

Diseño y uso de Máquinas Herramientas

¿Qué es una máquina herramienta?

Se denomina *máquinas herramientas* a las herramientas que utilizan una fuente de energía distinta del movimiento humano, aunque también puedan ser movidas por personas cuando no hay otra fuente de energía. Los historiadores de la tecnología consideran que las máquinas herramientas nacieron cuando se eliminó la actuación directa del hombre en el proceso de dar forma o troquelar los distintos tipos de herramientas. Por ejemplo, se considera que el primer torno que puede considerarse máquina herramienta fue el inventado alrededor de

1751 por Jacques de Vaucanson, porque fue el primero que incorporó el instrumento de corte en una cabeza ajustable mecánicamente, quitándolo de las manos del operario.

Las máquinas herramientas pueden utilizar una gran variedad de fuentes de energía. Tanto la energía humana como la animal son opciones posibles, como lo es la energía obtenida a través del uso de ruedas hidráulicas. Sin embargo, el desarrollo real de las máquinas herramientas comenzó tras la invención de la máquina de vapor, que llevó a la Revolución Industrial.

Hoy en día, la mayor parte de ellas funcionan con energía eléctrica. La industrialización del mundo moderno está cimentada en la variedad y el crecimiento de las máquinas herramientas. Difícilmente, se encuentre un rubro de productos tangibles que no cuente en su cadena de investigación, de desarrollo, productiva o complementaria, con la utilización de algún tipo simple o especial de máquina herramienta.

A través de una mejora constante, producto de la aplicación de la hidráulica, neumática, fluídica y dispositivos electrónicos -como el control numérico computarizado-, durante los últimos ciento cincuenta años, las máquinas herramientas modernas se volvieron más precisas y eficientes. Estas máquinas herramientas básicas o convencionales fueron evolucionando hasta llegar a los actuales centros de mecanizado, que permiten aventurar un futuro muy provechoso para todos los procesos de mecanizado a realizar con las máquinas actuales. Conocer los rubros, las industrias, los procesos, tipos, diseños, variantes y características más destacadas de estas maquinarias, nos permitirá elaborar y dar forma al argumento de este segundo capítulo sobre las Máquinas Herramientas.

★ Rubros más destacados en el uso de máquinas herramientas

Las máquinas herramientas en sus orígenes eran máquinas muy simples, compuestas básicamente por un cuadro base o estructura central, a la que se le adosaban distintos tipos de dispositivos que funcionaban con movimientos sencillos. Estos movimientos cíclicos, pendulares o circulares, presentaban opciones para dar forma a una pieza.

En todos los casos, las máquinas herramientas aportaron la variante operacional del trabajo de mecanizado, ya que el trabajo de dar forma siempre fue realizado por una herramienta, por ejemplo: en el caso de una prensa o balancín: el molde; o en un torno paralelo: la herramienta de corte. Los responsables de dar forma a la pieza, ya sea por deformación o arranque de viruta, son los moldes o las herramientas de corte que realizan el trabajo real y definitivo sobre la pieza en cuestión.

A través de los últimos años, fueron ampliando sus capacidades productivas, se fueron sofisticando sus procesos de aplicación en diversos rubros. Su uso creció en forma desmesurada, a medida que se incrementaban los programas de producción en los rubros que hacían uso de ellas.

Las primeras y más recordadas, fueron las utilizadas por los rubros que trabajaban originariamente la madera (máquinas cepilladoras, tornos madereros y sierras) y los textiles que fabricaban telas (telares, hilanderas). La Revolución Industrial dio un impulso muy importante para que se produjeran los cambios que llegan a nuestros días.

Si bien en la actualidad, el espectro de las máquinas herramientas es muy amplio, es posible establecer dentro de unas industrias mundialmente globalizadas, unos porcentuales aproximados de cuáles son los rubros con mayor utilización de dichas máquinas herramientas.

Como se puede ver, el rubro metalmecánico es el que más utiliza las máquinas herramientas.

Convengamos que la utilización, manipulación y consumo de materiales ferrosos, compuestos etálicos y todo tipo de derivados de estos, han abarcado, históricamente, un importante abanico de industrias que los utilizan en los últimos ciento cincuenta años, posibilitando un crecimiento y desarrollo que permite al rubro metalmecánico sobresalir sobre los otros.

Un capítulo aparte se merece el rubro del plástico (que utiliza máquinas inyectoras, extrusoras y mezcladoras, entre otras) porque el segundo lugar es producto de un desarrollo de tan solo cincuenta años. Al citar otros, quedan comprendidos varios rubros donde la utilización de máquinas

herramientas no es tan relevante como el caso de la metalmecánica. Entre ellos se mencionan: equipos de soldadura, maquinaria para el movimiento de materiales (zorras, elevadores, porta pallets, etc.), o máquinas para pintado.

