

Carlos Alberto Ochoa

Principales máquinas herramientas utilizadas en la industria metal mecánica

INTRODUCCION

En el presente [trabajo](#) se hace una [investigación](#) restringida a describir las [funciones](#) fundamentales de las maquinas [herramientas](#) convencionales que no se han descrito a la fecha en la cátedra de *Tecnología Industrial I* de la [Universidad](#) de El Salvador ([Tornos](#), Fresadoras), así Como sus principales [procesos](#) y utilización.

Se comienza con las características indispensables que deben cumplir las maquinas herramientas y luego, se hace una [descripción](#) de los diferentes tipos de estas que aparecen en [libros](#) pertenecientes a la [Biblioteca](#) de las Ingenierías de la Universidad de [El Salvador](#).

Se espera que el presente trabajo sirva Como una guía rápida de consultas para personas interesadas en el campo de la [industria](#) metal [mecánica](#).

OBJETIVOS

General:

- Conocer a grandes rasgos los diferentes tipos de maquinas herramientas que se emplean actualmente en la industria metal [mecánica](#).

Específicos:

- Aprender los [principios](#) de funcionamiento de las maquinas herramientas mas usadas, para en el futuro facilitar el [proceso](#) de [aprendizaje](#) de otras desconocidas
- Complementar los conocimientos adquiridos en la cátedra de [Tecnología](#) Industrial I, impartida en la Facultad de [Ingeniería](#) y [arquitectura](#) de la Universidad de El Salvador

1 REQUISITOS DE UNA MAUINA HERRAMIENTA

1. Debe generar la forma que se requiere y para la cual ha sido diseñada
2. La forma así generada debe estar dentro de las medidas de [tolerancia](#) especificadas
3. El acabado superficial debe encontrarse asimismo dentro de limites prescritos, aun cuando este factor esta en buena medida controlado por la cantidad de herramienta y la colocación del mismo
4. El metal debe ser eliminado a un ritmo económico
5. La maquina debe ser segura, fácil de operar y preparar
6. El [mantenimiento](#) debe ser mínimo, pero fácil de realizar

PRENSAS

2.1 Prensa de Volante

Su nombre procede del efecto de "volante" que se logra con las pesadas bolas de [hierro](#) sujetas a los extremos de los brazos de operación, mediante las cuales se logra el momento requerido para cerrar las herramientas venciendo la [resistencia](#) del metal que está siendo cortado o conformado.

El giro que el operador da a la palanca hace que baje el embolo bajo la [acción](#) de una rosca múltiple. Este tipo de rosca múltiple se utiliza con objeto de que pueda lograrse el [movimiento](#) suficiente del embolo con solo un giro parcial de la palanca. Al embolo de la prensa de mano en algunas partes se le llama "perno". El movimiento de la rosca y el embolo puede reducirse al llegar a un limite mediante un collarín que puede quedar ajustado en la parte alta de la rosca de operación. Una vez ajustado se le conserva en posición mediante un tornillo con tuerca.

2.2 Prensa Acotada

La prensa acotada se utiliza para trabajos delicados, lográndose la ampliación de la [fuerza](#) aplicada mediante un [sistema](#) de palancas, en lugar de que en ellas se utilice un sistema de tornillo y tuerca como ocurre en la prensa con volante. Cuando [el trabajo](#) es ligero, resulta menos cansado su [empleo](#), ya que el movimiento de la palanca acotada es mucho menor del que se requiere en la palanca volante.

2.3 Prensa De Pie (Figura 1)

Este tipo de prensa se opera mediante un pedal, y también en este caso la amplificación de la fuerza se realiza mediante un sistema de palancas, Se observa que en la utilización de este tipo de prensas el operador tiene ambas manos libres, para controlar y detener en su lugar la pieza de trabajo. Por esta razón la prensa de pie se utiliza ampliamente para la ejecución de trabajos ligeros de ensamblaje.

