva el nombre de **Sistema 32**, siendo su principal característica el ser divisible o multiplicable por 2.

Este sistema de modulación de las perforaciones revolucionó la fabricación de muebles en forma tan eficaz que prácticamente todos los fabricantes de herrajes del mundo lo adoptaron en sus productos. Esto facilitó la planificación, sistematización y fabricación de un mueble, al mismo tiempo que se permitieron infinitas variables para la disposición de sus componentes, dado que pueden ofrecer, con un número determinado de piezas, una cantidad de usos y aplicaciones variadas.

De igual modo, El sistema 32 generó una forma de transporte efectivo de las piezas que permite el montaje en situ.

Su esencia se centra en un patrón de agujeros aplicado a los costados verticales, frentes de cajones y puertas; en base a un simple método matemático, siendo el corazón del método europeo de construcción por caja.

Gráfico 19  
Despiece y armado de un mueble bajo el Sistema 32.

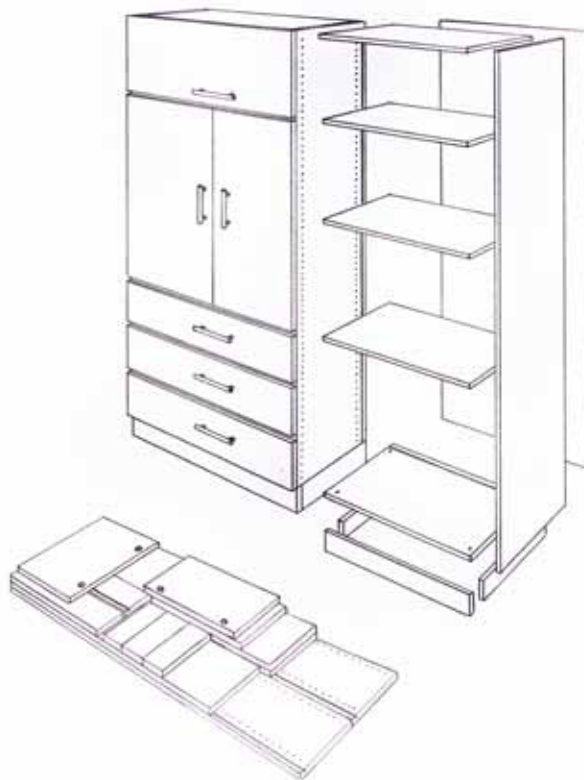
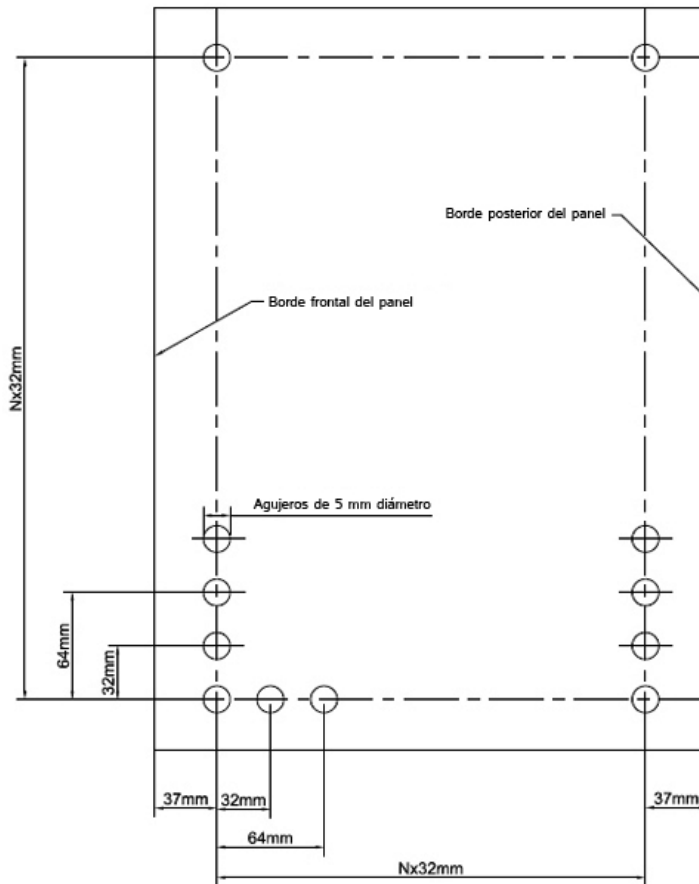
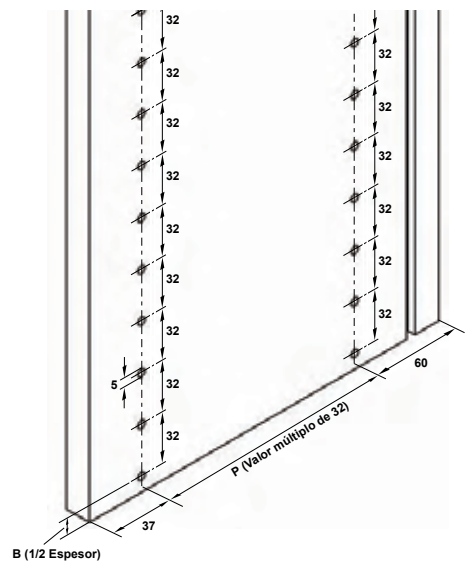


Gráfico 20  
 .....  
 Reglas básicas de distanciamiento del Sistema 32



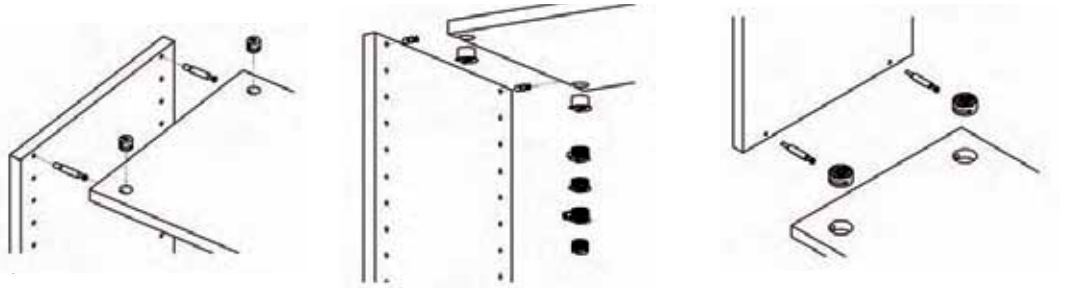
- La distancia entre los agujeros es de 32 mm de centro a centro.
- Las perforaciones son de 5 mm de diámetro.
- Estos agujeros están en dos filas paralelas que van de arriba a abajo de los lados del panel.
- La distancia del canto frontal del mueble al centro de los agujeros para repisas o entre piezas es de 37 mm; esto permite el acople de bisagras y correderas.
- La distancia entre centros de los agujeros del frente y los de atrás deben ser divisible entre 32.

Gráfico 21  
 .....  
 Distanciamiento entre puntos del Sistema 32



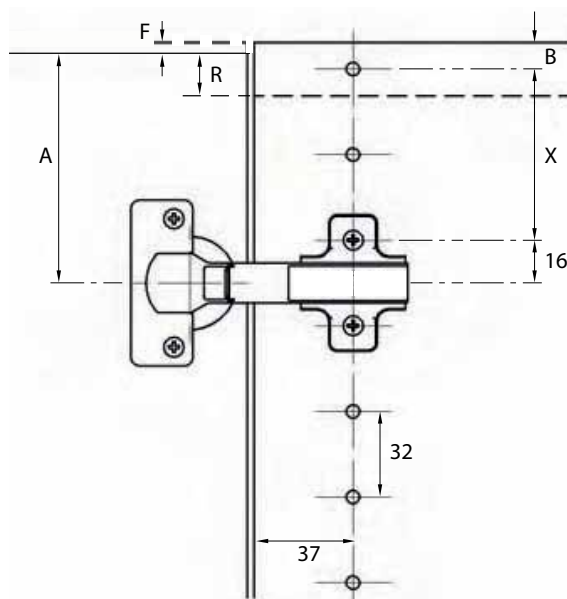
- La altura total del mueble o gabinete debe ser múltiplo de 32, para que al ser dividido entre 32 resulte un número entero.
- El montaje de herrajes se facilita, pues la mayoría ya viene preparado con este sistema con orificios a 32 mm de distancia (Bisagras, correderas, sistemas Minifix, Rafx, entre otros) compatibles con el sistema 32 de agujereado. Las más comunes son las bisagras y correderas europeas.

**Gráfico 22**  
**Aplicación del Sistema 32 con Minifix y Rafx.**



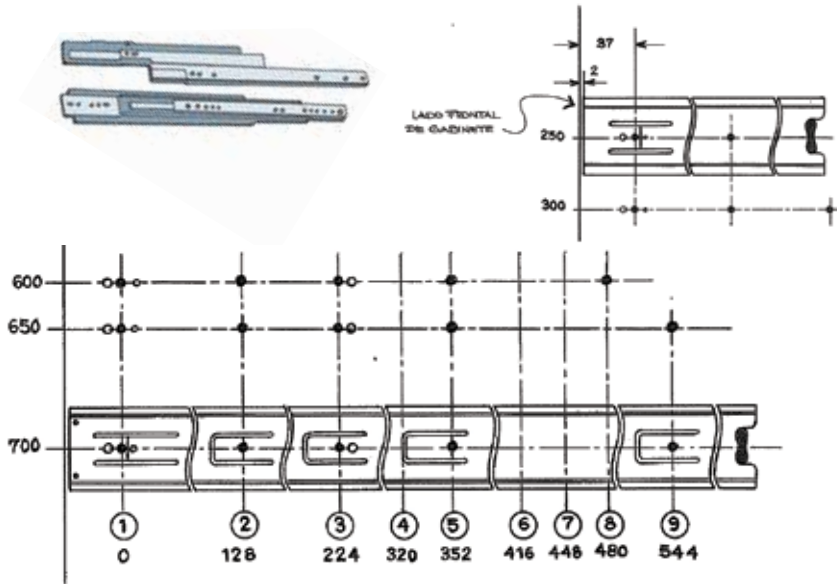
Las bisagras europeas se colocan en el panel con una placa que tiene dos orificios espaciados a 32 mm.

