

TORNO

Tornear es quitar parte de una pieza mediante una cuchilla u otra herramienta de corte para darle **forma (moldear)**.

El torno es una **máquina-herramienta** que realiza el torneado rápido de piezas de revolución de metal, madera y plástico.

También se utiliza en muchas ocasiones para pulir piezas.

Piezas de revolución: cilindros, conos y hélices.

Pulir: Alisar una pieza para dejarla suave y brillante.

El **torneado** es, posiblemente la primera operación de **mecanizado (dar forma a una pieza)** que dio lugar a una máquina-herramienta. Además de torneear, el torno se puede utilizar para el **ranurado** (hacer ranuras en piezas), para **cortar, lijar y pulir**.

Luego veremos los trabajos más comunes con el torno.

¿Cómo da Forma un Torno?

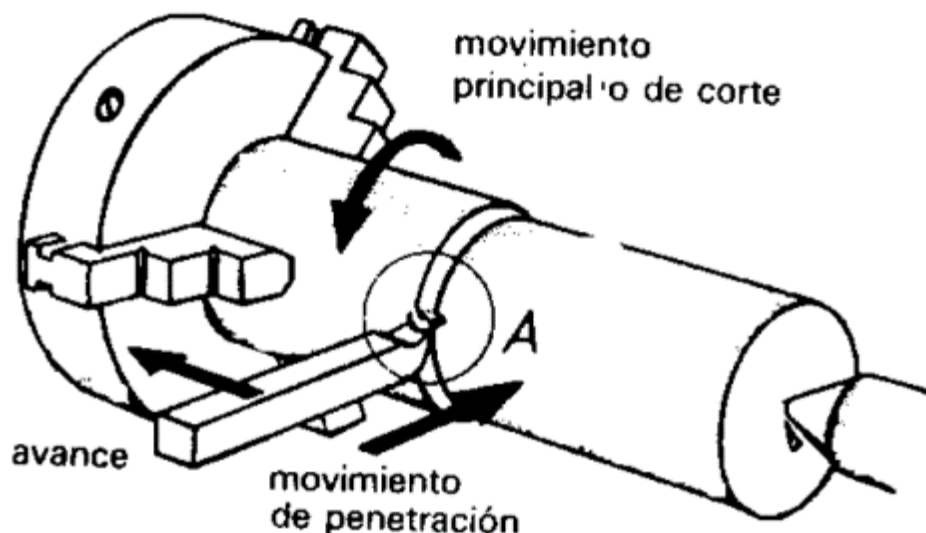
Torneado

Partiendo de una pieza llamada "base", se va eliminando partes con la cuchilla a la pieza base hasta dejarla con la forma que queramos.

El movimiento principal en el torneado es el de **rotación** y lo lleva la pieza a la que vamos a dar forma.

Los movimientos de **avance de la cuchilla y de penetración** (meter la cuchilla sobre la pieza para cortarla) son generalmente rectilíneos y son los movimientos que lleva la herramienta de corte.

En resumen tenemos 3 movimientos básicos:



Movimiento de Rotación: La pieza se coloca sobre un eje que la hace girar sobre sí misma.

Movimiento de Avance: La cuchilla avanza paralela a la pieza en un movimiento recto.

Movimiento de Penetración: La cuchilla penetra contra la pieza cortando parte de ella formándose virutas.

EL CONTROL DE ESTOS 3 MOVIMIENTOS ES BÁSICO PARA DAR FORMA A LA PIEZA SIN ERRORES.

Se pueden torneear piezas de muchas formas, con rosca, engranajes, cóncavas, convexas, etc.:



El torneado suele hacerse en metal, en madera o en piezas de plástico.