2.4 Prensa De Acción Simple Con Armadura En C (Figura 2)

Este tipo de prensa es ajustado mediante un [motor](#) eléctrico. El momento se transmite al pistón mediante una manivela y una barra de conexión. En algunas prensas para trabajo pesado se utiliza una excéntrica en lugar de la manivela. La armadura de la prensa está hecha en fundición de hierro, y además de su masa cuenta con barras de sujeción en [acero](#) que brindan un apoyo adicional cuyo objeto es evitar desviaciones e incluso grietas en caso de que la prensa resulte accidentalmente sobrecargada. Mediante un embrague se hace que el volante quede acoplado al cigüeñal cuando se requiere que la prensa entre en operación; este embrague puede disponerse de manera de que quede suelto cuando el cigüeñal ha llevado a cabo una [revolución](#) y el pistón ha alcanzado la parte mas elevada de su carrera, contándose también con un corte que impide que dicha carrera sea excedida. El perforado y formado como segunda operación generalmente

debe ser situado a mano en el dado, y en tal caso es necesario operar el embrague cada vez que se requiere que el embolo realice una carrera.

2.5 Prensa De Acción Simple Y De Dos Lados (Figura 3)

Es mucho más rígida que la prensa con armadura en "C", pero no es tan accesible. Se le utiliza en la operación de corte y conformados pesados. En las prensas modernas se cuenta con un cigüeñal de carrera ajustable, de manera que puede aplicarse una carrera para el corte y otra carrera mas larga para las [operaciones](#) de formado. La capacidad de una prensa de [potencia](#) se especifica generalmente como sigue:

1. Área de la bancada (Tamaño máximo de cabezal que puede quedar sujeto en aquella).
2. Luz (Distancia máxima ente la bancada y el pistón cuando la manivela se encuentra justamente al centro de la parte baja de su recorrido. La [luz](#) es ajustable dentro de ciertos limites)
3. Lado de la carrera (O amplitud)
4. Fuerza disponible en las herramientas.

3 ESMERILADORAS

3.1 Esmeriladoras De Precisión

Los movimientos de esta maquina tienen una semejanza estrecha con los de una fresadora horizontal, lo que no sorprende ya que ambas maquinas están diseñadas para generar superficies planas utilizando una cortadora cilíndrica y giratoria con eje horizontal.

La esmeriladora se emplea para la eliminación en cantidades reducidas de metal, logrando un buen acabado y un trabajo de lata precisión.

3.1.1 Esmeriladora De Superficie

Las fuerzas de corte en una esmeriladora de superficie son considerablemente menores que las correspondientes a una fresadora, por lo que para sujetar la pieza que esta siendo esmerilada se utiliza un mandril magnético.

3.1.2 Esmeriladora Cilíndrica

La esmeriladora cilíndrica puede utilizarse para esmerilar orificios y diámetros externos.

La sujeción del trabajo en la esmeriladora sigue los mismos principios que en el [torno](#), sometiéndose la pieza entre centros o en mandril, o bien en una placa frontal reducida. Salvo en el caso de que se este esmerilando una perforación, la pieza se sostiene habitualmente entre centros, bien sea directamente o entre un mandril. El trabajo sostenido entre centros tiene más probabilidades de quedar verdaderamente cilíndrico.

RECTIFICADORAS

4.1 RECTIFICADORA DE SUPERFICIES

4.1.2 Rectificadora De Superficies De Tipo I

La mayoría de las rectificadoras de superficie del tipo I sirven para rectificar una superficie plana de la pieza de trabajo, por lo regular a una [igualdad](#) de superficie menor de 0.0002 pulg. No obstante este tipo de rectificadoras también puede usarse para maquinar contornos en la pieza de trabajo. La rueda puede carearse a la forma inversa de la deseada en la pieza de trabajo, y luego puede esmerilarse el contorno en la parte.

La pieza de trabajo se sostiene por lo general en un mandril magnético y se la hace viajar bajo la rueda giratoria con la mesa. A su vez, la mesa esta montada sobre un soporte que proporciona el movimiento transversal de la mesa bajo la rueda. En algunos [modelos](#), se mueve la cabeza esmeriladora con la rueda transversalmente a la superficie de la pieza de trabajo en vez de que la mesa este sobre un soporte.

El tamaño de estas maquinas puede variar mucho, de las pequeñas de 4 por 8 pulg. de área de rectificado hasta las de 6 por 16 pies y mayores. La gran mayoría de este tipo son de 6 por 12 pulg.