**Gráfico 23**  
**Aplicación del Sistema 32 en puertas.**



- Las correderas requieren que una guía sea múltiplo de 32mm desde la primera fila, porque sus agujeros de montaje están espaciados en intervalos de 32 mm.

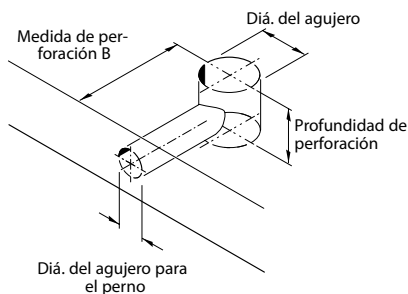
**Gráfico 24**  
**Aplicación del Sistema 32 en correderas.**



### 1.2.1 Sistema Minifix

Sistema articulado de Häfele que permite el armado y desarmado de las piezas sin dañarlas. Estos presentan un principio de unión por bola de articulación concéntrica y está compuesto por cajas y pernos de unión (fijos o expandibles, simples o dobles, e ingleses). El uso del Sistema Minifix está diseñado para su aplicación en muebles, montaje de escritorios, armarios y gabinetes, existe una versión llamada Maxifix diseñada para estructuras muy pesadas y estables que tienen que soportar grandes cargas como camas, mostradores, entre otros.

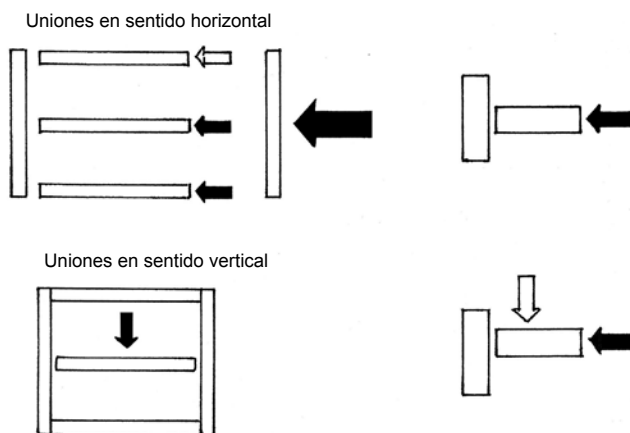
**Gráfico 25**  
**Descripción del sistema Minifix**



Diá. del agujero	= según el tipo de caja (diá. de 15 y 12 mm)
Profundidad de perforación	= según el tipo de caja y espesor de la madera de 12, 13, 16, 19, 23 y 29 mm
Medida de perforación B	= seleccione entre B 24 (24 mm), B 34 (34 mm); distancia desde el centro del agujero hasta el canto frontal del panel
Diá. del agujero para perno	= agujero en el canto del panel para el perno de unión de 5 mm, 7 mm u 8 mm de diámetro

Ambos sistemas gracias a sus bases embutidas permite uniones invisibles, las cajas (con o sin reborde) se pueden utilizar en diferentes aplicaciones y se pueden instalar fácilmente. Su diseño permite la unión de piezas en sentido perpendicular.

**Gráfico 26**  
Orientación de uniones con el sistema Minifix.



**Beneficios de uso:** Fondos cajón y repisas no se desplazan sobre los paneles laterales, permite compensar tolerancias de más 1 y menos 0.5 mm. Su ajuste es seguro, aun después de aflojar el herraje en repetidas ocasiones. Permite armar muebles en destino.

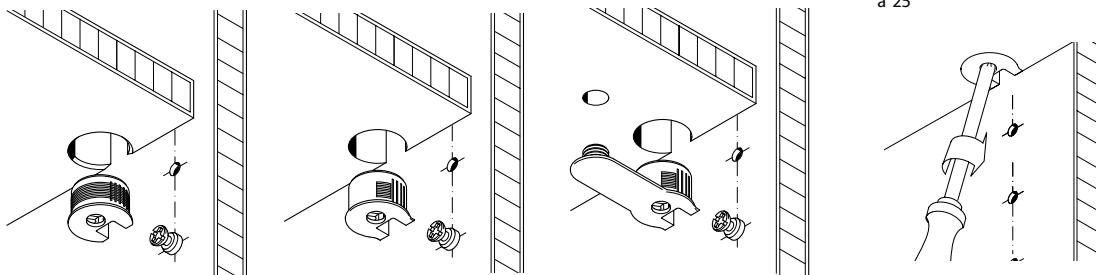
### 1.2.2 Bloques conectores o Rafx

Sistema conector de Häfele compuesto por pernos y cajas conectoras, que operan bajo un principio de esfera auto centrante. Se presentan en aleaciones de zinc o plástico que pueden ser con bordes o sin bordes. Este sistema está diseñado para uniones de gabinetes y entre paños, en estantes fijos, permitiendo el movimiento de los mismos sin retirar los paneles laterales.

El ajuste es seguro aun tras aflojar y ajustar en repetidas ocasiones. Permite uniones de piezas en sentido ángulos de 45°.

**Gráfico 27**  
Instalación de herrajes.

Ejemplo:  
Instalación de los Herrajes al ras tipo Rafx-SE y Rafx-SE 32

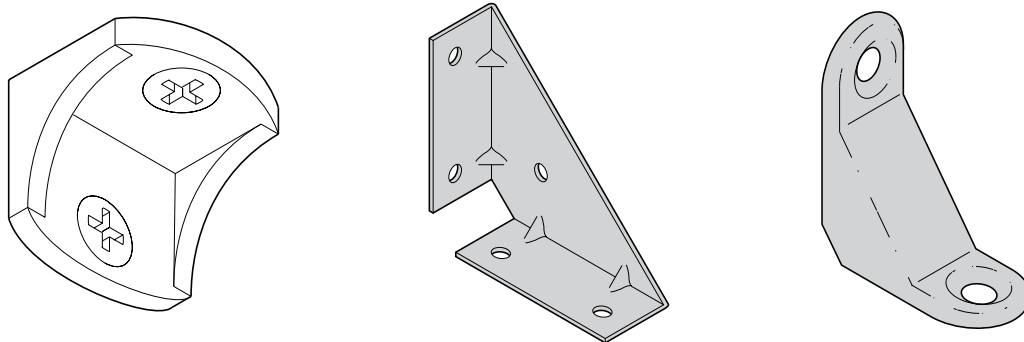


Apriete confortable mediante el posicionamiento del destornillador a 25°

### 1.3 PLACAS O CONECTORES

Estas pueden ser de metal o plástico. Las placas de metal generalmente son planas, en 45 grados o hechas a la medida. Los conectores de plástico son casquillos que permiten uniones de 45 grados. **Ventaja:** son económicos, **desventaja:** generan uniones visibles.

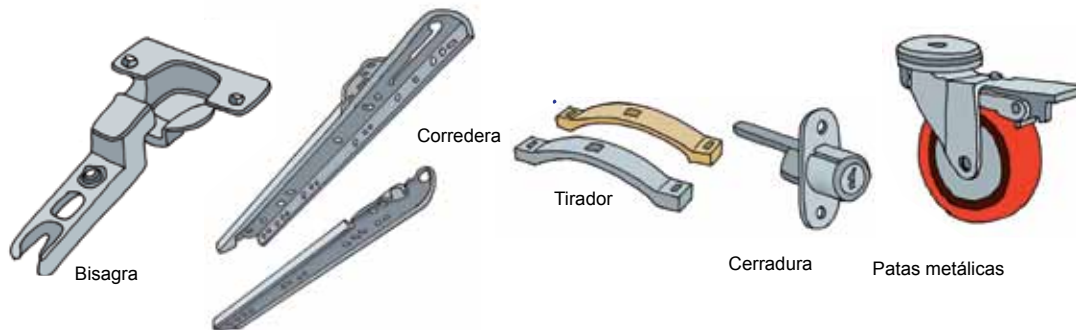
Gráfico 28  
.....  
Algunos tipos de conectores.



## 2. HERRAJES Y ACCESORIOS

Los herrajes se refieren a todos los elementos que se usan en la construcción del mueble como son las bisagras, correderas, tiradores, cerraduras, ruedas o patas mecánicas y tapas de tornillos.

Gráfico 29  
.....  
Elementos metálicos para muebles en melamina.



