

# I N D I C E

## Páginas

BSERVACION .....	1
MADERA EN ROLLO. TRONZADO. DESCORTEZADO .....	3
ASERRADO .....	5
DESENROLLO. ESTUFADO. CIZALLADO .....	7
3.1. Desenrollo .....	7
3.2. Estufado .....	14
3.3. Cizallado .....	16
3.4. Puestos de trabajo .....	23
GUILLOTINADO .....	27
4.1. Guillotina horizontal .....	27
4.2. Guillotina vertical .....	28
4.3. Guillotina rotativa .....	28
4.4. Regulación .....	28
COMPARACION ECONOMICA ENTRE EL DESPIECE POR ASERRADO, GUILLOTINADO Y DESENROLLO .....	31
FABRICACION DE CARAS DE CAJAS .....	33
6.1. Fabricación de caras planas .....	33
6.2. Fabricación de testeros .....	37
6.3. Fabricación de cajas armadas .....	40
6.4. Puestos de trabajo en las grapadoras múltiples .....	41
MONTAJE .....	49
7.1. Encuadrado .....	49
7.2. Fondeado .....	51
7.3. Puestos de trabajo .....	53
MOVIMIENTO Y TRANSPORTE .....	57
INSTALACION DE FABRICAS .....	59

Páginas

9.1. Emplazamiento geográfico .....	59
9.2. Dimensiones óptimas .....	61
9.3. Niveles de producción y distribución .....	62

\*\*\*\*\*

## 6. FABRICACION DE CARAS DE CAJAS.

Las piezas, que se han obtenido cortando la madera, hay que unir las para formar las caras de las cajas (costados, testeros y fondos). Algunas piezas constituyen caras por sí mismas, como por ejemplo los costados de las bandejas. Pasarán directamente del despiece al montaje. Las demás habrá que unir las con grapas. Generalmente el grapado se realiza en plano, pero en algunos casos, como en los testeros, puede haber grapas de ángulo. Las piezas se colocan en plantillas o moldes formando capas superpuestas y cruzadas 90°, salvo en el caso de caras de cajas apilables.

El grapado se realiza siempre con máquinas fijas que utilizan bobinas de hilo continuo y forman ellas mismas las grapas. No se usan nunca grapas preformadas. Durante mucho tiempo, se han empleado bobinas de 7 a 10 kg., que giraban a medida que se desenrollaban. En la actualidad se van sustituyendo por bobinas de devanado estático de 100 a 500 kg. de hilo (fig. 10), que evitan cambios frecuentes y las paradas correspondientes.

### 6.1. FABRICACION DE CARAS PLANAS.

Para esto se pueden usar varios tipos de máquinas.

#### 6.1.1. Grapadoras individuales de mesa. (Fig. 11).

La fabricación de pequeñas series puede realizarse con grapadoras individuales de mesa. Estas máquinas llevan una sola cabeza, que pone las grapas de una en una y que no necesita más que una o dos plantillas. Puede ser atendida por uno o dos operarios. En el primer caso basta un molde, en el que el operario coloca las tablillas y después realiza el grapado. En el segundo caso uno de los operarios se ocupa de grapar y el otro de llenar las plantillas, por lo que harán falta dos de ellas. Como no se pueden prever guías, el grapado se hace colocando visualmente la plantilla, lo que requiere gran costumbre y destreza. Por ello es difícil conseguir una producción de calidad. La inversión es poco importante, pero también la producción es baja.



Fig. 10. Bobinas de devanado estático para grapadoras .

### 6.1.2. Grapadoras múltiples de mesa. (Fig. 12).

Son adecuadas para series medianas. Llevan 2 ó 3 cabezas, inclinadas  $25^{\circ}$  ó  $45^{\circ}$  en el mismo sentido, con separación máxima de 650 mm. y ponen 2 ó 3 grapas a la vez. El trabajo se realiza del mismo modo que en el caso anterior, con dos o tres operarios. Se puede poner una guía lateral que permite la colocación exacta en una de las dos direcciones. En la otra será visual. Por ello la calidad estará siempre ligada a la habilidad de la mano de obra.