4.1.2 Rectificadora De Superficies De Tipo II (Rectificadora De Husillo Horizontal Y Mesa Giratoria)

En esta el eje de rotación de la mesa puede inclinarse unos cuantos grados para operaciones como el esmerilado hueco de cierras circulares. Cuando se esmerilan las juntas de sellamiento en esta forma, el patrón resultante de ralladuras circulares brinda un sellamiento excepcionalmente bueno.

4.1.3 Rectificadora De Superficies De Tipo III (Rectificadora De Husillo Vertical Y Mesa Reciprocante)

Una forma de este [diseño](#) es el rectificador de guías, el cual se adapta bien para piezas de trabajo largas y angostas, como por ejemplo, para el rectificado de guías de otras maquinas herramientas. Típicamente estas rectificadoras van dotadas de usillos auxiliares para que pueda completarse toda la configuración de las guías en un solo montaje de la pieza en la maquina.

4.1.4 Rectificadora Para Careado

En esta se emplea típicamente una rueda segmentada montada en un husillo horizontal, en forma tal que el extremo del usillo queda presentado hacia la parte. Esta maquina es adecuada especialmente para el careado de superficies verticales anchas.

4.2 RECTIFICADORAS CILINDRICAS

La denominación rectificadora cilíndrica cubre una gran cantidad de maquinas herramientas para rectificado, inclusive las que rectifican piezas de trabajo montadas entre centros; piezas de trabajo en extremo pesadas montadas entre chumaceras; rectificado sin centros y rectificado interior, ya sea con la pieza suelta en un mandril o en la forma de sujeción sin centros.

4.2.1 RECTIFICADORAS CILINDRICAS DEL TIPO DE CENTROS

La forma mas fundamental de rectificado cilíndrico se hace con la pieza de trabajo montada entre centros. Por exactitud se hace girar la pieza de trabajo entre centros muertos entre ambos extremos, dando movimiento a dicha pieza por medio de un plato que gira en forma concéntrica respecto al centro de la cabeza de la maquina. La rectificadora cilíndrica siempre es capaz de rectificar también partes cónicas, por la oscilación de la mesa en torno a un eje vertical, a la manera de la mesa de una fresadora universal. También se puede utilizar en desplazamiento vertical de la rueda respecto a la pieza de trabajo, sin que la mesa tenga movimiento alguno.

4.2.1.1 Rectificadora Cilíndrica Simple Del Tipo De Centros

Emplea una rueda de esmeril montada a un cierto Angulo respecto a los centros. Estas maquinas son adecuadas en especial para rectificado en hombros, particularmente cuando es critica la relación entre el diámetro y la cara. Este tipo de rectificadora también es capaz de recorrer la mesa de la misma forma que las de los tipos simple y universal.

El rectificado de formas también se puede hacer en la rectificadora cilíndrica del tipo de centros. En este tipo de rectificadora, se conforma en la rueda de esmeril la inversa de la forma que ha de impartirse a la pieza de trabajo, y luego se rectifica la parte por [alimentación](#) directa de la rueda hacia la pieza de trabajo. Este es un [método](#) para la alta [producción](#) muy usado en partes complejas como las de las [válvulas](#) hidráulicas.

4.2.1.2 Rectificadora De Rodillos

Se usa para acabar y recarear los rodillos que se emplean para el acabado en caliente y en frío de los aceros y otros [metales](#). Estos rodillos típicamente son muy pesados, por lo que se soportan en chumaceras de muñón para su esmerilado, justamente como están cuando trabajan en el molino de laminación en el que se usan. Además debido al peso de los rodillos las rectificadoras de rodillos están diseñadas de manera que giren los rodillos en una posición fija y que la cabeza de la maquina se mueva a lo largo de carriles que son paralelos al rodillo. Cuando el rodillo se va a utilizar para laminar acero en frío, operación en la que se requieren altas presiones, se ajusta la maquina para rectificar un rodillo con curvatura ligeramente convexa para que el [producto](#) resulte plano. En rodillos para laminado o estirado en caliente, sucede lo inverso, y se compensa rectificando el rodillo con forma ligeramente cóncava. Para las aplicaciones de rodillos mas pequeños, se rectifican algunos rodillos entre centros y en rectificadoras cilíndricas simples, y a veces en rectificadoras de banda recubierta de abrasivo que pueden rectificar toda la superficie en un solo paso.