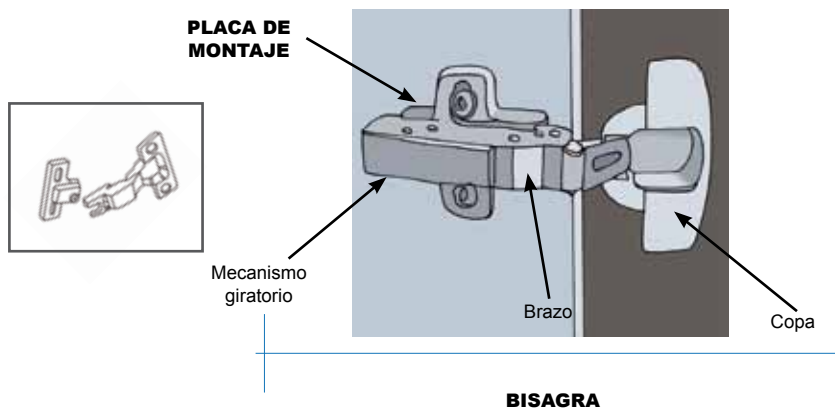
## 2.1 BISAGRAS BIDIMENSIONALES

La **bisagra propiamente dicha** consta de:

- Una copa con brida que permite fijar la puerta.
- Un mecanismo giratorio para abrir y cerrar la puerta.
- Un brazo, que se fija a la placa de montaje.

La **placa de montaje**, permite fijar la bisagra sobre la pared del mueble.

Gráfico 30  
Partes de una bisagra.



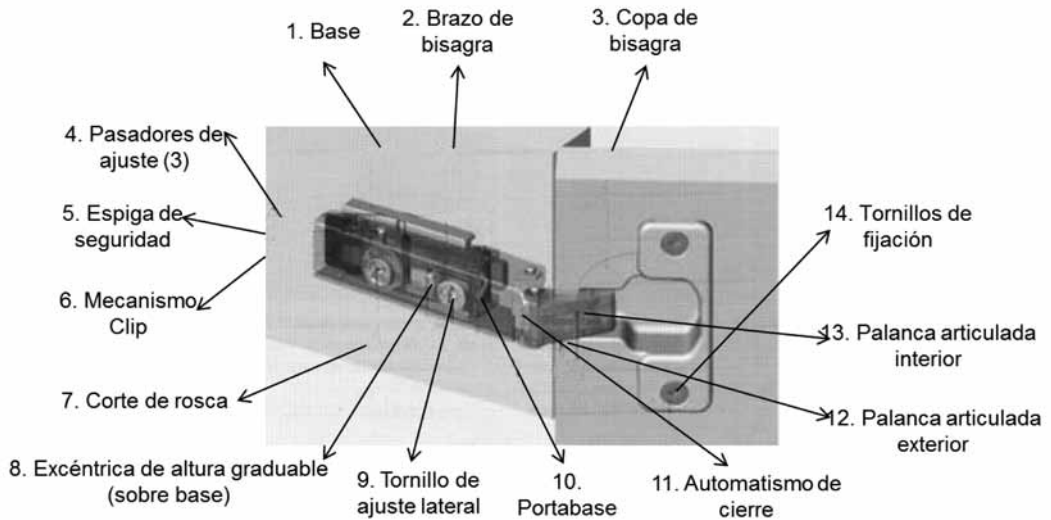
Para la instalación de puertas en muebles con tableros de melamina se usan las bisagras de copa conocidas con el nombre de bisagras cangrejo. Estas bisagras son muy usadas para puertas de muebles de cocina, para baño, muebles de hogar, muebles para laboratorio, etc.

Las bisagras de copa son piezas de acero que tienen un gran número de componentes que disminuyen en la medida en que la calidad de la bisagra baja<sup>4</sup>.

Consisten en una pieza o copa –que se introduce en la puerta– con dos orificios laterales que permiten asegurarla y otra pieza que se denomina brazo, unida a la copa a través de pines en acero inoxidable.

El brazo, que es una sección alargada, lleva en la parte interior un resorte o fleje que le da la acción del autocierre a la bisagra, y una pieza para conectar el conjunto con la base. La base, es a su vez, una pieza en acero que se une al brazo de la bisagra para que la puerta quede fija al costado del mueble. Esta puede conseguirse en forma de cruz o recta, siendo esta última forma un elemento más estético, ya que la base queda debajo del brazo de la bisagra y casi no se nota.

**Gráfico 31**  
**Partes y componentes de una bisagra de copa.**



La bisagra, en conjunto con la base, conecta la puerta al mueble y le da el movimiento; este puede ser de adentro hacia fuera, en forma vertical o en forma horizontal, movimientos que debe tener en cuenta el instalador al momento de seleccionar el tipo de bisagra y la cantidad de las mismas que deberán usarse.

Así se tiene que:

Cuando el diseño del mueble exige que las bisagras se instalen en la **vertical** de la puerta, el instalador debe considerar que el peso de la puerta lo soportarán las bisagras. Las **bisagras de copa** están especificadas para ajustar las puertas de una altura máxima de dos metros, y un ancho máximo de 60 centímetros, en consideración al peso de la misma.

**Gráfico 32**  
**Puerta de apertura lateral.**



\* Alva Lucía "Vademecum para la instalación de bisagras de cazoleta".

En otro caso, cuando las bisagras se instalan sobre la **horizontal** de la puerta sea ésta de levantar o bajar siempre debe llevar un elemento de apoyo que puede ser un brazo neumático o mecánico.

De igual manera debe tener en cuenta el tamaño de la puerta y peso de la misma para determinar el número de bisagras que requiere. Estas especificaciones están determinadas por los fabricantes, quienes con anterioridad realizan pruebas de resistencia y fatiga por rango de altura, ancho y peso de puerta.


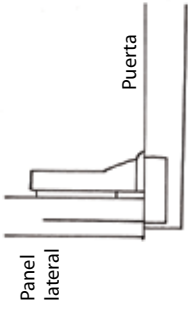

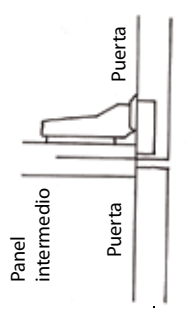

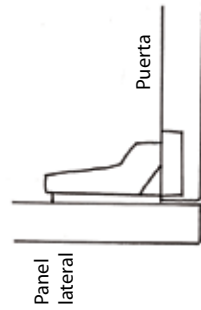
Generalmente estas bisagras están provistas de un acabado superficial niquelado que las protege de la oxidación producida por la humedad, y su calidad depende también de la marca de bisagra seleccionada.






Las bisagras de muebles se clasifican según el cubrimiento, ángulo de apertura, tamaño de copa y espesor de la puerta.

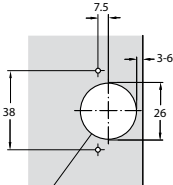
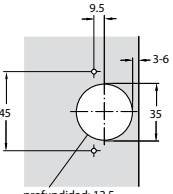
Gráfico 33  
Puerta de apertura horizontal:



A continuación se describen cada una de los tipos según la clasificación y que se ofrecen en el mercado.

Cubrimiento		Descripción	Uso
	<b>Parche o cubrimiento completo.</b>	Bisagra bidimensional con brazo casi recto y al instalarlas cubren hasta 16 mm del costado del mueble. Se conocen también como "bisagra recta"	 <p>Panel lateral Puerta</p> <p>Se emplea cuando la puerta del mueble es exterior al lateral del mismo.</p>
	<b>Semi-parche o cubrimiento medio.</b>	Bisagra bidimensional pues el "codo" de la bisagra no es plano ni recto, tiene una protuberancia. Al instalarla cubren un max. D e7 mm al costado del mueble. También se les conoce como bisagra semi-codo o acodada.	 <p>Panel intermedio Puerta</p> <p>Generalmente en puertas que abren hacia los lados y comparten el mismo costado. ya sea en sentido vertical u horizontal.</p>
	<b>Bisagra para puerta interna o embebida</b>	Bisagra bidimensional, presenta una protuberancia mayor en el brazo de la bisagra. Al instalarla la puerta queda por dentro de los costados del mueble. También se conocen como bisagras "super acodadas".	 <p>Panel lateral Puerta</p> <p>Se emplea en puertas que quedan en el interior del mueble</p>

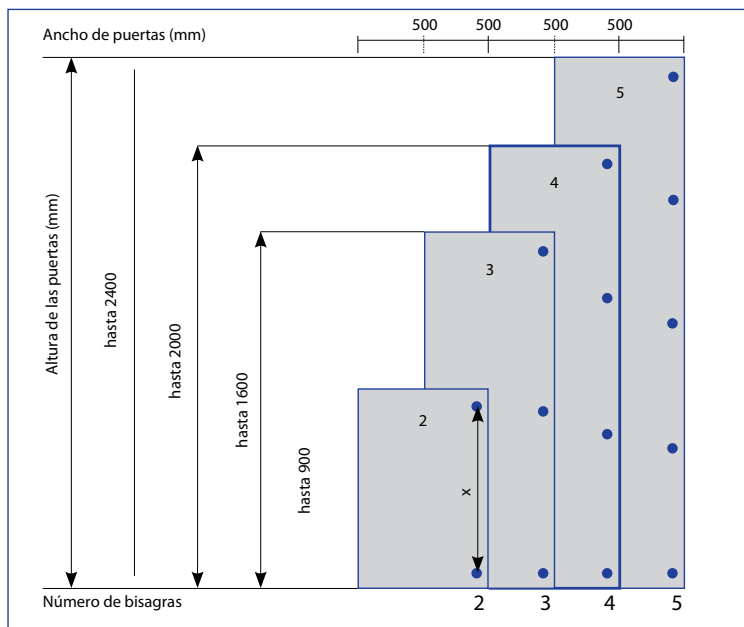
	Ángulo	Descripción	Tipo de Bisagra	Uso
	90°	Instalación puede ser sobrepuesta, Semi-sobrepuesto embutido dependiendo del brazo. Con tapa semi redonda o redonda.	Bisagra de parche	Para puertas de vidrio de espesor 4 a 6 mm (3/16" a 1/4")
	94° – 95°	Ángulo mínimo de apertura que tienen las bisagras de copa.	Bisagra de parche	Para puertas gruesas
	100° – 110° 120° – 125°	Las bisagras marcas se fabrican con este rango de apertura.	Bisagras de parche, semi-parche.	Se usan para puertas de muebles superiores de cocina principalmente.
	155°	Bisagras para puertas plegables	Aplicación particular de las bisagras marca Blum.	Su función es unir dos puertas y su uso más frecuente está en muebles de esquina de las cocinas, complementando a la bisagra de 170°.
	170° – 175°	Similares a las anteriores	Bisagras de parche y semi-parche.	Aplicación en esquineros.