Con la actual globalización y con el transcurso del siglo XXI, se producirán cambios más que importantes sobre estos rubros. La llegada de nuevos materiales, la cibernética, robótica y distintos procesos de fabricación, seguramente plantearán el desarrollo y creación de tipos y diseños de nuevas máquinas herramientas. No sabemos si serán mejores o peores, pero sí que serán distintas.

* **Industrias del rubro metalmecánico que utilizan máquinas herramientas**

La Revolución Industrial iniciada a fines del siglo XVIII y principios del XIX dio el gran espaldarazo para el surgimiento de las máquinas herramientas, pero la gran consolidación y desarrollo de las mismas sucedió en el siglo XX.

Las industrias que contribuyeron a este desarrollo fueron muchas. En el capítulo 1 se hizo mención a la mega fábrica de Henry Ford, que impulsó la **Industria Automotriz**, industria que mantiene una evolución paralela a las máquinas herramientas. Es imposible imaginar una industria automotriz sin máquinas herramientas, ya sea por utilización propia de parte de las mismas fábricas de automóviles o por sus proveedores **autopartistas**, que cuentan con gigantescas redes productivas de productos para las líneas de montajes de las terminales, como para la producción de accesorios y repuestos.

A las máquinas herramientas convencionales utilizadas desde un primer momento, hoy se le suman las máquinas más modernas de alta productividad: equipos con CNC (máquinas herramientas con controles numéricos computadorizados), la robótica (que agiliza las líneas de montajes o las líneas de estampados, de pintura, de movimiento de materiales y muchas otras en las terminales automotrices).

Otra gran industria que utiliza muchas máquinas herramientas es la **Petrolífera**. Es prácticamente imposible pensar en un barreno de exploración petrolífera fabricado a mano. Está compuesto por caños con culpas, acoples, prolongaciones, equipos de perforación, bombas y válvulas que tienen que ser fabricadas con máquinas herramientas, mayoritariamente con arranque de viruta. En esta industria tienen gran predominio los tornos de todo tipo convencionales y CNC.

Por historia y antigüedad, la industria **Ferroviaria** tiene otra gran relación con las máquinas herramientas.

Pero tanto esta industria, como **la Naval y la Minera** utilizan equipos de gran porte, esto las hace más bien exclusivas. Generalmente, se tratan de máquinas para el mecanizado de grandes piezas, pesadas y mayoritariamente voluminosas que requieren de máquinas de diseños especiales reforzados y que son sometidas generalmente a tratos bruscos. La industria **Armamentística** utilizó máquinas herramientas desde sus inicios, prácticamente fue la que las obligó a evolucionar constantemente. Ya Napoleón exigió a sus armeros crear las condiciones más propicias para estandarizar los repuestos y piezas de los fusiles y cañones que utilizarían sus ejércitos. La forma más criteriosa fue fabricarlas por medio de máquinas herramientas que permitían producir piezas iguales. La Gran Guerra y la Segunda Guerra Mundial fueron terribles caldos de cultivo para el desarrollo de nuevas ideas aplicables a las máquinas herramientas, ya sea para sus diseños, como para la mejora en las producciones de armamento, maquinarias (blindados, tanques, barcos, submarinos y aviones) y motorizaciones de todo tipo.

La misma industria que fabrica las **Máquinas Herramientas** se transformó en una gran usuaria de ellas. En el mundo actual podemos encontrar gran cantidad de fábricas de primer nivel que cuentan, sin lugar a dudas, con las máquinas herramientas más sofisticadas y modernas de la actualidad. Las industrias **Metalurgia y Electromecánica** están compuestas por empresas y pymes que utilizan pequeños a medianos equipamientos. Trabajan con un parque de máquinas herramientas para nada despreciable, generalmente aplicado a pequeños talleres, matricerías, fábricas de repuestos, talleres de mantenimiento y establecimientos con pequeñas producciones. Por último, queda nombrar algunas industrias que utilizan máquinas herramientas, son las industrias para la fabricación de **Máquinas Agrícolas y la Siderurgia**. La primera es una industria de gran consolidación en los últimos años, requiriendo año tras año nuevas máquinas herramientas para satisfacer los requerimientos de los novedosos diseños, de las sorprendentes y modernas máquinas agrícolas. La siderurgia, se caracteriza por el uso de máquinas herramientas para el mecanizado de grandes rodillos o cilindros de trenes de laminación etc. Equipos de igual o mayor envergadura que los utilizados por las industrias ferroviaria, naval o minera.

★ Procesos productivos más utilizados

Haciendo un repaso más exhaustivo por las industrias mencionadas, podemos establecer los procesos productivos, cuáles y qué tipo de máquinas son las empleadas.

En otros se incluyen procesos como: **mezclado, pintado, horneado, impresión** y algunos más cuyos porcentuales son minoritarios. Llama la atención la tremenda diferencia que existe entre los procesos de mecanizado y los demás.