4.2.2 RECTIFICADORAS SIN CENTROS

Es por lo general una maquina que sirve para trabajar en el diámetro exterior de una pieza de trabajo cilíndrica. Estas maquinas se usan por lo general en trabajos de alta producción, pero de ninguna manera están limitadas para partes cilíndricas simples. Ciertas partes con diferentes diámetros, como las válvulas automotrices, se pueden avanzar hasta un tope fijo. También es posible hacer partes cónicas conformando tanto las ruedas de esmeril como las ruedas reguladoras en la forma inversa de la que se requiere y hasta es posible rectificar sin centros partes de porciones centradas de mayor diámetro que los extremos, cargando la parte a la maquina hacia abajo desde la parte

superior con aparatos especiales para su avance. Aun las partes roscadas sin cabeza, como los opresores, pueden roscarse en las rectificadoras sin centros.

4.2.2.1 Rectificadora De Discos

Esta maquina avanza las partes entre las caras de dos ruedas de esmeril. Se emplean diversos [métodos](#) para alimentar las partes a este tipo de maquinas.

4.2.2.2 Rectificadoras De Engranés

Se dividen en *rectificadoras de forma* en las que la rueda de esmeril esta careada exactamente a la forma inversa a la del diente que se va rectificar, y los tipos *generadores* en los que la forma resulta de la acción conjugada de la rueda y la pieza de trabajo.

4.3 OTRAS RECTIFICADORAS

4.3.1 Maquina Lapeadora O Pulidora

En esta maquina se prepara la superficie cortante impregnando granos de abrasivo en una placa relativamente blanda que sostiene, mientras se imparte un movimiento relativo a la pieza de trabajo. Por este método se obtiene una igualdad de superficie excepcional, pero la rapidez de corte es muy baja. El [control](#) de [temperatura](#) es crítico para el lapeado de precisión.

4.3.2 Joneadora O Pulidora

Se usa para el dimensionado con precisión de orificios o agujeros previamente maquinados. Esta maquina se puede usar ya sea para joneado externo o interno de la pieza de trabajo dentro de un intervalo de tamaño, y a menudo se le dota de aditamentos para el movimiento mecánico de la pieza de trabajo a lo largo del mandril de joneado.

4.3.3 Rectificadora Electroquímica

Esta es en realidad una maquina para recubrimientos electrolíticos, operada a la inversa. La acción [electroquímica](#) remueve el material de la pieza de trabajo (ánodo), pero se forman óxidos aislantes en el proceso. El abrasivo sirve principalmente para remover los óxidos de manera que pueda continuar el proceso de separación electrolítica. La rueda abrasiva es por lo general una rueda impregnada de diamante, por conductividad, y las ruedas duran un [tiempo](#) muy largo. Este tipo de maquina se usa con frecuencia en el afilado de herramientas de corte de una sola punta, de carburos para tornos, y en herramientas para cepillos.

5 CEPILLOS

La limadora o cepillo hace su corte pasando una herramienta de una sola punta por la pieza de trabajo. La herramienta del cepillo se desplaza con un movimiento reciprocante sobre un solo eje, mientras que la pieza de trabajo se mueve pasando ya sea horizontal, vertical o rotacionalmente respecto al movimiento de la herramienta.

5.1 Cepillo Horizontal (Figura 4)

Una de las tareas en las que mas se utilizan los cepillos es en la elaboración de ensambles de cola de milano en correderas para herramientas como la que llevan las maquinas herramientas como el torno y el cepillo. El maquinado de cuñeros interiores en partes de producción limitada, especialmente en tamaños y formas en la que no es factible el uso de una brochadora ordinaria para cuñeros, y una prensa de taller hace difícil prescindir del cepillo. A esta capacidad de hacer maquinados interiores se le llama ranurado y se puede utilizar en combinación con la cabeza divisora para producir una variedad de formas internas. En algunos casos se fabrica herramienta especializada para hacer partes con maquinados interiores y exteriores. También se ha aplicado a los cepillos sofisticados [sistemas](#) hidráulicos de copiado para producir contornos internos en producción masiva. El trabajo de contornos que se hace en los cepillos no se limita a trabajos interiores. El contorneado externo se hace en los cepillos por una gran variedad de [medios](#). La forma básica mas importante de la formación de contornos tiene lugar cuando el operador controla manualmente el avance de la herramienta hacia abajo y avance transversal de la pieza de trabajo para seguir una línea de contorno marcada en la parte.