Partes del Torno

Las partes básicas de un torno son:

- **Bancada:** es su estructura y suele ser un gran cuerpo de fundición. Sirve de soporte y guía para las otras partes del torno.
- **Eje principal y plato:** sobre este eje se coloca la pieza para que gire. En un extremo lleva un eje terminado en punta que es móvil, llamado contrapunto, para sujetar la pieza por un punto, en el otro extremo se sujeta la pieza con un plato. El plato se puede cambiar mediante el husillo. El torno dispone de varios platos para la sujeción de la pieza a mecanizar y que la hará girar en torno a un eje. La pieza queda sujeta por un extremo por el plato y por el otro por la punta del contrapunto. La pieza se coloca en el plato y se mueve el contrapunto hasta que apriete la pieza. El movimiento de corte y de la pieza lineales se hacen mediante los carros.
- **Carro Portaherramientas:** son los carros que permiten desplazar la herramienta de corte. Hay 3 carros diferentes:



- **Carro Longitudinal o Principal:** este se mueve a lo largo de la bancada o sea hacia la izquierda o a la derecha. Produce el movimiento de avance de la pieza, desplazándose en forma manual o automática paralelamente al eje del torno. Se mueve a lo largo de la bancada, sobre la cual se apoya. Sobre este carro está montado el carro transversal.
- **Carro Transversal:** se mueve hacia adelante o hacia atrás perpendicular al carro principal. Es utilizado para dar la profundidad. Se mueve perpendicularmente al eje del torno en forma manual, girando la manivela de avance transversal o embragando la palanca de avance transversal automático. Sobre este carro está montado el carro orientable o carro auxiliar.
- **Carro Auxiliar o Portaherramientas:** es una base giratoria a 360° y sirve principalmente para hacer conicidad o penetrar la herramienta con cierto ángulo. El carro auxiliar sólo puede moverse manualmente girando la manivela de tornillo para su avance. El buril o

herramienta cortante se sujeta en la torreta portaherramientas que está situada sobre el carro auxiliar.

- **La Torreta Portaherramientas**, ubicada sobre el carro auxiliar permite montar varias herramientas en la misma operación de torneado y girarla para determinar el ángulo de incidencia en el material. Todo el conjunto de los carros, se apoya en una caja de fundición llamada
- **Delantal o Carro Portaherramientas**, que tiene por finalidad contener en su interior los dispositivos que le transmiten los movimientos a los carros.
- **Caja Norton**: sirve para ajustar las revoluciones de las velocidades mediante unas palancas que accionan un conjunto de engranajes que se encuentran en el interior de la caja.

Funcionamiento del Torno

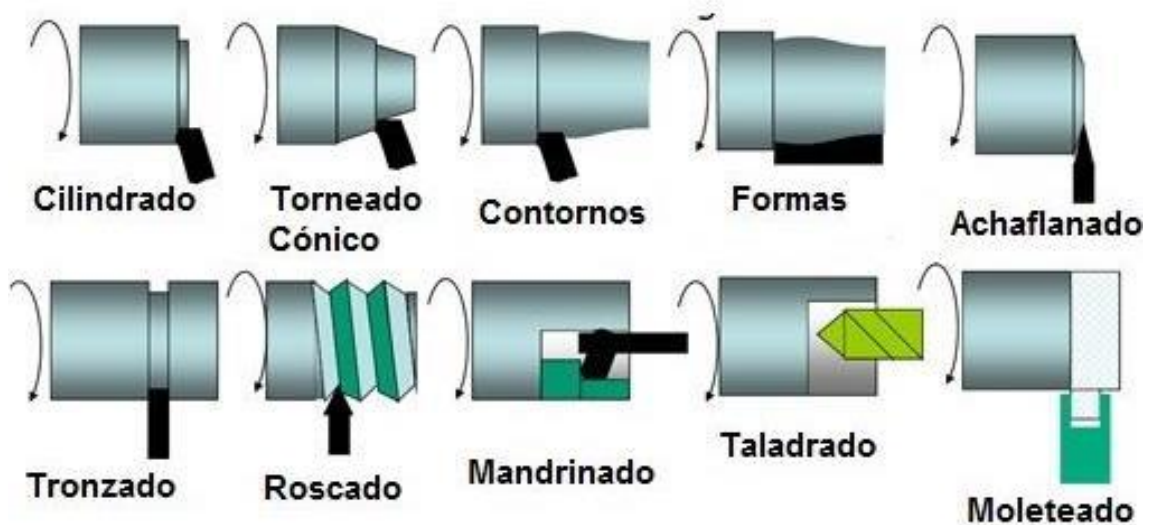
Un material base se fija al mandril del torno (entre el eje principal y el plato). Se enciende el torno y se hace girar el mandril. Se mueve los carros donde está la cuchilla hasta el material base. Con el carro auxiliar se mueve la cuchilla para realizar sobre la pieza base la forma deseada. Luego veremos las formas u operaciones que se pueden hacer con el torno. Para ver mejor el funcionamiento de un torno mira el video de la parte de abajo. La velocidad a la cual gira la pieza de trabajo en el torno es un factor importante y puede influir en el volumen de producción y en la duración de la herramienta de corte. Una velocidad muy baja en el torno ocasionará pérdidas de tiempo; una velocidad muy alta hará que la herramienta se desafilé muy pronto y se perderá tiempo para volver a afilarla.