Sin embargo, esto tiene lógica, porque desde que terminó la Segunda Guerra Mundial, la gran mayoría de las empresas abocadas a la fabricación de armamentos y equipamientos para los ejércitos durante las décadas del treinta y del cuarenta, volcaron sus experiencias y producciones al mercado civil. Finalmente, la globalización consolida los procesos productivos en un gran mundo de intercambios y cooperación, donde el mecanizado termina por coronarse, de mediados a fines del siglo XX, en el proceso más utilizado. También hay que destacar que tanto **soldadura y corte** como **inyectado** son los procesos de mayor evolución en los primeros años del siglo XXI. Las aplicaciones de sistemas de controles CNC, más nuevos software de CAD-CAM en las máquinas herramientas de soldaduras y corte e inyección, les han aportado un nuevo impulso, optimizando sus volúmenes de producción y mejorando sustancialmente sus niveles de calidad y seguridad.

★ Proceso de mecanizado sin arranque de viruta

Se puede definir como mecanizado, al proceso de transformación que se produce en una pieza, al llevarla de una forma o material en bruto, a su dimensión ideal o próxima, por medio del trabajo de una herramienta o molde. Este proceso cuenta con dos variantes bien definidas: mecanizado sin arranque de viruta o mecanizado con arranque de viruta, ambos procesos son realizados por máquinas herramientas desarrolladas para tal fin. Estos procesos cuentan con consumos dispares:

El primero, sin arranque de viruta, es un proceso de mecanizado que se realiza con máquinas herramientas consideradas de un segundo nivel, ya que la mayoría de esas máquinas establecen un tipo de mecanizado primario simple, son pocas las máquinas que efectúan operatorias de pieza terminada. Generalmente, es un proceso que produce materiales o piezas que luego cuentan con una segunda etapa de mecanizado posterior o de terminación. Se los denomina sin arranque de viruta porque los procesos como: **laminado, forja, estampado, prensado, trefilado, extrusión, doblado, embutido, etc.** son procesos que buscan obtener la

deformación de la pieza original, llevándola a un determinado formato o tamaño, mediante distintos procesos físicos, que pueden ser realizados en caliente o en frío, según el diseño y el material. El **laminado, estampado, prensado y doblado** pueden hacerse tanto en frío como en caliente, según la necesidad. En cambio, **forja, trefilado, extrusión y embutido** deben realizarse siempre en caliente. En estos casos se procesa la materia prima en un estado y forma, para transformarla en otra o llevarla al diseño de una pieza.

★ Algunos procesos con arranque de viruta

En general, el proceso con arranque de viruta es el más utilizado, también es el que más desarrollo tuvo a lo largo de los años. Se realiza en máquinas cuyo trabajo consiste en llevar una pieza o materia prima al formato o diseño definido previamente, mediante el trabajo de una o varias herramientas de corte, mediante las operatorias que permita la máquina (rotación, translación, otras).

Los procesos más utilizados son: **torneado, fresado, perforado, taladrado, mandrilado, cepillado, escariado, aserrado, rectificado, bruñido, tronzo, alesado, electroerosionado**. Para cada caso, existe una máquina herramienta diseñada para llevar adelante el proceso o modalidad de arranque de viruta correspondiente. Todas estas máquinas tienen como característica principal el sacar viruta de la pieza que se está mecanizando. Para ello existen varias tareas alternativas, que son posibles de realizar de acuerdo a las características y dispositivos de la máquina herramienta.

Se puede definir como mecanizado, al proceso de transformación que se produce en una pieza, al llevarla de una forma o material en bruto, a su dimensión ideal o próxima, por medio del trabajo de una herramienta o molde. Este proceso cuenta con dos variantes bien definidas: mecanizado sin arranque de viruta o mecanizado con arranque de viruta, ambos procesos son realizados por máquinas herramientas desarrolladas para tal fin. Estos procesos cuentan con consumos dispares:

El primero, sin arranque de viruta, es un proceso de mecanizado que se realiza con máquinas herramientas consideradas de un segundo nivel, ya que la mayoría de esas máquinas establecen un tipo de mecanizado primario simple, son pocas las máquinas que efectúan operatorias de pieza terminada. Generalmente, es un proceso que produce materiales o piezas que luego cuentan con una segunda etapa de mecanizado posterior o de terminación. Se los denomina sin arranque de viruta porque los procesos como: **laminado, forja, estampado, prensado, trefilado,**

extrusión, doblado, embutido, etc. son procesos que buscan obtener la deformación de la pieza original, llevándola a un determinado formato o tamaño, mediante distintos procesos físicos, que pueden ser realizados en caliente o en frío, según el diseño y el material. El **laminado, estampado, prensado y doblado** pueden hacerse tanto en frío como en caliente, según la necesidad. En cambio, **forja, trefilado, extrusión y embutido** deben realizarse siempre en caliente. En estos casos se procesa la materia prima en un estado y forma, para transformarla en otra o llevarla al diseño de una pieza.