Aunque con frecuencia el cepillo se considera como una maquina para el cuarto de herramientas, se puede adaptar a funciones de producción agregándole componentes especializados.

5.2 El Cepillo Vertical (Mortajadora) (Figura 5)

Se usa a menudo en talleres de maquilado y en cuartos de herramientas. Esta maquina funciona en forma muy semejante a la de su contraparte horizontal, con la excepción de que tiene una mesa giratoria como equipo estándar. La mesa giratoria se puede mover tanto trasversal como longitudinalmente, el carnero también se puede inclinar a 10 grados respecto a la vertical. Esto hace a la maquina versátil en particular para el maquinado de formas internas complejas. También es mucho mas fácil para el operador trabajar con esta maquina que con un arreglo con cabeza divisora instalada sobre un cepillo horizontal, porque la pieza de trabajo es bastante visible. Estas maquinas se pueden equipar también con equipo copiado o seguidor de plantillas para la producción de contornos.

6 BROCHADORAS

El brochado es un proceso en el cual una herramienta larga de puntas múltiples se hace penetrar en un agujero o pasar sobre la superficie de la pieza de trabajo. La brocha tiene una serie de dientes consecutivos, y la altura de cada hilera aumenta en forma progresiva. La altura variable de los dientes de la brochadora permite remover el material con la profundidad deseada de corte. El brochado se utiliza para producir superficies internas y externas, planas e irregulares. El contorno de las aristas cortantes de las brochas determinan la forma de la superficie, la cual es "[imagen](#) de espejo" del perfil de la brocha. El brochado es continuo, con movimientos de corte rectilíneos, aplicados en la brocha o en la pieza de trabajo.

Las brochas están construidas para movimiento de avance o retroceso en la pieza de trabajo. Las brochadoras consisten en un sujetador para la pieza de trabajo, columna de

soporte, y un mecanismo para avance de la herramienta o de la pieza de trabajo; esta se sujeta en dispositivos o se monta en la mesa de la maquina. La unidad de avance consta del portaherramientas y algún mecanismo mecánico o hidráulico, para tirar o empujar de la brocha. Cuando se tira de la brocha, se necesitan sujetadores para contrarrestar la fuerza de tracción requerida durante la acción de corte.

6.1 Brochadoras Horizontales (De Tracción O De Corte Continuo)

La unidad de corte tiene impulsión mecánica o hidráulica. Pueden trabajar en superficies internas y externas, en piezas de trabajo grandes. Se utilizan para trabajo externo como cuñeros, ranuras y otras formas irregulares. La brochadora horizontal tiene mayor capacidad que la vertical, además puede recibir piezas de trabajo de mayor tamaño, pueden utilizarse brochas mas grandes y hacer el trabajo en una sola pasada.

6.2 Brochadoras Verticales (Figura 6)

Son del tipo de acción ascendente o descendente. La brocha vertical se parece al cepillo de codo vertical, con la diferencia de que puede utilizarse un gran numero de brochas.

Las brochadoras *verticales descendentes* tienen un mecanismo que hace bajar la guía o piloto (extremo pequeño de la brocha) a un agujero en la pieza de trabajo. Después se conectan tiradores automáticos para las brochas que tiran de ellas hacia abajo sobre la pieza de trabajo.

Las brochadoras verticales ascendentes tienen la pieza de trabajo colocada de bajo de la mesa. La brocha se avanza contra la pieza desde abajo, se conecta con un mecanismo de tracción de brochas y la sube sobre la pieza de trabajo.

6.3 Brochadoras Verticales Para Superficies

Se utilizan para empujar la brocha hacia abajo contra la pieza de trabajo. La brocha esta montada en una corredera vertical sujeta en la columna. Esta maquina es para trabajo pesado. La mesa puede tener movimiento lateral y rotatorio.