Tipo	Descripción	Uso
<p><b>Mini-bisagra</b></p>  <p>profundidad: 11.5</p>	<p>La copa de la bisagra tiene 26 mm de diámetro. Pueden ser de parche, semi-parche e interior. Tienen inferior capacidad de carga respecto a la bisagra estándar.</p>	<p>Se emplea para puertas pequeñas de espesor de 16 a 25 mm.</p>
<p><b>Bisagra estándar</b></p>  <p>profundidad: 12.5</p>	<p>La copa de la bisagra tiene 35 mm de diámetro, capacidad de carga varia entre 4 a 6 kg dependiendo de la marca.</p>	<p>Se aplica en alturas de puerta de hasta 2.0 metros por 60 cm de ancho en tableros de 16 a 25 mm.</p>

Espesor	Descripción	Uso
10 - 12 mm	Estas bisagras tienen una profundidad de copa de 8 y 9mm respectivamente.	Puertas pequeñas
15 - 23 mm	Permite el empleo de todas las bisagras anteriormente citadas.	Se usa para todo tipo de puertas de espesores estándar.
23 - 35 mm	Bisagras de apertura de 95°. Se fabrican tipo parche, semi-parche e interior.	Son especiales para puertas de clóset.

El peso de la puerta, el ancho de la hoja y la calidad del material son factores decisivos para determinar el número de bisagras a colocar en una puerta, a continuación se presente, como esquema, el número de bisagras por puerta que deben considerarse como mínimo.

**Gráfico 34**  
Número de bisagras por tamaño de puerta.



**En conclusión:**

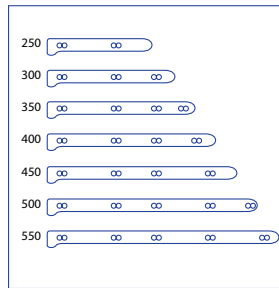
El conocimiento de las alternativas de bisagras para puertas de muebles es fundamental para optimizar los espacios y el diseño de los mismos. Una correcta selección y colocación nos llevará a garantizar puertas niveladas y cierres correctos.

## 2.2 CORREDERAS

Las correderas constituyen el sistema que permite abrir y cerrar los cajones de un mueble. Al igual que las bisagras, las correderas se ofrecen en el mercado en una amplia gama de modelos y marcas, según las empresas fabricantes.

En general, las correderas se caracterizan por:

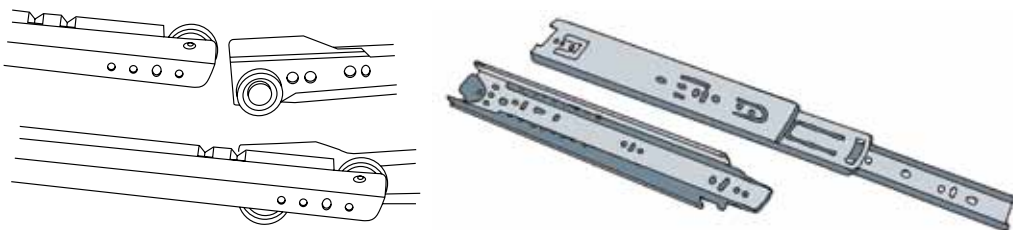
- Tener un tamaño estándar (en el largo) en función al tamaño de cajón, pueden ser estas de: 250 a 550 mm.



- Capacidad de carga predeterminada:
  - Dinámica:** 25 kilos, cuando el cajón está en movimiento.
  - Estática:** 20 kilos, cuando el cajón está cerrado.
- Rodillos de nylon montados en cojinetes de fricción.

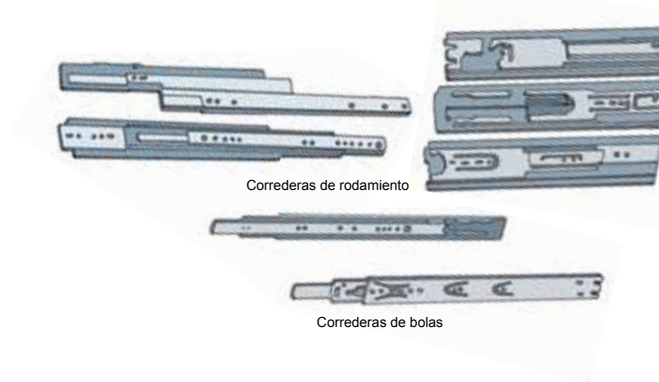
Se pueden clasificar de acuerdo a su apertura en **correderas simples**: aquellas que permiten abrir los cajones hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su profundidad; y en **correderas telescópicas**, que permiten abrir la totalidad del cajón. Generalmente se recomienda el uso de las correderas simples en cajones de cocina y closets, debido a la inclinación de ambas partes de la corredera; y las telescópicas para cajones de oficina y muebles en general, ya que permite el acceso al interior del cajón sin limitación.

Gráfico 35  
Correderas simple y telescópica para cajones de muebles.



Las correderas se clasifican, por el sistema de desplazamiento, en: Correderas de rodamiento y correderas de billas o bolas.

**Gráfico 36**  
**Correderas de rodamiento y de bolas.**

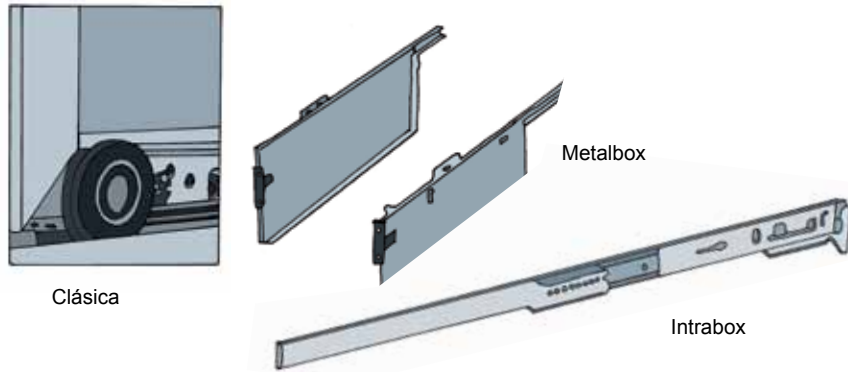


En el cuadro siguiente, se describen las características principales de las correderas según el sistema de rodamiento y de billas o bolas.

Correderas de rodamiento	Correderas de billas
<p>Tienen un sistema de ruedas de nylon que recorre en toda la longitud del metal, a la salida y a la entrada del cajón.</p> <p>Sus características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Extracción simple.</li> <li>→ Cierre automático.</li> <li>→ Deslizamiento suave y silencioso.</li> <li>→ Fácil y rápida instalación.</li> <li>→ Seguro doble contra la caída.</li> <li>→ Buena estabilidad lateral.</li> <li>→ Regulable en tres direcciones: lateral, profundidad, altura.</li> <li>→ Pintada con pintura epóxica para protegerla contra la corrosión.</li> </ul>	<p>Tienen un sistema de bolas para su rodamiento.</p> <p>Sus características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Extracción simple.</li> <li>→ Deslizamiento suave y silencioso.</li> <li>→ Optima estabilidad lateral.</li> <li>→ Fácil y rápida instalación.</li> <li>→ Tope en el fondo de la corredera.</li> <li>→ Es de acero galvanizado que le da protección contra la corrosión.</li> </ul>

Existen tres tipos de correderas según su rodamiento: **Clásica**, **Intrabox** y **Metalbox**.

**Gráfico 37**  
**Correderas de rodamiento: Clásica, Intrabox y Metalbox.**

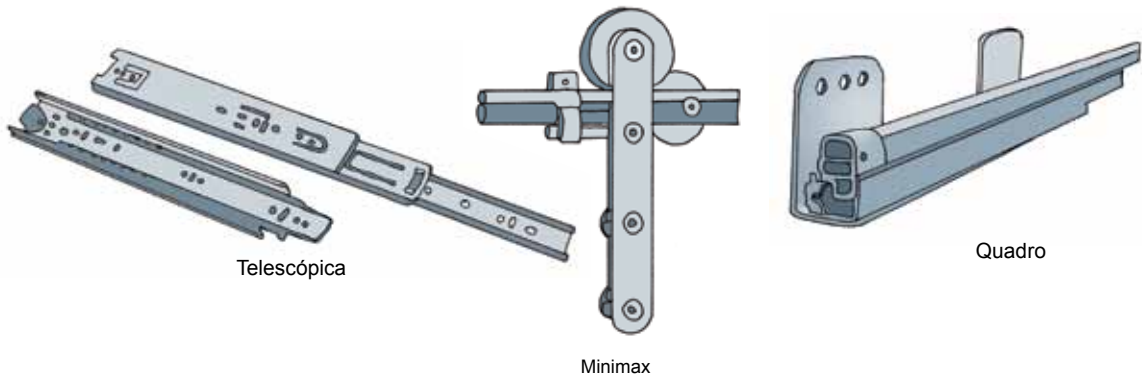


En el siguiente cuadro se presentan las características de las correderas de rodamiento.