Con arranque de viruta 30

Sin arranque de viruta 70

Proceso de mecanizado sin arranque de viruta

Algunos procesos con arranque de viruta de sistemas de controles CNC, más nuevos software de CAD-CAM en las máquinas herramientas de soldaduras y corte e inyección, les han aportado un nuevo impulso, optimizando sus volúmenes de producción y mejorando sustancialmente sus niveles de calidad y seguridad.

- Tornos convencionales

El torno, máquina más antigua, versátil y de mayor uso a nivel mundial, es una máquina herramienta que hace girar la pieza y, por medio de una herramienta, busca dar a la pieza una forma cilíndrica.

Los tornos modernos operan a partir del mismo principio básico. La pieza a trabajar se sostiene en un plato y gira sobre su eje, mientras una herramienta de corte avanza sobre las líneas del corte deseado.

Con los aditamentos y herramientas de corte adecuadas, en un torno se pueden realizar muchas operaciones de torneado, hacer conos, formados varios, cortar, tronzar, refrentear, taladrar, mandrinar, esmerilar, pulir, roscar y muchas más. Las partes principales de un torno se componen de un bastidor robusto, generalmente de acero fundido de longitudes varias. El tamaño del torno se determina en función del diámetro y longitud de la pieza a mecanizar.

Las máquinas herramientas cuentan con dos tipos de movimientos importantes, con los que se podrá determinar **cómo** y **quién** efectuará los movimientos. Para determinar cómo, se usarán movimientos

de translación o rotación; para determinar quién se verá si se mueve la pieza o la herramienta. Por ejemplo: un caso de translación de la pieza, sería un **cepillo** mecánico, donde la pieza sujeta a una base es la que se mueve y la herramienta está fija. En cambio, si fuese translación de la herramienta, el caso sería una **limadora o serrucho** mecánico se movería y la pieza estaría fija.

El caso de máquinas con rotación de la pieza, sería un **torno** o **tronzadora**, donde la pieza está sujeta a un plato giratorio que gira a distintas velocidades, mientras la herramienta se encuentra en una torreta fija y solo se mueve en forma transversal o paralela al eje de la pieza.

Los casos más comunes de rotación de la herramienta son la **fresadora, taladradora o alisadora**.

Tienen la pieza sujeta a una mesada que se moverá en cruz, mientras la herramienta está sujeta a un husillo que gira, efectuando su trabajo respondiendo a los movimientos en cruz, los mismos ejes del movimiento de la pieza.

★ Máquinas herramientas convencionales torno y fresadora

Las máquinas herramientas más conocidas son las que podríamos llamar convencionales.

Generalmente, están compuestas por una estructura básica y un proceso de funcionamiento simple. Las más con-

Tornos convencionales

El torno, máquina más antigua, versátil y de mayor uso a nivel mundial, es una máquina herramienta que hace girar la pieza y, por medio de una herramienta, busca dar a la pieza una forma cilíndrica.

Los tornos modernos operan a partir del mismo principio básico. La pieza a trabajar se sostiene un plato y gira sobre su eje, mientras una herramienta de corte avanza sobre las líneas del corte deseado.

Con los aditamentos y herramientas de corte adecuadas, en un torno se pueden realizar muchas operaciones de torneado, hacer conos, formados varios, cortar, tronzar, refrentear, taladrar, mandrinar, esmerilar, pulir, roscar y muchas más. Las partes principales de un torno se componen de un bastidor robusto, generalmente de acero fundido de longitudes varias.

El tamaño del torno se determina en función del diámetro y longitud de la pieza a mecanizar. Son: **tornos, fresadoras, perforadoras o agujereadoras, serruchos y rectificadoras**.

En la mayoría de los casos se suele instalar empotrado o atornillado al piso para evitar las posibles vibraciones y aumentar la rigidez del torno.

El torno cuenta en su parte superior con unas guías paralelas ahuecadas al medio, llamada bancada. Además, a lo largo de toda la longitud de trabajo, el torno tiene una estructura más elevada y cerrada a la izquierda de las guías, llamada cabezal, capaz de contener la transmisión de cambios que originariamente era a poleas. En la actualidad, los tornos modernos utilizan una caja de cambios de engranajes.

En la parte superior de la caja de cambios sale un eje cilíndrico y hueco del husillo, elemento que transmite la potencia de la máquina y al que se le colocará un plato mordaza para sujetar la pieza a mecanizar. En la parte inferior del mismo sector se instala el motor que proveerá la potencia suficiente como para que el torno funcione.

Sobre las guías paralelas del torno, en el extremo derecho, se ubica un dispositivo tope, casi siempre fabricado de fundición, con una contrapunta regulable y trasladable, de ser necesario, a lo largo de las guías.