### 6.1.3. Grapadoras múltiples de avance discontinuo (Fig. 13).

Las caras se suelen fabricar con máquinas de varias cabezas con sistema automático de alimentación y colocación de las plantillas bajo las cabezas. Tienen una mesa de colocación bastante larga, sobre la que desfilan los moldes. Los operarios disponen las tablillas y demás piezas a medida que pasan. Las grapadoras múltiples constituyen, desde el punto de vista de la mano de obra, una sucesión de puestos de trabajo, que conviene reducir al mínimo, estudiando la constitución de las caras y sincronizando su formación.

Las plantillas se apoyan sobre correas sin fin, que las llevan hacia las cabezas grapadoras. Al llegar a ellas, salen de las correas y son movidas por arrastres laterales que actúan sobre un sistema de cremallera que engrana con ellas. El paso de grapado y la colocación de las grapas están determinadas por la forma de las cremalleras. En el momento del grapado, las plantillas son blo-

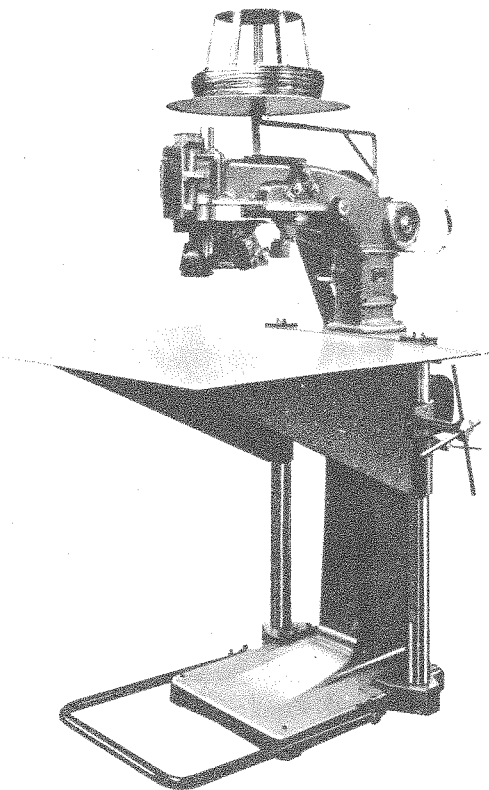


Fig. 11. Grapadora individual de mesa.