Por ello, la velocidad y el avance correctos son importantes según el material de la pieza y el tipo de herramienta de corte que se utilice. Hoy en día los tornos más modernos se llaman **Tornos CNC o por control numérico**.

Estos tornos utilizan un software o programa de ordenador con datos alfanuméricos según los eje X, Y, y Z. mediante el software se puede controlar todos los movimientos del torno para crear lo pieza definida mediante el programa. El ordenador que lleva incorporado controla las velocidades y las posiciones.

Operaciones del Torno

Hay varias operaciones que se pueden realizar con un torno. En la siguiente imagen puedes ver las más importantes:



Cilindrado: Hacer un cilindro más pequeño partiendo de otro más grande (cilindro base).

Torneado Cónico: Dar forma de cono o troncos de cono.

Contornos: Dar forma a una parte del cilindro base.

Formas: Hacer diferentes formas sobre el cilindro base.

Achaflanado: hacer un chaflán, o lo que es lo mismo, un corte o rebaje en una arista de un cuerpo sólido.

Trozado: Cortar la pieza una vez terminada.

Roscado: Hacer roscas para tuercas y tornillos.

Mandrinado: Agrandar un agujero.

Taladrado: Hacer agujeros.

Moleteado: Hacer un grabado sobre la pieza. La pieza con la que se hace se llama "**moleta**" que lleva en su superficie la forma del grabado que queremos hacer sobre la pieza.

Refrentado: Disminuir la longitud de la pieza.

NORMAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS CON EL TORNO

Todos los operadores que utilicen el torno deben estar al tanto de los riesgos de seguridad asociados a su uso y deben conocer todas las precauciones de seguridad para evitar accidentes y lesiones. El descuido y la ignorancia son dos grandes amenazas para la seguridad personal.

Otros peligros pueden relacionarse mecánicamente con el trabajo con el torno, como el mantenimiento y la configuración adecuada de la máquina.

Algunas precauciones de seguridad importantes a seguir cuando se usan tornos son:

- 1) La vestimenta correcta es importante, quita los anillos y los relojes y enrolle las mangas por encima de los codos.
- 2) Siempre detén el torno antes de hacer ajustes.
- 3) No cambies la velocidad del eje hasta que el torno se detenga por completo.
- 4) Mantén las cuchillas afiladas y manéjalas con cuidado.
- 5) Retira las llaves del portabrocas antes de operar.
- 6) Siempre use protección ocular (gafas).
- 7) Maneja los portabrocas pesados con cuidado y protege los carriles con un bloque de madera si fuera necesario.
- 8) Aprende dónde está el botón de la parada de emergencia antes de operar con el torno.- Use alicates o un cepillo para quitar virutas, **nunca tus manos**.
- 9) Nunca te apoyes en el torno.
- 10) Nunca coloque las herramientas directamente en el torno.
- 11) Nunca intentes medir el trabajo mientras gira el torno.
- 12) Protege los caminos del torno cuando muele o limpie.
- 13) Usa dos manos cuando lijes la pieza de trabajo
- 14) No envuelvas papel de lija o tela alrededor de la pieza de trabajo