Mientras que en el centro mismo del torno y sobre las guías de la bancada se ubica un carro móvil con reglajes varios para su control, montado sobre estas guías, que podrá efectuar un movimiento de traslación a lo largo de las guías y paralelo al eje de la pieza. Cuenta también con un segundo carro más pequeño llamado charriot con un movimiento transversal, controlado mediante unas manivelas frente al plato que sujeta la pieza. En la parte superior de los tornos paralelos, este carro cuenta con una torreta donde se alojará la o las herramientas de corte, que efectuarán el trabajo de arranque de viruta en la pieza.

Estos tornos convencionales son construidos de muy variadas dimensiones físicas, antiguamente eran máquinas muy robustas, volumétricas, con un gran diámetro de volteo (se refiere a piezas de grandes diámetros), con motores de pocas vueltas (RPM), pero esos motores contaban con mucha potencia.

En la actualidad, los tornos son de dimensiones menores y tan resistentes como los otros, con mayor o menor equipamiento según las necesidades del caso y se fabrican con mayor o menor rango de potencia, según las necesidades en su grupo generador, pero con motores que generan más vueltas (RPM).

A estos tornos paralelos se les suele adosar un dispositivo al carro central, ubicado del lado opuesto a la zona de operatividad del tornero, donde se coloca una herramienta de diseño especial para efectuar un mecanizado de copiado. Este torno se denomina torno copiado, también se puede usar como torno paralelo.

En otros tornos con estructura de torno paralelo, se suele cambiar la torreta que el torno normal monta sobre el carro, reemplazándola por una torreta múltiple que puede portar de entre 6 u 8 herramientas de corte. Así, al mejorar las variantes de equipamiento, se mejora su versatilidad. Ese torno se llama torno a revólver.

En nuestros días, el torno sigue siendo la máquina herramienta más usada y más vendida, se aplica a un sin fin de rubros e industrias. Su modernización incorpora variantes en sus controles para una mayor precisión en su funcionamiento, y dispositivos para una mayor automatización.

Su actualización permite que esta máquina herramienta siga respondiendo a los requisitos y necesidades de la industria moderna.

Existen otros tornos menos populares o difundidos: los tornos automáticos, tornos verticales, de bancadas planas, de gran volteo y variantes de mini tornos.

- Fresadoras convencionales

Las máquinas fresadoras son máquinas herramientas que se utilizan para producir con precisión una o más superficies mecanizadas sobre una pieza. Su versatilidad convierte a las fresadoras en la segunda máquina herramienta de mecanizado de mayor consumo y utilización en el mundo entero.

El principio de funcionamiento es una mesa donde se coloca la pieza o dispositivo que sujeta firmemente la pieza a mecanizar (mesa que cuenta sólo con dos movimientos horizontales de translación) y un puente o brazo superior que sujeta un árbol mecánico que toma el movimiento del husillo, donde se coloca la herramienta de corte giratoria llamada fresa, que efectuará el trabajo de arranque de viruta sobre la pieza.

Los componentes de una fresadora guardan similitud con los de un torno, una bancada con guías sobre una estructura generalmente de fundición, que están dispuestas en forma vertical y no horizontal como en los tornos. Tiene una caja de velocidades para poder controlar las vueltas usadas (RPM) que está ubicada en la mitad de la estructura en el interior, por debajo del eje del husillo, que transmite el movimiento de rotación para la fresa. La fresa es la herramienta de corte a utilizar. En el extremo superior de la estructura se encuentra el contra soporte o brazo superior que se desplaza por las guías superiores de la bancada para sustentar y transmitir el movimiento giratorio del husillo por medio de soportes al porta útil de la fresa.

Este tipo de máquina cuenta con una consola, que suele ser una gran estructura de fundición con forma de caja alta, provista de guías verticales

y horizontales. Por medio de las guías verticales está unida a la bancada y se desplaza por ellas en forma ascendente y descendente para trabajar.

Por las guías horizontales se desplaza el carro. La consola se sujeta a las guías con sujetadores especiales y es el dispositivo básico y principal, que mancomuna todos los demás conjuntos y movimientos de avances longitudinales, transversales y verticales. Por último, la consola se sostiene con un soporte provisto de un tornillo telescopio para su elevación y descenso.

La fresadora también tiene una mesa donde se sujetan las piezas a mecanizar que va montada sobre las guías de un carro y se desplaza por las guías en sentido longitudinal. El carro es el eslabón intermedio entre la consola y la mesa de fresadora. Por las guías superiores del carro, la mesa se desplaza en dirección longitudinal, y la parte inferior del carro junto con la mesa, se desplaza con un movimiento en sentido transversal por las guías superiores de la consola.