6.4 Brochadoras Continuas Para Superficies

Tienen mayor capacidad de producción. Las piezas de trabajo se cargan en un mecanismo de impulsión del tipo de cadena y se tira de ellas para pasar frente a las brochas con una cadena continua. Las piezas de trabajo se cargan en un extremo pasan frente a las brochas y se descargan en el otro extremo.

7 SIERRAS

El uso principal de las sierras es para cortar el material a la longitud necesaria para otras operaciones. La adaptabilidad de las sierras permite usarla para cortar formas y contornos irregulares. Las sierras son herramientas de corte de puntas múltiples en los tipos de hoja para sierras de arco, sierras de cinta y sierras circulares.

7.1 La Sierra De Arco (Segueta)

En las sierras de arco [manuales](#) y mecánicas se utiliza una acción cortante alternativa en la hoja, la cual esta montada para alternar (reciprocarse) en un plano horizontal. El movimiento de corte es perpendicular al plano de la pieza de trabajo, la cual se monta en un tornillo de [banco](#). El avance se produce con el movimiento vertical de la hoja de la sierra de arco, con accionamiento hidráulico o mecánico.

7.2 Sierras De Cinta

En la sierra de cinta se utiliza una cinta continua, flexible, con dientes en un solo borde. Los tipos comunes de sierra de cinta son la tronzadora o cortadora y la de contornos.

Las *sierras de cinta recortadoras* son verticales y horizontales. En las verticales, la hoja se mueve en plano vertical; la hoja y su soporte puede inclinarse en ángulos hasta de 45 grados, para producir corte en bisel. Las sierras horizontales se utilizan para recorte de trabajo pesado; en ellas, la hoja se mueve en un plano horizontal, perpendicular a la pieza de trabajo. Las sierras de cinta horizontales tienen la adaptabilidad de una sierra de arco, a la vez que producen superficies de mayor [calidad](#).

Las sierras de cinta de contorno y las recortadoras se utilizan para cortar formas irregulares y para trabajo normal de trozado. La mesa de la sierra de cinta para contorno puede inclinarse a diversos ángulos para cortar biseles y ángulos en la pieza de trabajo. Estas sierras suelen tener una soldadora instantánea y esmeriladora integradas como equipo de fabrica, para reparar las hojas rotas.

7.3 Sierra Por Fricción

Las hojas de también pueden utilizarse en la sierra de cinta de contorno. Para usar la hoja de fricción, la maquina debe funcionar con [velocidad](#) muy alta. Para el acerrado por fricción se requieren velocidades de más de 12000 pies de superficie por minuto (pspm).

7.4 Cierras Circulares

Las maquinas de cierra circular incluyen corte en frío, corte con disco de abrasivo, sierras de mesa y sierras de brazo. El corte en frío se suele utilizar para recorte en operaciones automatizadas. El tipo de hoja o disco depende del material y de la velocidad de la maquina. Las cierras en frío tienen hojas rotatorias en plano vertical y el avance se aplica a la sierra en plano horizontal, rectilíneo. Las hojas de fricción pueden utilizarse en sierras circulares de alta velocidad, especiales para hojas de fricción. Igual que en las cierra de cinta, la sierra circular de fricción ofrece un medio para el corte rápido de [materiales](#) ferrosos y algunos [plásticos](#) termoendurecibles. En el corte con disco de abrasivo se emplea un disco con aglutinación resinoide o con [caucho](#), que gira con altas velocidades; este método efectúa cortes rápidos y precisos de metales y cerámicas.

7.5 Cierras De Mesa Y Las Sierras De Brazo Radial

Se suelen emplear para cortar [madera](#) y plásticos. En la sierra de mesa o banco, la hoja circular sobresale de la superficie de la mesa; el material se alimenta a mano o en forma automática a la hoja, con movimiento rectilíneo. Hay diversos tipos de hojas y

aditamentos para efectuar muchas operaciones con las sierras de mesa. Las sierras de brazo radial tiene hoja circular y motor que se mueve a lo largo de un brazo superior de soporte. La hoja se avanza hacia la pieza de trabajo estacionaria para efectuar el cote necesario.