Características	Clásica	Intrabox	Metalbox
<b>Medidas</b>	280 mm, 300 mm, 350 mm, 400 mm, 450 mm, 500 mm, 550 mm, 600 mm.	300 mm, 350 mm, 400 mm, 450 mm, 500 mm, 550 mm, 600 mm.	450 mm, 500 mm
<b>Perforaciones</b>	Sistema 32. (La distancia entre los huecos es de 32 mm)		
<b>Montaje</b>	Inferior.	Una sola corredera debajo del cajón.	Por el costado del cajón.
<b>Capacidad promedio de carga</b>	20 kg	25 kg	25 kg
<b>Luz entre mueble y cajón</b>	12.5 mm	5 mm	15.5 mm
<b>Lateral</b>	De melamina.	De melamina.	Metálico.
<b>Uso</b>	Muebles de cocina, clóset, mueble de computadora con bandeja.	Gabinets de peso ligero de muebles de cocina, y baño.	Cajones de muebles de oficina y cocina.

Existen tres tipos de correderas de billas: **Minimax**, **cuadro** y **telescópica**.

Gráfico 38  
Correderas de billas.



En el siguiente cuadro se presentan las características de cada tipo de correderas de billas.

Características	Minimax.	Quadro.	Telescópica.
<b>Salida de cajón</b>	Menor de 50 mm	Menor de 50 mm	Salida total.
<b>Resistencia</b>	Tolera poca carga.	Resistente.	Resistente.
<b>Capacidad promedio de carga</b>	10 kg	40 kg	45 kg
<b>Extracción</b>	Variable. Salida inicial de 50 mm. Al jalar el cajón sale el tamaño total.	Extracción Simple.	Extracción total. El cajón abre totalmente.
<b>Sistema de cierre</b>	Autocierre automático por gravedad.	Autocierre.	No tiene autocierre, pero se cierra con facilidad.
<b>Montaje</b>	Lateral.	Por debajo del cajón.	Lateral.
<b>Instalación</b>	Requiere de ranura previa.	Requiere de ranura previa.	No requiere ranura previa.
<b>Luz entre cajón y mueble</b>	4 mm	4 mm	13 mm
<b>Limpieza</b>	Requiere de mantenimiento.	Sistema de autolimpieza.	Billas cerradas y difícilmente entra polvo.
<b>Uso</b>	Muebles de menor carga como los cajones chicos.	Muebles de mayor carga como los archivadores, cajones de ollas, cajones de cubiertos.	Muebles de mayor carga como los archivadores, cajones de ollas, cajones de cubiertos, etc.

## 2.3 PATAS METÁLICAS

Son accesorios de apoyo y estéticos. Pueden ser:

- **Pata metálica con apoyo en un punto**, usada para tableros de mesa que tienen el otro punto de apoyo en la pared. Existen en dos tamaños: de 750 mm de altura y de 840 mm de altura.
- **Pata metálica con apoyo en tres puntos**, usadas para mesas de centro, mide 750 mm altura.
- **Pata metálica con apoyo en una garrucha** que da movimiento al tablero, usadas para tablero extensible de mesa, mide 750 mm de altura.
- **Patas metálicas con apoyo en seis puntos**, se denomina también como patas exagonales se usan para nivelar gabinetes, muebles de oficina<sup>6</sup>.

Gráfico 39  
Tipos de patas metálicas.



## 2.4 TIRADORES

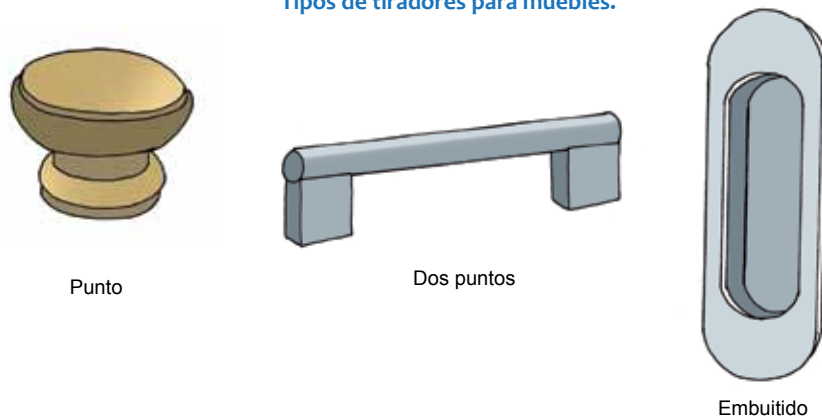
Son accesorios que facilitan el abrir las puertas y cajones, además de ser un elemento decorativo. Los tiradores o jaladores pueden ser de madera, plástico, acero, aleación de zamak (Aluminio, Magnesio y Cobre), etc.

Según su colocación pueden ser tiradores o jaladores de punto o botón, de doble punto o puente; y embutido.

- **Tirador de un punto**, se caracteriza por tener una sola perforación como elemento de unión al tablero.
- **Tirador de doble punto**, se caracteriza por tener dos perforaciones como puntos de uniones al tablero.
- **Tirador embutido**, se caracteriza por que su colocación requiere una perforación en el tablero de la puerta. Se usa, generalmente, en muebles con puertas corredizas.

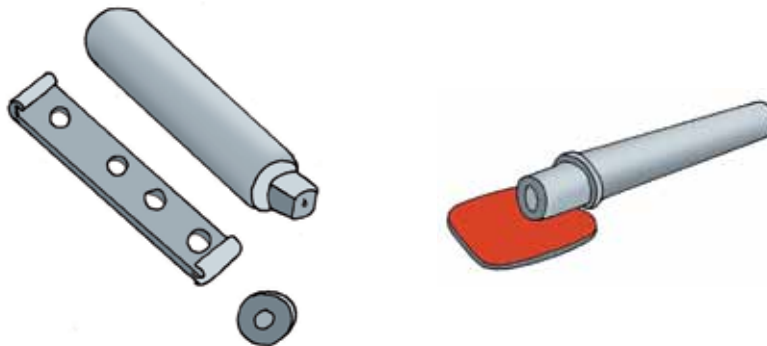
<sup>6</sup><http://www.alliance-express.mx/mss/mss-pc.nsf/WebEngine?OpenAgent&cmd=category&category=ACHN-8N7KYK-22721>

**Gráfico 40**  
Tipos de tiradores para muebles.



Además de los tiradores para puertas, actualmente en el mercado se ofrecen sistemas de apertura sin tirador (push/open).

**Gráfico 41**  
Sistema de apertura push open.



## 2.5 TAPITAS DE TORNILLOS

Elementos prácticos para el cubrimiento de las cabezas de tornillos, estos pueden ser a través de tapitas de plástico y/o autoadhesivos. Generalmente se comercializan del mismo color y diseño de los tableros de melamina.

### Conclusión:

La variedad de insumos: tableros, tapacantos, herrajes y accesorios, que existen en el mercado requiere de una permanente actualización de las personas dedicadas a la fabricación de productos con tableros de melamina para brindar un mejor y más rápido servicio a sus clientes.





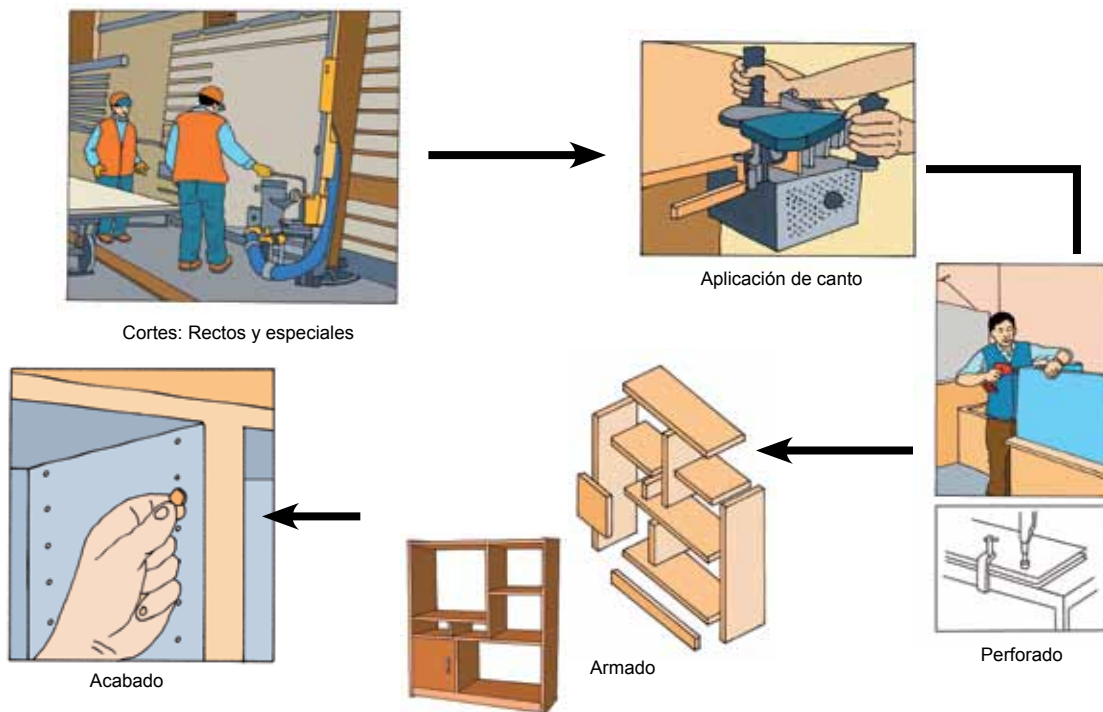
# MÓDULO 3

## MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El proceso de la carpintería para la fabricación de muebles con tableros de melamina comprende cinco fases básicas: Corte, aplicación de tapacantos, perforado, armado y acabado.