A diferencia de los tornos convencionales que permiten trabajar sobre dos ejes, las fresadoras que se citan nos permiten trabajar sobre tres ejes, y en algunos casos en forma constante, solo las fresadoras con CNC permiten incorporar otro eje.

El husillo de las fresadoras sirve para transmitir las vueltas (RPM) por medio del eje o árbol de sujeción de la herramienta de corte, rotación que regula la caja de velocidades. De la precisión del giro del husillo (RPM), de su rigidez y de su resistencia a las vibraciones, sumada a la correcta utilización de las herramientas de corte correspondientes, depende en sumo grado, la precisión y calidad del fresado que se logre en la pieza mecanizada.

Siguiendo con las máquinas convencionales, las **fresadoras** se pueden clasificar en tres tipos básicos:

- **Las máquinas fresadoras horizontales simples.**
- **Las máquinas fresadoras horizontales universales.**
- **Las máquinas fresadoras verticales.**

La única diferencia que existe entre las máquinas fresadoras horizontales universales y las fresadoras horizontales simples, es la adición en estas últimas de un bastidor (como mesa giratoria) que se instala entre la mesa y la consola. Este bastidor permite que la mesa gire

45° en cualquier dirección de un plano horizontal para operaciones como fresado de ranuras helicoidales en brocas, fresas y engranajes. Con las máquinas herramientas fresadoras también se pueden efectuar trabajos

simples de mandrilado y alisado. A pesar de que existen máquinas diseñadas para esos trabajos específicos, como máquinas mandrinadoras o máquinas alisadoras, las fresadoras pueden, con la incorporación de algunos dispositivos para el caso, realizar esas tareas.

★ Otras máquinas convencionales

Además de las máquinas mencionadas, existen otras máquinas herramientas que completan el grupo de las más utilizadas para efectuar mecanizados en fábricas y talleres: las perforadoras o agujereadoras, los serruchos mecánicos y los equipos de rectificado.

Las perforadoras o agujereadoras constan, básicamente, de un eje que gira la broca y puede avanzar hacia la pieza, ya sea en forma automática o manualmente, y una mesa de trabajo que sostiene rígidamente la pieza en la posición adecuada para la perforación. Una perforadora o agujereadora se utiliza para hacer perforaciones de los más variados diámetros en cualquier tipo de pieza y material. Estas máquinas también están preparadas para realizar tareas como: perforado, roscado y mandrinado, cambiando las herramientas de corte para cada caso.

El perforado o agujereado -también llamado taladrado- puede definirse como la operación que produce la eliminación de material de una masa sólida, utilizando una herramienta de corte llamada broca o mecha (esta puede ser espiral o helicoidal). Hay una gran variedad de perforadoras disponibles: taladros sensibles de uso manual, automáticos y de control numérico.

El tamaño solo depende de las necesidades que la empresa tenga en el perforado de piezas. Algunas toman como referencia la distancia desde el centro del husillo hasta la columna de la máquina. Otros el diámetro máximo de la pieza a mecanizarse en el centro de la máquina.

El roscado, en cambio, es la operación de cortar roscas internas en una perforación con una herramienta de corte llamado macho roscador. Sería una operación complementaria al perforado, que por las características de una perforadora se puede realizar muy bien.

El mandrinado o mecanizado interior es la operación de emparejar y ensanchar una perforación por medio de una herramienta de corte de un solo filo, generalmente sostenida por una barra de mandrilado. Esta operatoria se puede realizar siempre que la apertura del mandril abarque la pieza.

Los serruchos mecánicos son máquinas que se emplean al comienzo de todo proceso a desarrollar.

Su tarea consiste en cortar el metal o materia prima, que será utilizada en otras máquinas herramientas para su mecanizado. Generalmente, son de estructura simple, compuestas por un cuerpo central o base y un brazo de corte por donde circula una hoja de sierra que puede ser simple o una hoja sin fin siempre que lo permita, si no se utiliza un adaptador.

Los serruchos que usan hojas de sierra simple, utilizan un movimiento de ida y vuelta dado por una rueda con un punto de sujeción, que al girar mueve un balancín que efectúa el movimiento de ida y vuelta de la hoja de sierra. Los que usan hojas de sierra sin fin tienen un motor que impulsa una rueda en el brazo, donde circula interiormente la sierra de corte sin fin. Estas hojas están fabricadas con aceros para alta velocidad al tungsteno y al molibdeno, son hojas flexibles que tienen solo los dientes endurecidos.

Queda describir una sierra mecánica más. Es la sierra de corte circular, que emplea una hoja de sierra redonda similar a la que se utiliza en una sierra de mesa para el corte de madera.

Por lo general, la hoja que se utiliza está fabricada de acero vanadio, pero en algunas aplicaciones se utiliza hojas con dientes de carburo o metal duro.