8 TALADRADORAS

Las taladradoras pueden clasificarse de acuerdo con una de sus características constructivas.

8.1 Taladradora Vertical (Figura 7)

Puede ser de avance [manual](#) o de avance automático. En los dos casos los husillos se encuentran en posición vertical. La diferencia esencial consiste en la sensibilidad a la acción de la broca que existe en el volante de avance de la taladradora manual. En la taladradora de avance automático se pierde la sensibilidad del avance de la broca en el momento de iniciar el suministro de potencia. Algunas taladradoras están equipadas con dispositivos sensores, pero esta característica es rara, excepto en las maquinas de gran tamaño. Los dos tipos de taladradoras se encuentran disponibles en modelos para banco y piso y en un amplio rango de tamaños.

8.2 Taladradora Múltiple (Figura 8)

Esta compuesta por varios cabezales para taladrar, montados sobre una misma mesa. Este tipo de taladradora no debe confundirse con la maquina de *husillos múltiple*. En el caso de la taladradora múltiple, cada husillo cuenta con su propia unidad de potencia o motor. En la taladradora de husillos múltiples se utiliza un motor para accionar varios husillos. Esto quiere decir, que en la maquina pueden existir varios [motores](#) para accionar diversos [grupos](#) de usillos.

Las taladradoras múltiples o de transferencia son [bancos](#) de husillos entre los cuales la pieza se desplaza conducida por una banda transportadora, en cada estación se ejecuta una operación diferente sobre la pieza.

8.3 La Taladradora Radial

Cuenta con un brazo radial montado en una columna. El cabezal del husillo esta montado en el brazo radial.

El brazo radial puede girar al rededor de la columna o desplazarse en la [dirección](#) de su eje mientras que, el cabezal del husillo puede desplazarse sobre el brazo. La combinación de estos 3 movimientos da gran flexibilidad al [posicionamiento](#) de la broca sobre la pieza. Se cuenta con mecanismos automáticos para el posicionamiento del cabezal del husillo y para el avance.

8.4 Taladradoras Para Agujeros Profundos

Son maquinas de producción en las cuales bien sea la pieza o la broca permanece estacionaria mientras que, la otra gira y avanza. Las brocas para perforar agujeros profundos son especiales.

Estas taladradoras permiten perforar gran cantidad de piezas con repetibilidad de la [presión](#) en lo referente a las dimensiones y rectitud del agujero.

Estas taladradoras pueden ser de tipo horizontal y vertical.

9 MANDRILADORAS

Se han desarrollado muchas maquinas especialmente adaptadas a trabajos de ampliación de agujeros. Una de ellas, conocida Como *mandriladoras de plantillas*, se construye para efectuar trabajos de precisión en plantillas y accesorios. Similar en apariencia a un taladro de banco, puede hacer trabajos tanto de taladrado Como de escariado además del mandrilado. La *mandriladora vertical y horizontal*, se adaptan a trabajos de gran tamaño. Aun cuando las operaciones que efectúan estas maquinas se pueden hacer en tornos y otras maquinas, su [construcción](#) se justifica por la facilidad y [economía](#) que se obtiene en la sujeción y labrado del material.

9.1 Mandriladoras Para Plantillas

Esta diseñada para localizar y hacer agujeros en plantillas, accesorios, [matrices](#), calibradores y otras partes de precisión. Las maquinas mandriladoras para plantillas, semejan una fresa vertical, pero se construyen con mayor precisión y van equipadas con dispositivos de [medición](#) muy precisos, para controlar los movimientos de la mesa. Se pueden hacer ajustes de 0.0025 mm (0.0001 pulg.) partiendo de los [dibujos](#) directamente. Cuenta con dos [conjuntos](#) de cuadrantes para lecturas directas, una para dimensionado longitudinal y otro para transversal.

El operario fija las cifras en los cuadrantes, de modo que correspondan a las dimensiones en el [dibujo](#), y al oprimir el botón asociado a cada eje, que se encuentra en el tablero de control, la pieza es acomodada automáticamente y con precisión.

Esta maquina también se diseña para ser operada por control numérico. Inscribiendo en la cinta los trabajos a realizar, se garantiza una repetición precisa, se eliminan los dispositivos, accesorios y el mandrilado de precisión se hace práctico para el trabajo de lotes pequeños.