Gráfico 42

Proceso básico de producción de muebles con tableros de melamina .



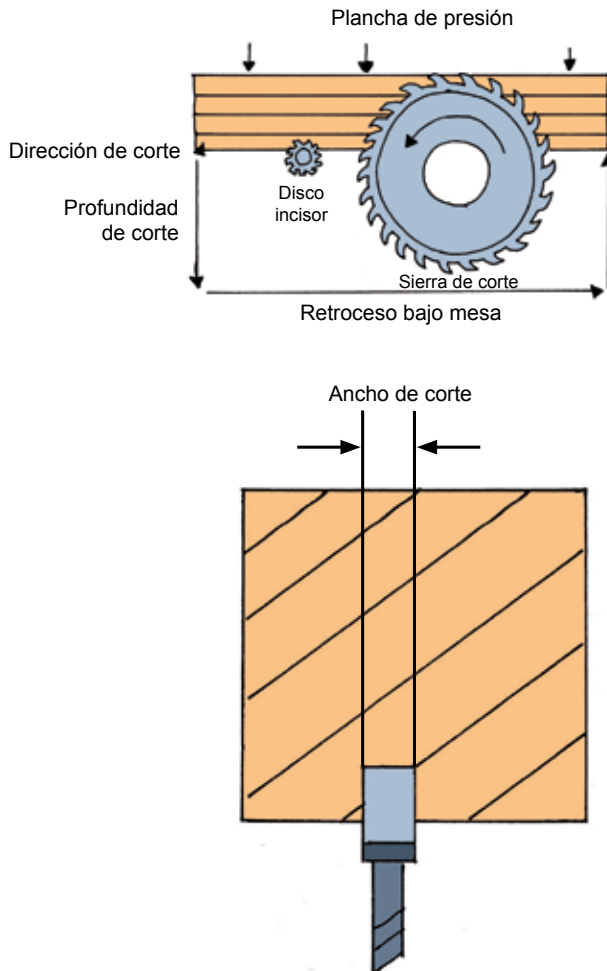
La primera etapa del proceso es el **corte**, para lo cual es indispensable considerar, previamente, el formato del tablero de melamina a usar para el proceso de optimización del tablero. Recuerde que en caso de emplear tableros de melamina con veteados, se debe considerar el sentido de la veta.

La optimización del tablero se puede realizar de manera manual o mediante una hoja de optimización de corte (generalmente el servicio es brindado por los centros de venta) a fin de obtener el máximo piezas del mueble a fabricar por tablero.

Si el cálculo de los cortes se realiza de manera manual se recomienda restar dos a tres centímetros al ancho y al largo del tablero para compensar el despunte y cortes en el tablero (4 mm por corte).

Los cortes rectos se realizan en una sierra vertical u horizontal que se caracteriza por contar, generalmente, con un disco incisor, el cual realiza un corte o canal preliminar un poco más ancho que el disco principal (+ 0.1 a + 0.2 mm) permitiendo buena calidad de corte a ambos lados del tablero evitando despostillados en el recubrimiento de estos. Así mismo se puede emplear una seccionadora para realizar esta operación.

**Gráfico 43**  
**Esquema de corte**



Los cortes especiales, por lo general, se realizan con una ruteadora manual o semi automática o CNC. Es indispensable, para cortes manuales, el uso de plantillas. o CNC.

La segunda etapa considera la **aplicación del tapacanto**. Este se realiza con una máquina enchapadora de cantos, cuyo trabajo consiste en la aplicación de cola, pegado, retestado (corte de extremos) y refileado (corte de bordes laterales) del tapacanto sobre las piezas.

Algunas maquinas pueden incluir el proceso de pre-fresado (elimina la huella del disco incisor dejada por cortes múltiples) y/o el ribetado (que permite cortar los sobrantes de tapacando según la forma del filo o borde).

Las maquinas para la aplicación de cantos o bordes curvos son generalmente son manuales o semi manuales. Mientras que para el enchape de cantos rectos generalmente se emplea máquinas automáticas. Aunque existen herramientas manuales para su aplicación de manera artesanal, pudiendo realizar la operación de forma manual con pegamentos de contacto.

Generalmente los procesos de corte y aplicación de cantos se realizan en los centros de venta de tableros, como placacentros, carpincientos y otros centros especializados.

El **perforado** considera las tareas de **trazo** de las perforaciones, utilizando una escuadra, wincha o reglas metálicas; y las **perforaciones** propiamente dichas con el empleo del taladro.

Esta operación puede ser manual, operación que requiere el uso de plantillas; o automatizadas por medio del taladro múltiple o taladros CNC, generalmente estos para el empleo del Sistema 32.

El **armado** del mueble es la cuarta etapa del proceso de esta carpintería, se basa en la **lectura y comprensión de planos** constructivos del mueble y la **unión** propiamente de las partes y piezas mediante el uso de elementos de unión, como los descritos en el módulo 2.

En este proceso se **instalan accesorios complementarios** como bisagras en puertas, correderas para cajones, colocación de patas o topes, si corresponde.

Finalmente, en la etapa de **acabado** se completa la estética del mueble con accesorios como tiradores en las puertas o cajones, tapitas para la cabezas de los tornillos, luz, pasa cables, entre otros. Estas operaciones por lo general se realizan manualmente.

A continuación se describen las principales máquinas, equipos y herramientas utilizadas en el proceso de carpintería de muebles con tableros de melamina.

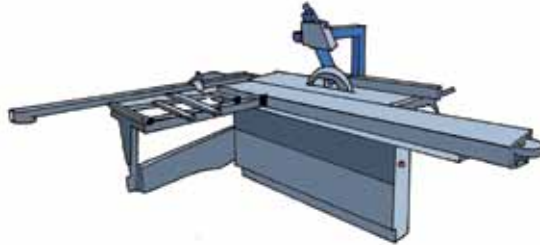
## 1 MÁQUINAS

A nivel industrial para la realización de los cortes y colocación de tapacantos se utilizan máquinas de alta precisión que garantiza el no astillamiento de los tableros de melamina.

**Sierra escuadradora**

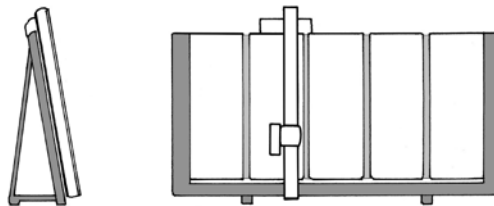
Esta máquina es la más común en el mercado y se caracteriza por el corte horizontal de los tableros. Cuenta generalmente con una guía que sirve de escuadra y disco incisor en la mesa. Su uso general es en carpinterías. Flexible en su operación y permite cortes variados.

Gráfico 44  
Sierra escuadradora.

**Sierra o cortadora vertical**

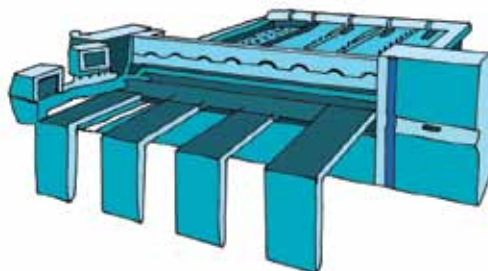
Esta máquina se caracteriza por el corte vertical de los tableros. Cuenta con guías de corte y disco incisor o cuchillas que operan a manera de uñas. Su uso general es en centros de corte. Es rápida pero sólo permite cortes rectos o con ángulos de 90°.

Gráfico 45  
Sierra o cortadora vertical.

**Sierra seccionadora**

Las seccionadoras son máquinas de alta productividad que se caracterizan por su proceso de automatización, y eliminación del error del operario en el cálculo de los topes. Su uso general es en centros de corte de alta rotación. De operación precisa, permite el empleo de software que integran la optimización al proceso de corte.

Gráfico 46  
Sierra seccionadora



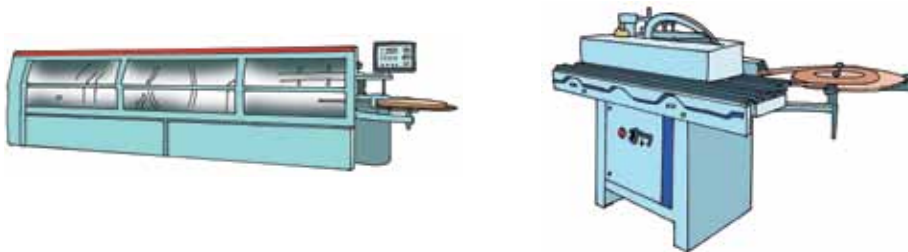
## 1.2 MAQUINARIA PARA APLICACIÓN DE CANTO

Estas máquinas pegan el enchape o tapacanto a los cantos del tablero, de manera instantánea, ya sean cantos delgados o gruesos de pvc, en tableros rectos o curvos. Usa una cola especial (tipo termofundible o hot-melt) que se derrite a temperatura de 160 a 200°C, lo que une en forma instantánea los tapacantos al canto del tablero. Estas pueden ser:

- Enchapadora de Canto Recto.
- Enchapadora de Canto Curvo.