Por último, existen las máquinas rectificadoras, que mediante la utilización de una piedra o esmeril que gira desde un husillo y trabaja sobre superficie de la pieza a mecanizar, provocan la erosión de la superficie que contacta, mejorando la rugosidad de la pieza. Existen varias alternativas en este tipo de máquinas: las rectificadoras simples, las orbitales, entre centros, digitales y sensitivas. El uso de una u otra lo determina el formato y dimensiones de las piezas, todas cumplen el mismo trabajo de mejora superficial.

La mejora en la calidad de superficie buscada está dada por el tipo de piedra que se utilice durante el proceso de rectificado.

Existe variedad de tipos de piedras o esmeriles a utilizar, según sea necesario.

★ Máquinas herramientas con CNC

Ninguna otra invención hecha por el hombre, desde la Revolución Industrial, ha tenido un impacto semejante en la sociedad como la computadora. Hoy en día, las actuales computadoras pueden, por ejemplo: guiar y dirigir naves espaciales a la Luna, y hacer que regresen con absoluta seguridad a la Tierra, dirigir llamadas telefónicas de largas

distancias, programar y controlar operaciones de trenes y aviones, pronosticar el clima, efectuar análisis clínicos y producir informes instantáneos de un saldo bancario. En una cadena de supermercados, la caja (conectada a una computadora central) totaliza las facturas, contabiliza las ventas, y actualiza el inventario en cada operación. Y esas, son solo unas de las pocas aplicaciones de la computadora en nuestra sociedad.

Durante las últimas dos décadas, se aplicaron computadoras simples al programa y control de las operaciones de las máquinas herramientas, CNC (control numérico computarizado).

Estos dispositivos han ido mejorando poco a poco de manera continua. Hoy son unidades altamente complejas capaces de controlar completamente la programación, mantenimiento, solución de problemas y la operación de una sola máquina, de un grupo de máquinas y pronto, incluso, de una planta manufacturera entera.

El control numérico por computadora (CNC) y la computadora han aportado cambios significativos a la industria metalmecánica. Nuevas máquinas herramientas, en combinación con **Máquinas herramientas con CNC** están fabricadas con aceros para alta velocidad al tungsteno y al molibdeno, son hojas flexibles que tienen solo los dientes endurecidos.

Queda describir una sierra mecánica más. Es la sierra de corte circular, que emplea una hoja de sierra redonda similar a la que se utiliza en una sierra de mesa para el corte de madera.

Por lo general, la hoja que se utiliza está fabricada de acero vanadio, pero en algunas aplicaciones se utiliza hojas con dientes de carburo o metal duro.

Por último, existen las máquinas rectificadoras, que mediante la utilización de una piedra o esmeril que gira desde un husillo y trabaja sobre superficie de la pieza a mecanizar, provocan la erosión de la superficie que contacta, mejorando la rugosidad de la pieza. Existen varias alternativas en este tipo de máquinas: las rectificadoras simples, las orbitales, entre centros, digitales y sensitivas. El uso de una u otra lo determina el formato y dimensiones de las piezas, todas cumplen el mismo trabajo de mejora superficial. La mejora en la calidad de superficie buscada está dada por el tipo de piedra que se utilice durante el proceso de rectificado.

Existe variedad de tipos de piedras o esmeriles a utilizar, según sea necesario.

CNC, le permiten a la industria producir de manera consistente componentes y piezas con precisiones imposibles de imaginar hace solo

unos cuantos años. Si el programa CNC ha sido apropiadamente preparado, y la máquina ha sido puesta a punto correctamente, utilizando bien la herramienta de corte adecuada se puede producir la misma pieza con el mismo grado de precisión cualquier cantidad de veces. Los comandos operacionales que controlan la máquina herramienta mediante el CNC son ejecutados automáticamente con una velocidad, eficiencia, precisión y capacidad de repetición, realmente asombrosas.

El control numérico CN se puede definir como un método de controlar con precisión la operación de una máquina herramienta, mediante una serie de instrucciones codificadas, formadas por números, letras del alfabeto, símbolos que la unidad de control de la máquina MCU puede comprender. Estas instrucciones se convierten en pulsos eléctricos de corriente, que los motores y controles de la máquina siguen para llevar a cabo las operaciones de mecanizado sobre una pieza. Los números, letras y símbolos son instrucciones codificadas que se refieren a distancias, posiciones, funciones o movimientos específicos que la máquina herramienta, puede comprender para mecanizar la pieza. Los dispositivos de medición y de registro incorporados en las máquinas herramientas de control numérico por computadora aseguran que la pieza que se está manufacturando será exacta. Las máquinas herramientas con CNC, bien usadas, con la herramienta de corte apropiada también bien usada, minimizan el error humano.

*** Centros de mecanizados**

En los años 70, existía mucha intervención del operador de una máquina herramienta durante el proceso de mecanizado. El operador tenía que vigilar el desempeño de las herramientas de corte y cambiar las velocidades y avances del husillo para adecuarlos a la operación y a la máquina.