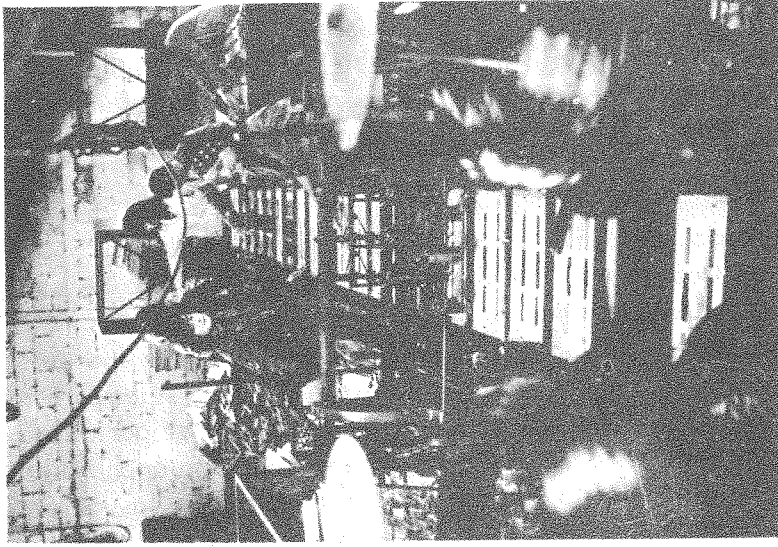


Fig. 13. Grapadora múltiple con plantillas o moldes

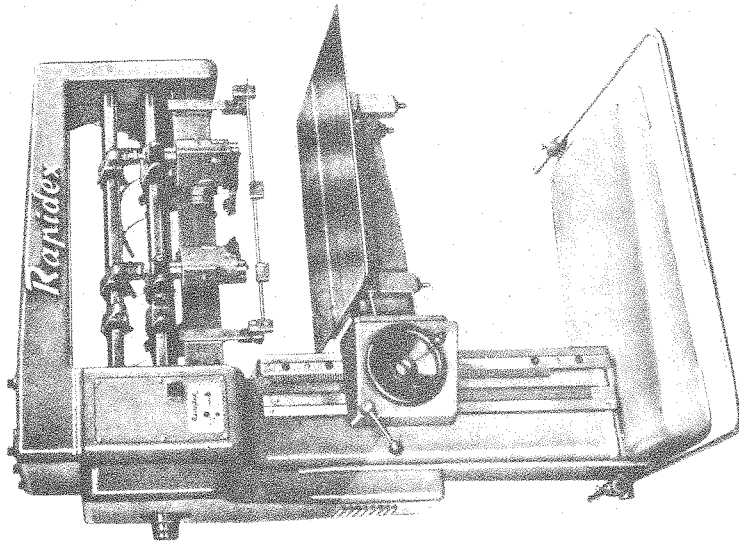


Fig. 12. Grapadora múltiple de mesa

queadas por un freno. Después de completar el grapado, las plantillas caen a otro juego de correas que las devuelve, por debajo de la máquina, a la parte anterior. Allí las recoge un operario, que saca la cara hecha, y las deja en las correas de entrada.

La mayoría de las grapadoras llevan un sistema automático de retorno, que suprime esa operación. Los aparatos existentes, por su concepción, no permiten que trabaje un operario en el extremo de la mesa, lo que sería muy interesante para la colocación de tablillas transversales.

La capacidad de estas máquinas está limitada por la necesidad de parar las plantillas en cada grapado, después de haberlas acelerado al máximo. Resulta de ello que, prácticamente, se trabaja sólo a 100 golpes por minuto, lo que da una producción teórica diaria de 12.000 caras con 4 filas de grapas. En cambio, estas máquinas tienen la ventaja de permitir un paso variable, comprendido entre la longitud de desplazamiento de los arrastres y algo más de la mitad de esta longitud. Además permiten cambios rápidos de fabricación, ya que basta sustituir las plantillas por otras. En la mayoría de los casos, las plantillas o moldes pueden tener la misma anchura exterior, aunque las caras no sean iguales, por lo que no habrá que desplazar las guías laterales y los arrastres. Estos últimos deberán regularse en longitud, si se varía el paso de grapado. Las cabezas habrán de desplazarse sobre su soporte para tener en cuenta las diferencias de separación de las grapas. Estas regulaciones se hacen en tiempos cortos que varían de 15 a 30 minutos.

Algunas máquinas tienen peculiaridades, como dos filas de cabezas que permiten grapar grosores muy distintos, situar las grapas en filas alternas y aproximarlas tanto como se quiera.

#### 6.1.4. Grapadoras múltiples de avance continuo con paso constante. (Fig. 14).

En estas máquinas los moldes están sujetos a dos cadenas sin fin de avance continuo. Pasan a velocidad constante delante de los obreros, lo que facilita la colocación de las piezas en ellos. Las cabezas tienen, por una parte, movimiento vertical para grapar y, por otra parte, movimiento horizontal para seguir el avance del molde durante el grapado. La resultante de estos dos movimientos es otro circular o elíptico continuo. El paso de grapado puede variar de una fabricación a otra, pero, para una determinada, es constante y función de la relación entre el ritmo de grapado y la velocidad con que avanzan los moldes. La mayoría de estas máquinas se equipan con saltadores de punto.

La longitud de las cadenas está determinada por el paso que hay que realizar, la dimensión de las caras y las posibilidades de separación de los puntos de sujeción de los moldes. Prácticamente para cada fabricación las cadenas tendrán longitud diferente. El movimiento continuo de las cabezas y de las cadenas permite ritmos muy altos, que pueden alcanzar 500 golpes por minuto. En la práctica, sin embargo, están limitados