Las máquinas pueden incluir grupos de refilado, retestadores, ribeteadores, rascadores, entre otros; que dan un acabado total al proceso de enchape. Si éstas no incluyen éstos grupos, el acabado del proceso de enchape puede realizarse posteriormente.

Gráfico 47  
Enchapadoras de canto recto y curvo



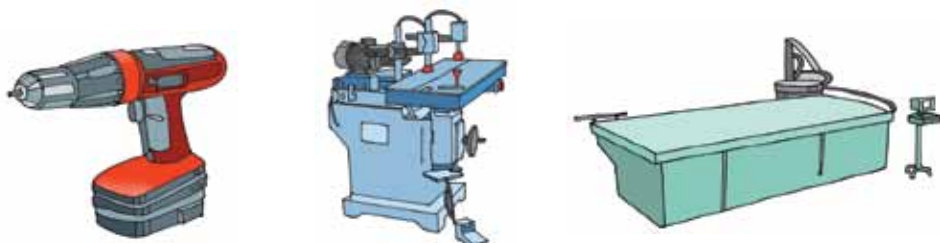
## 1.3 MAQUINAS PERFORADORAS

En la práctica generalmente se utilizan el taladro manual para realizar las perforaciones previas a la colocación tornillos. Para el caso de uniones con tarugos, minifix u otros sistemas se emplea el taladro de banco, múltiple o taladro CNC, ya que se requiere precisión.

En el caso de las operaciones manuales se recomienda el uso de plantillas para las perforaciones.

Los taladros múltiples tienen la dificultad de la regulación de los husillos, por ello son recomendables para una producción mediana a grande con productos estandarizados que no requiere variar los ajustes de forma seguida; mientras que la automatización en los taladros CNC permiten una variación de posiciones de manera más flexible pudiendo realizarse ajuste de dimensiones en el trabajo por cada pieza, de ser necesario.

Gráfico 48  
Máquinas de perforación



Taladro manual

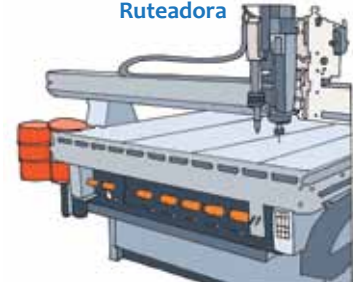
Taladro múltiple

Taladro CNC

## 1.4 RUTEADORA

Se utiliza para hacer molduras y cortes curvos de mayor longitud, tales como hacer una perforación para ventana dentro de un tablero de melamina. Entre sus principales usos es la de rebajos, vaciados, ranuras y molduras en tableros de melamina. Estos cortes y moldurados también pueden realizarse con ruteadoras y caladoras portátiles.

Gráfico 49  
Ruteadora



## 2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

En los procesos de armado y acabados de muebles se usan básicamente los siguientes equipos y herramientas.

### 2.2 EQUIPOS

En el **armado** se recomienda el uso de un **atornillador**, los que pueden ser eléctricos e inalámbricos. Actualmente también se ofrecen en el mercado taladro y atornillador, complementados con las brocas respectivas según el grosor de la melamina.

Gráfico 50  
Atornillador



### 2.3 HERRAMIENTAS DE CORTE:

#### Sierras para maquinas cortadoras

La selección de la herramienta de corte es tan importante como las maquinarias y los accesorios y muchas veces son ellas las que determinan la calidad del corte aun con maquinaria de tecnología de última generación.

Las sierras de disco recomendadas para el trabajo en tableros de melamina son los discos de carburo de tungsteno con dientes rectos y trapezoidales, alternados. Con ángulos de ataque entre 5 a 8°.

El numero de dientes recomendado varía de acuerdo al diámetro del disco a emplear; la regla de oro para la selección es la distancia entre dientes, la cual deberá estar entre los 10 a 13 mm.

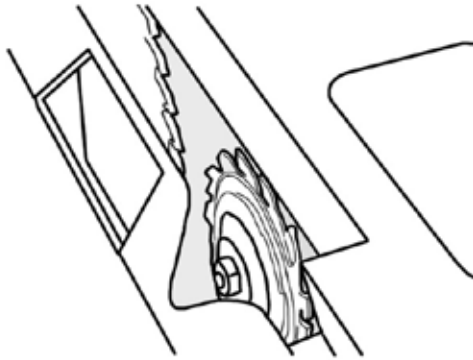
Gráfico 51  
Dientes de sierras cortadoras.



## Disco incisor

Sierra o disco incisor tiene como función hacer un canal en el tablero antes del corte con la sierra cortadora ( ver gráfico 44 ). Se caracteriza por tener una profundidad de corte de 1 mm y un ancho de corte mayor al de la sierra de corte de 0.1 a 0.2 mm, y un sentido de avance contrario al de la sierra de corte, lo que evita astillamientos en recubrimiento del tablero.El disco incisor puede ser cónico o de dos hojas.

Gráfico 52  
Disco incisor.



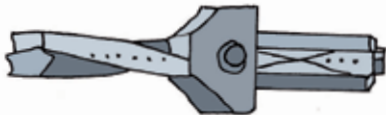
## Brocas para taladros múltiples

Tanto para agujeros ciegos y pasantes se utiliza generalmente las ejecuciones con diámetro de mango de  $d=10$  mm. Equipos de taladro con poca distancias entre los ejes necesitan brocas con diámetro de mango  $d=8$  mm.

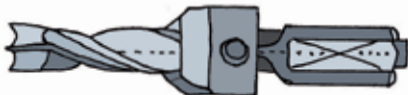
Gráfico 53  
Tipos de brocas para taladros múltiples.

### A. Brocas para agujeros ciegos sin astilla

1. Ejecución sin faja - guía

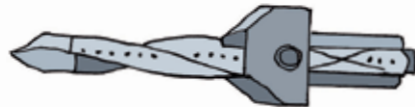


2. Ejecución con faja - guía

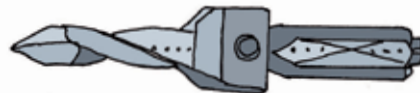


### B. Brocas para agujeros pasantes sin astilla

1. Ejecución sin faja - guía



2. Ejecución con faja - guía



**Gráfico 54**  
**Tipos de fresas.**



Fresa de 2 filos


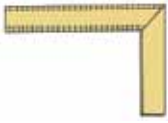






Fresa de compresión

### Fresas para ruteadora

Para obtener un corte óptimo se recomienda utilizar cortadores en carburo de tungsteno de tipo de doble filo para realizar ranuras. Para cortes más limpios a ambos lados se recomiendan las fresas de compresión que pueden ser de 1, 2 o 3 filos.

A continuación se describe cada una de las principales herramientas utilizadas en el armado y acabado de muebles.

Herramienta	Función
<p><b>Prensas</b></p> 	<p>Apoyo en el momento del armado.</p>
<p><b>Escuadra de metal</b></p> 	<p>Trazado para hacer las perforaciones. Verificar ángulo recto de 90 grados.</p>
<p><b>Falsa escuadra</b></p> 	<p>Trazado de cualquier ángulo.</p>
<p><b>Wincha</b></p> 	<p>Medir altura, ancho y largo del mueble y de los espacios destinados para su instalación.</p>
<p><b>Martillo de goma</b></p> 	<p>Clavar, nivelar el mueble con unos pequeños toques.</p>
<p><b>Nivel</b></p> 	<p>Nos servirá para verificar que estamos instalando derecho, por ejemplo cuando se instalan las repisas de los módulos.</p>



# MÓDULO 4

## SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Como se ha podido conocer, la producción de muebles con tableros de melamina tiene un amplio horizonte de desarrollo en el mercado, debido a sus características, tales como:

- Su superficie no permite el desarrollo de microorganismos, por lo que es ideal para ambientes asépticos, resistiendo el calor y uso de líquidos agresivos utilizados para limpiar.
- Por su amplia variedad de colores y texturas, permite ofrecer al mercado la mejor variedad de diseños.
- Los formatos estándar permiten la mayor optimización del insumo que favorecen el rendimiento y productividad.

Sin embargo la producción de muebles con tableros de melamina, al igual que la producción de muebles en madera, tiene que desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de trabajo, que protejan a los trabajadores de la contaminación y enfermedades por las emisiones tóxicas del material, con respecto a los adhesivos utilizados en la construcción del mismo y en el recubrimiento de melamina; generación de polvillo, y así como por las condiciones de esfuerzo en el manipuleo de los tableros en las diferentes etapas del proceso de carpintería.

Por ello se recomienda que las maquinarias de corte de tableros, principalmente, deben tener equipos de aspiración para la extracción de la viruta fina que se genera en el proceso, la cual es muy nociva para el operario y la operatividad de las maquinas, ya que esta se introduce en todos los rincones, perjudicando su funcionamiento y que por su tamaño es de muy fácil dispersión por el aire en todo el área de trabajo y áreas adyacentes .

# 1 Condiciones del ambiente de trabajo

Mantener condiciones adecuadas del ambiente de trabajo permite:

- Prevenir accidentes.
- Realizar un trabajo limpio y ordenado.