9.2 Mandriladora Vertical

La mandriladora vertical recibe este nombre, debido a que el trabajo gira sobre una mesa horizontal en forma similar al antiguo torno para [cerámica](#). Las herramientas de corte son estacionarias, excepto para el avance, y están montadas sobre la cruceta de altura ajustable. Estas herramientas son del mismo tipo que las de torno y cepillo, y se adaptan al trabajo de refrentado horizontal, torneado vertical y mandrilado. Esta maquina se llama frecuentemente cepillo rotatorio, y su acción de corte sobre discos planos es idéntica a la de un cepillo. Clasificadas según el diámetro de la mesa varían en tamaños de 0.9 a 12 m.

La mandriladora vertical puede sujetar piezas grandes y pesadas, puesto que las piezas pueden colocarse sobre la mesa con una grúa, y no requieren muchos pernos para sujetarlas en su lugar. Por otra parte, ocupa muy poco espacio del piso, comparada con otras maquinas capaces de ejecutar el mismo trabajo. Entre los ejemplos que pueden

labrarse en una mandriladora vertical, se tienen [poleas](#) grandes, discos esmeriladores para [plantas](#) de [vidrio](#), bridas grandes, carcazas verticales para [bombas](#) y motores, volantes y otros muchos artículos de forma circular. En estas maquinas puede hacerse trabajo muy exacto, debido a su extrema rigidez y simplicidad de diseño.

9.3 Mandriladora Horizontal

La mandriladora horizontal, que difiere de la vertical en que el trabajo es estacionario y la herramienta gira, se adapta al trabajo de agujeros horizontales. El husillo horizontal para sujetar a la herramienta, se encuentra soportado en un extremo y puede ajustarse verticalmente dentro de los limites de la maquina. Este movimiento y el rotatorio que se imparten a la herramienta, son los únicos que normalmente Tiene esta. Una mesa de trabajo con movimiento longitudinal y transversal, se encuentra soportada sobre guías en la bancada de la maquina. En algunos casos, la mesa puede girarse para permitir la preparación del material y para el mandrilado de agujeros según un ángulo deseado. En el otro extremo de la maquina se encuentra un pedestal para soportar el extremo externo de una barra de torneado interno, cuando se trabaja en agujeros de piezas coladas de gran tamaño

FIGURAS

1. Prensa de Pie	2. Prensa de accion simple con armadura en C	3. Prensa de Accion simple y de sos lados
4. Cepillo Horizontal	5. Cepillo Vertical	6. Brochadora Vertical
7. Taladradoras Verticales	8. Taladradora Multiple	

Para ver los [gráficos](#) seleccione la opción "Descargar" del menú superior

CONCLUSIONES

- Existen una gran cantidad de maquinas herramientas especializadas para distintas procesos de conformado, que pueden ser sustituidas por otras solo agregando algunos aditamentos.
- Algunas maquinas son modificaciones de otras, en las cuales se aplica el mismo principio de operación.

- Una gran cantidad de maquinas se conocen en algunas partes con nombres distintos, (Tal es el caso de la limadora, que se nombra incorrectamente como cepillo de codo).
- La cantidad de herramientas para las maquinas, que existe en el [mercado](#) es casi ilimitada y se pueden ajustar a las necesidades de cada producción, por lo cual, todo depende del ingenio de cada operador

RECOMENDACIONES

- Se deberían estandarizar los nombres de cada maquina herramienta por separado para evitar confusiones a la hora del aprendizaje de estas.

BIBLIOGRAFIA

- R. L. Timings; **Tecnología de la Fabricación I**, Ed. Alfaomega
- Richard R. Kibbe; **Manual de Maquinas Herramientas**, Ed. Limusa
- Juan Alfredo Escobar Tobías; **Manual de Torno Mecánico y de la Limadora**, Sonsonete
- Tomas G. Gregor; **Procesos Básicos de Manufactura**, Ed, Mc. Graw-Hill
- Myron L. Begeman; **Procesos de Fabricación**. Ed. Limusa
- Herman W. Pollack; **Maquinas Herramientas y Manejo de Materiales**, Ed. Prentice/may Internacional