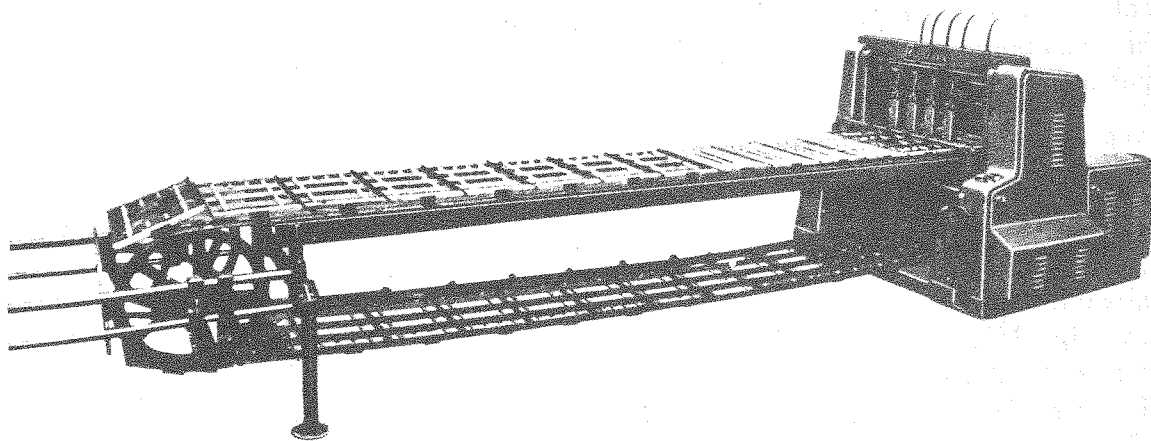


Fig. 14. Grapadora múltiple de cadenas.

por las posibilidades de los operarios, quedando comprendidos entre 100 y 200 golpes por minuto. La producción diaria teórica de caras con 4 filas de grapas puede llegar a 24.000.

Como inconveniente hay que resaltar la necesidad de sustituir las cadenas y los moldes cada vez que se cambia de fabricación, lo que lleva varias horas.

#### 6.1.5. Grapadoras múltiples de avance continuo con paso variable.

En estas máquinas, las plantillas o moldes sujetas en las cadenas tienen avance continuo. Las cabezas se mueven del mismo modo que las de las máquinas descritas en el punto anterior (6.1.4). Sin embargo, actúan sólo mediante un mando automático que sigue un programa predeterminado. Este mando puede estar accionado por un sistema mecánico o bien por células fotoeléctricas. La producción de estas máquinas es la misma que la de las anteriores, pero las cadenas pueden tener una longitud constante y en caso de cambio de fabricación no hay que sustituir más que los moldes. Por otra parte permiten adaptar el grapado al diseño de las caras por lo que no es forzoso idearlos en función de un paso constante.

### 6.2. FABRICACION DE TESTEROS.

Los testers sin barrotos de apoyo, es decir que no sobresalgan de las caras, se fabrican en las mismas máquinas que se acaban de describir. En Holanda se utilizan clavadoras para esto.

Sin embargo, los testers con barrotos requieren soluciones distintas.

Estos testeros se componen de una o varias tablillas horizontales, grapadas con punto oculto o empotrado sobre dos barrotes y a veces con punto visto sobre tablillas verticales. Un listón de apoyo se coloca sobre la parte superior de los otros, a los que se grapa con punto oculto. Después se sujeta con punto de ángulo a la tablilla horizontal superior.

#### 6.2.1. Grapadoras de punto oculto.

La primera solución consiste en realizar el testero sin el listón de apoyo en una grapadora de cabezas múltiples. A la salida de esta máquina se llevan a otra de dos cabezas (fig. 15). El listón se coloca manualmente y la máquina clava las dos grapas de punto oculto sobre los dos barrotes verticales. Las grapas de ángulo serán colocadas después por el operario encargado del fondeado, justamente antes de hacer esta operación. El ritmo de la colocación de listones dependerá de la destreza del operario.

#### 6.2.2. Grapadoras de punto oculto y punto de ángulo.

La segunda solución consiste en realizar el testero sin listón y ponerlo en otra máquina, que en una sola operación clavará las dos grapas de punto oculto y las de ángulo. La colocación del listón es manual. (Fig. 16).

#### 6.2.3. Grapadora para testeros "a la italiana".

La tercera solución consiste en sustituir el grapado de ángulo por otro de punto oculto de la tablilla superior a través del listón. Esta solución, llamada "a la italiana", aunque parece ser que no se usa en Italia, tiene el grave inconveniente de obligar a sustituir un listón de madera desenrollada de 4 ó 5 mm. por otro de madera aserrada de 8 a 10 mm., que es más caro.