Para el armado de muebles, se deben generar y mantener condiciones de trabajo como:








- Colocar todos los materiales que no se usarán y los desechos en un lugar seguro.
- Ordenar y limpiar el lugar de trabajo, antes de empezar el trabajo y al finalizarlo.
- Mantener los pasillos, las puertas, las salidas de emergencia y las escaleras libres.
- Colocar todos los equipos, herramientas e instrumentos en el lugar destinado, tanto al momento de hacer el trabajo como al finalizarlo.
- Limpiar esmeradamente los equipos y herramientas.

Gráfico 55  
Ambiente de trabajo.



## 2 Elementos de protección

Los elementos de protección personal (EPP) sirven para evitar los daños a la salud, por enfermedad o accidente, que pueden producirse como consecuencia del trabajo que se está realizando.

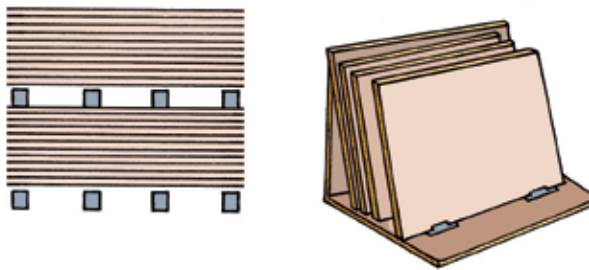
E. P. P.	Función
Mascarilla contra polvo y partículas.	 Impide el paso del polvo generado por el lijado y suavizado del soporte.
Protector auditivo.	 Protege de la contaminación sonora.
Lentes con ajustadores.	 Protege la vista de posible introducción de elementos extraños.
Gorro o sujetador de pelo.	 Protege la cabeza de golpes.
Botas con punta de acero.	 Protege la parte anterior del pie ante posibles accidentes.
Traje entero con manga corta.	 Previene accidentes con los equipos.
Faja.	 Previene daños musculares por uso de fuerza.

## RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

El proceso de almacenamiento de los tableros de melamina es importante hacerlo de manera adecuada para evitar el deterioro de los mismos como de las piezas a utilizar, o los retazos sobrantes para otro proyecto.

Si se cuenta con un espacio amplio, es recomendable almacenar los tableros y/o piezas de forma horizontal, sobre una cubierta plana y sin contacto directo con el piso a fin de evitar el ingreso de humedad al tablero. Nunca debe almacenarse el material a la intemperie. En este proceso es importante limpiar previamente la superficie de cada pieza apilada de forma horizontal a fin de evitar, al momento de moverlas, rayaduras por partículas duras como viruta o arenas.

**Gráfico 56**  
Almacenamiento horizontal y vertical de tableros.



Si el espacio es reducido y debe almacenarse verticalmente, lo recomendable es hacerlo apoyando las piezas sobre su parte más larga, sobre una superficie plana sin contacto con el piso, con el objetivo de minimizar las posibilidades de deformación.

Lo ideal es que las piezas no tengan una inclinación mayor de 20 grados.

Para el traslado de manera individual se recomienda que este sea realizado por 2 personas, de manera vertical.

**Gráfico 57**  
Traslado adecuado tableros.



## 10 REGLAS DE ORO PARA LA SEGURIDAD

1	No tocar con la mano sin los instrumentos adecuados, ningún objeto o elemento en movimiento de la máquina.
2	No tocar con la mano ningún objeto o elemento de la máquina que no podamos ver.
3	No entrar en la zona de seguridad delimitada para la máquina ( dentro de los límites de movimiento), sin desactivar la corriente antes.
4	Trabajar siempre con el equipo de protección según la actividad a realizar
5	No invalidar o retirar los dispositivos de seguridad de las maquinas , como el Interlock , cubierta de seguridad , cortacircuitos , válvula de seguridad etc.
6	Antes de empezar un trabajo nuevo o especial, hacer KYT solo o en grupo. Un trabajo nuevo tiene muchos riesgos para los trabajadores.
7	En el caso de trabajos en grupo, debemos definir un solo director para los operadores.
8	No se impaciente. No se acelere, porque ello aumenta el riesgo de accidentes.
9	Practiquemos las acciones que NO SE DEBEN HACER todas las mañanas antes del trabajo diario, confirmando con los trabajadores su entendimiento.
10	Antes de reparar una maquina, volvemos a repasar las lecciones de seguridad y lo que no se debe hacer, desactivando de forma inmediata el interruptor de la corriente de alimentación.



# REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

**Alliance Express. Año 2012.** <http://www.alliance-express.mx/mss/mss-pc.nsf/WebEngine?OpenAgent&cmd=category&category=ACHN-8N7KYK-22721>

**Artecola. 2012.** Catálogo. [http://www.artecola.com.pe/hot\\_melt.html](http://www.artecola.com.pe/hot_melt.html)

**Bellingham Bay Woodcraft 2011.** 32mm Cabinetmaking <http://davelers.com/32mm/>

**BLUM.** CLIP top Sistema de Bisagras. Catálogo 2011. Año 2011. <http://www.blum.com/catalogue/index.php?sp=es>

**Casa del Carpintero. 2012.** <http://www.casadelcarpintero.com.pe/contactenos.html>

**Colorado, Alexandra.** Año 2009. Revista El Mueble y la Madera. Artículo MM/“Los Tapacantos ... entre Protectores, Funcionales y Decorativos”. <http://revista-mm.com/ediciones/rev48/insumos2.pdf>. Colombia

**Colorado, Alexandra.** Revista El Mueble y la Madera. Artículo MM/ Cantos Novedosos: Tecnología que rodea la Industria del Mueble. Edición N° 66. <http://www.revista-mm.com/ediciones/rev66/Cantos.pdf>. Bogotá DC. Colombia.

**Durán Gonzalo y Kremerman M.** Informe Industrial Forestal. Cuaderno de Investigación Forestal N° 3. Fundación Sol. Chile. Año 2007. Chile.

**Hafele 2011.** Catálogo de herrajes , El gran Hafele. [http://www.hafele.com/ar/es/external/blaetterkataloge/ff\\_actJUN12/](http://www.hafele.com/ar/es/external/blaetterkataloge/ff_actJUN12/)

**KPL HARDWARE 2009.** Furniture 32mm System Introduction <http://www.kplhardware.com/website%20pages/news/KPL%20Hardware%202009.pdf>

**Masisa. 2012.** Catálogo. <http://www.masisa.com/per/productos/tableros/>

**Poblete Hernán W, Vargas Roque C.** Maderas, Ciencia y Tecnología. Artículo “Relación entre densidad y propiedades de tableros HDF producidos por un proceso seco”. Año 2006. Universidad Austral de Chile. Concepción. Chile.

**Tableros Peruanos S.A.C.** 2012. <http://www.tablerosperuanos.com/>

**Virutex 2013.** <http://www.specialtytools.com/categories/tools/solid-surface-tools/biscuit-joiner/virutex-biscuit-joiner-ab11n.html>

**Voluntario Senior, Sentaro Oishi. 19.04.2013.** PPT Seguridad en el lugar real. Voluntario JICA-CITES.





Con el objetivo de promover la innovación y mejorar la calidad en las diferentes etapas de transformación e industrialización de productos de madera y afines en la cadena madera-muebles, el Ministerio de la Producción crea el Centro de Innovación Tecnológica de la Madera (CITEmadera).

Como parte de sus servicios el CITEmadera brinda cursos técnicos productivos y de gestión, con la finalidad de fortalecer las capacidades de las MYPE, así como la innovación y competitividad del sector.

CITEmadera apoya las prácticas de Gestión Ambientalmente Rentable (GAR), Certificación Forestal y Cadena de Custodia, el uso de madera de origen legal y el valor agregado de especies maderables menos conocidas de nuestros bosques tropicales.

Actualmente opera a través de la Unidad de Transferencia Tecnológica UTT de Villa El Salvador, en Lima y la Unidad de Transferencia Tecnológica UTT de Pucallpa, en Ucayali. Estas UTT están diseñadas y equipadas para atender los requerimientos de las empresas del sector de la madera y el mueble a nivel nacional.

El CITEmadera forma parte de la Red de Centros de Innovación Tecnológica - RED de CITES -, apoyada por el Ministerio de la Producción y de la Red Iberoamericana de Centros Tecnológicos e Innovadores del Sector Mueble y Madera - CIMMA.

Sede Principal

UTT CITEmadera Lima

Calle Solidaridad cuadra 3. Parcela II, Mz. F, Lt 11-A

Parque Industrial de Villa El Salvador. Lima 42

Tel (51.1) 287 5059 (51.1) 288 0931

Fax (51.1) 288 0931

E-mail [citemadera@produce.gob.pe](mailto:citemadera@produce.gob.pe)

[www.citemadera.gob.pe](http://www.citemadera.gob.pe)

Facebook: [citemadera.ministeriodelaproduccion](https://www.facebook.com/citemadera.ministeriodelaproduccion)

Twitter: @CITEmadera

Oficina Técnica

UTT CITEmadera Pucallpa

Carretera Federico Basadre Km 4.200 - Ex Cenfor Pucallpa

Telefax (051) 61 579 085

E-mail [citemad\\_pucallpa@produce.gob.pe](mailto:citemad_pucallpa@produce.gob.pe)

Facebook: [citemadera.pucallpa](https://www.facebook.com/citemadera.pucallpa)



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

  
**CITEmadera**  
Centro de Innovación Tecnológica de la Madera