Frecuentemente cambiaba los cortadores porque se desafilaban y siempre estaba ajustando las profundidades de corte de los desbastes y terminaciones, sin contar las posibles roturas en los filos de las herramientas. Todo esto planteaba muchos problemas que afortunadamente fueron tomados en cuenta por los fabricantes de máquinas herramientas.

A fines de la década de los 70 y principios de los 80, se empezaron a diseñar máquinas que pudieran ejecutar con las mismas calidades varias operaciones, tratando de que estas pudieran realizar aproximadamente el 90% del mecanizado en una sola máquina.

El resultado más destacado de estas investigaciones fue la puesta en marcha de los novedosos centros de mecanizado, derivados de las fresadoras con CNC de la época. Posteriormente en el transcurso de los años 90, llegaría la versión más elaborada de estas máquinas herramienta conocida como centros de procesado.

Se trata de máquinas que pueden ejecutar muy eficientemente las operaciones de taladrado,

Fresado, mandrilado, aplanado y porfiado de precisión en un mismo equipo con increíble

Calidad y una repetitividad acorde a las necesidades.

Todas estas máquinas cuentan con controles CNC con versiones modernas muy sofisticadas.

Incluso cuentan con gráficos en tres dimensiones en las pantallas de los simuladores de las máquinas, permitiendo al operador tener una visión más real del trabajo a realizar en la pieza que se mecaniza.

Los centros de mecanizado más conocidos son tres, de diseños bien definidos:

- **Centro de mecanizado horizontal.**
- **Centro de mecanizado vertical.**
- **Centro de mecanizado universal.**

Los centros de mecanizado horizontales cuentan con dos variantes: de **columna móvil** y de **columna fija**. En la primera, las máquinas cuentan con dos mesas para la sujeción de la pieza a mecanizar. Con este tipo de máquinas, la columna y la herramienta de corte giratoria se mueven hacia la pieza, y mientras se está mecanizando la pieza en una mesa, el operador está cambiando la pieza en la otra mesa. La segunda alternativa, la de columna fija, está equipada con una mesa de transferencia de pallets. Los pallets son como unas mesas desmontables donde se fija la pieza a trabajar. En este tipo de máquinas, una vez mecanizada la pieza, el pallet y la pieza se mueven fuera del receptor hacia la mesa de transferencia. Esta última se gira, poniendo en posición un nuevo pallet y el pallet con la pieza terminada, en posición para ser descargada.

Generalmente, los centros de mecanizado verticales son construidos en forma de silla de montar, con bancadas deslizantes en lugar de movimiento del husillo. Este tipo de centro de mecanizado se utiliza para mecanizar piezas planas, sujetas a una prensa o dispositivo de sujeción.

Estas máquinas herramientas cuentan con controles CNC, cuyo equipamiento le permite trabajar en un cuarto eje, utilizando en su mayoría herramienta de corte giratorio.

Por último, los centros de mecanizado universales, también con controles CNC, combinan las características de los centros de mecanizado horizontal y vertical. Esto permite contar con una máquina capaz de efectuar el mecanizado de todos los costados de una pieza en una sola puesta a punto, donde normalmente suelen requerirse el trabajo de dos máquinas para realizar y terminar la pieza. Los centros de mecanizado universal con CNC, son de especial utilidad para piezas en lotes pequeños y medianos como son moldes, repuestos o componentes complicados.

Los centros de mecanizado modernos cuentan con varios accesorios que permiten incrementar su capacidad productiva y de manufactura, son los que mejoran su eficiencia operacional,

Como los sistemas de servo freno, aplicables en los cambios bruscos de velocidad, o los

Carretes porta herramientas, con cambiadores automáticos de las herramientas de corte, que

Agilizan el trabajo enormemente.

En la actualidad, muchos centros de mecanizado utilizados en las industrias están equipados para el cambio automático controlado numéricamente de las herramientas de corte, lo que es más rápido y confiable que el cambio manual de las mismas.

Actividades

Realizar un vocabulario con los términos y palabras que no identifiques.

Desarrollar las preguntas

1. ¿Qué industrias son las que más usan máquinas herramientas?
2. ¿Para qué se utilizan las máquinas herramientas en la industria automotriz?
3. ¿Qué es el mecanizado por conformado, qué variantes tiene?
4. ¿Qué es el mecanizado por arranque de viruta, qué variantes tiene?
5. ¿Cómo es el funcionamiento de un torno?
6. ¿Cómo es el funcionamiento de una fresadora?

7. ¿Cómo es el funcionamiento de un taladro vertical?
8. ¿Cómo es el funcionamiento de un serrucho mecánico?
9. ¿Cómo es el funcionamiento de una rectificadora?
10. ¿Qué es un CNC?