Existe una máquina que hace de 2.500 a 3.000 testeros por hora.

#### 6.2.4. Grapadoras múltiples para testeros.

La cuarta solución consiste en utilizar una grapadora múltiple de avance continuo, concebida para fabricar testeros.

La máquina MS6 de SCOMM lleva plantillas y cabezas ordinarias, que hacen el grapado de los elementos horizontales con punto oculto sobre los barrotes y con punto plano sobre los elementos verticales. Una cabeza extra-ancha realiza el grapado plano del listón de apoyo sobre la tablilla superior. Después este listón se dobla 90° sobre los otros. La última cabeza hace el grapado de punto oculto. Estas máquinas producen 3.000 testeros por hora.



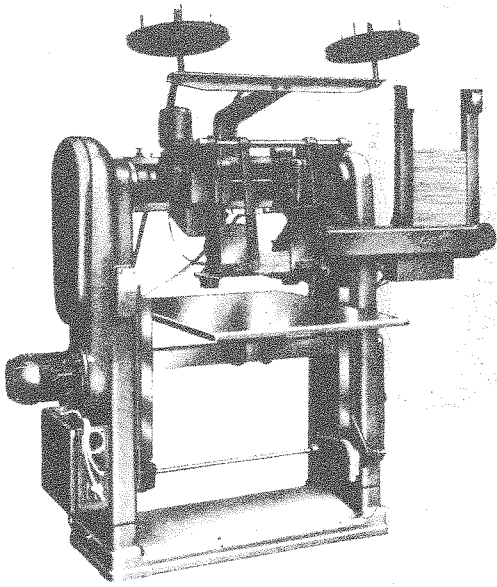


Fig. 15. Grapadora de punto oculto.

En la MS 67 (fig. 17) el elemento horizontal superior y el listón forman una sola pieza al colocarlos en los moldes. Un dispositivo especial realiza el fresado de esta pieza, cuya parte superior se dobla para formar el listón de apoyo, que se grapa entonces.

La M 70 C de Rapidex y la Testar III de Temsa trabajan como una múltiple de avance continuo. Los elementos horizontales se grapan a los barrotes y a los elementos verticales. Al mismo tiempo el listón de apoyo se grapa con punto oculto a los otros barrotes. Después una cabeza oscilante de esquina pone las grapas de ángulo.

Además esta última máquina está equipada con un eyector, que separa el testero del molde y facilita su retirada por el operario. Esta máquina permite alcanzar una producción de 4.000 testeros por hora.

La MS 5 T de Scomm permite poner el listón con punto oculto y sin punto ángulo. La MS 5 TT permite poner el listón "a la italiana" por grapado de punto oculto.

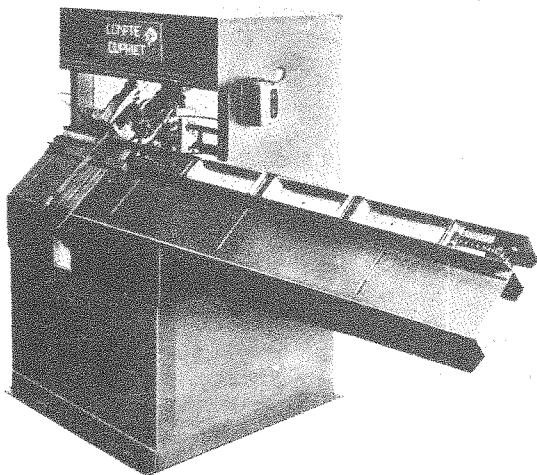


Fig. 16. Grapadora de punto oculto y punto de ángulo.

#### 6.2.5. Solución italiana.

La quinta solución es la adoptada por los fabricantes italianos. Hay solamente un listón de apoyo, grapado con punto oculto sobre cada barrote de ángulo y una tablilla de testa de la misma altura que las de los costados. El grapado del listón se hace en máquina automática con alimentación por almacén. (Fig. 18).

#### 6.2.6. Solución extranjera.

La sexta solución desgraciadamente no puede divulgarse, ya que ha si-