TIPOS DE TORNOS

Torno paralelo

El torno paralelo o mecánico es el tipo de torno que evolucionó partiendo de los tornos antiguos cuando se le fueron incorporando nuevos equipamientos que lograron convertirlo en una de las máquinas herramientas más importante que han existido.

Sin embargo, en la actualidad este tipo de torno está quedando relegado a realizar tareas poco importantes, a utilizarse en los talleres de aprendices y en los talleres de mantenimiento para realizar trabajos puntuales o especiales.

Es una máquina herramienta, la más universal y generalizada de las que existen en el taller mecánico, cuyo nombre viene del paralelismo que existe entre el eje del cabezal (y por lo tanto de la pieza que se va a mecanizar) y la trayectoria principal de la herramienta de mecanizado. Consiste en un cabezal, dentro del cual gira el husillo, y dos grúas longitudinales y paralelas entre sí y respecto del husillo.



Sobre la extremidad del husillo (cuello) va montado el plato universal, el plato de tres garras o el punto que sirven para centrar la pieza que se desea mecanizar y comunicarle el movimiento de giro que le procura el motor eléctrico a través del cambio de velocidades.

Sobre las guías puede desplazarse el cabezal móvil, el eje del cual coincide con el del cabezal fijo y en cuyo interior puede desplazarse una barra provista en su extremo de un alojamiento en el que puede ser encajado un contrapunto (para el torneado entre puntos) o una broca (para mecanizar agujeros centrales).

Entre el cabezal fijo y el móvil se desplaza, a lo largo de las guías, el carro portaherramientas; bien sea manualmente, por medio de un volante que hace girar el piñón que engrana a la cremallera fija situada a lo largo de la bancada, o bien por medio del movimiento de avance que comunica el giro de la barra de cilindrar o el de la barra o husillo de roscar, ambas movidas por el motor a través de la caja de avances o la de roscado.

Sobre el carro y transversalmente a las guías puede moverse la torreta portaherramientas, guiada a su vez por unas cortas guías e impulsada manualmente, a través de un volante y un husillo roscado, o mecánicamente, gracias al movimiento de avance que le comunica la barra de cilindrar.

Torno copiador

Se llama torno copiador a un tipo de torno que operando con un dispositivo hidráulico y electrónico permite el torneado de piezas de acuerdo a las características de la misma siguiendo el perfil de una plantilla que reproduce una réplica igual a la guía.

Este tipo de tornos se utiliza para el torneado de aquellas piezas que tienen diferentes escalones de diámetros, que han sido previamente forjadas o fundidas y que tienen poco material excedente. También son muy utilizados estos tornos en el trabajo de madera y del mármol artístico para dar forma a las columnas embellecedoras. La preparación para el mecanizado en un torno copiador es muy sencilla y rápida y por eso estas máquinas son muy útiles para mecanizar lotes o series de piezas que no sean muy grandes.



Las condiciones tecnológicas del mecanizado son comunes a las de los demás tornos, solamente hay que prever una herramienta que permita bien la evacuación de la viruta y un sistema de lubricación y refrigeración eficaz del filo de corte de las herramientas mediante abundante aceite de corte o taladrina.

Torno revólver

El torno revólver es una variedad de torno diseñado para mecanizar piezas sobre las que sea posible el trabajo simultáneo de varias herramientas con el fin de disminuir el tiempo total de mecanizado. Las piezas que presentan esa condición son aquellas que, partiendo de barras, tienen una forma final de casquillo o similar. Una vez que la barra queda bien sujeta mediante pinzas o con un plato de garras, se va taladrando, mandrinado, roscando o escariando la parte interior mecanizada y a la vez se puede ir cilindrando, refrentando, ranurando, roscando y cortando con herramientas de torneado exterior.



El torno revólver lleva un carro con una torreta giratoria en la que se insertan las diferentes herramientas que realizan el mecanizado de la pieza. También se pueden mecanizar piezas de forma individual, fijándolas a un plato de garras de accionamiento hidráulico.

Es un torno paralelo en el que el cabezal móvil ha sido sustituido por un torreta, generalmente hexagonal, sobre cada una de cuyas caras puede llevar montada una herramienta distinta, y que puede ser desplazado sobre las guías por la acción de un gran volante que provoca la penetración de una de las herramientas sobre la pieza por mecanizar que gira impulsada por el husillo principal cuando la torreta vuelve a su posición original, al topar con el final de carrera, un mecanismo de cric provoca su giro, el movimiento típico del tambor de un revolver, de ahí su nombre, y otra herramienta se halla dispuesta para realizar su cometido.

Tipos de torno Revolver.

Existen varios tipos de tornos revolver para trabajos en barra o plato de diferentes dimensiones y son: Torno revolver horizontal y torno revolver vertical.

- **TORNO REVOLVER HORIZONTAL.** Es el más empleado en los talleres mecánicos en sus dos tipos: Para trabajos en barra o en plato.
- **TORNO REVOLVER VERTICAL.** Como su nombre lo indica tienen colocado el mandril de mordazas o mesa giratoria en posición horizontal y la torre hexagonal en posición vertical. Se diseñó para facilitar el montaje y maquinado de piezas de diámetro grande.
- **TORNO REVOLVER AUTOMÁTICO.** Maquinas cuyas herramientas avanzan automáticamente y se retiran después de haber realizado un ciclo de corte, estos movimientos son provocados por las diferentes levas que juegan un papel importante en el maquinado de las piezas. Los tornos se clasifican en dos tipos: de un mandril y de mandriles múltiples, cualquiera de ellos maquina elevadas de piezas.
- **TORNO REVOLVER HORIZONTAL.** Es el más empleado en los talleres mecánicos en sus dos tipos. Se diseñó para producir piezas cilíndricas iguales en barra o plato y de acuerdo al sistema de mando puede operar manual o automático.

Los tornos revolver tienen varias características que lo hacen diferente a los tornos paralelos y los más importantes son:

- El eje del cabezal hueco permite la alimentación automática de las piezas en barra, guiadas por pinzas especiales de sujeción.
- La torre portaherramientas revolver hexagonal que permite la colocación de varias herramientas de corte en operaciones consecutivas.
- El carro transversal puede operarse manual o automático y tiene acoplado un sistema de topes transversales y, además, cuenta con un dispositivo especial de desplazamiento rápido

Torno vertical

El torno vertical es una variedad de torno, de eje vertical, diseñado para mecanizar piezas de gran tamaño, que van sujetas al plato de garras u otros operadores y que por sus dimensiones o peso harían difícil su fijación en un torno horizontal.



Los tornos verticales no tienen contrapunta, sino que el único punto de sujeción de las piezas es el plato horizontal sobre el cual van apoyadas. La manipulación de las piezas para fijarlas en el plato se hace mediante grúas de puente o polipastos.

El eje del husillo del cabezal fijo es vertical y el plato que va montado sobre esta gira en un plano horizontal. Las guías están montadas sobre dos columnas verticales y paralelas, unidas en su parte superior por un puente. El carro portaherramientas se desplaza horizontalmente sobre un puente que a su vez es guiado por dos columnas.

Torno CNC

El torno CNC (**Torno de Control Numérico**) es un torno dirigido por control numérico por computadora.



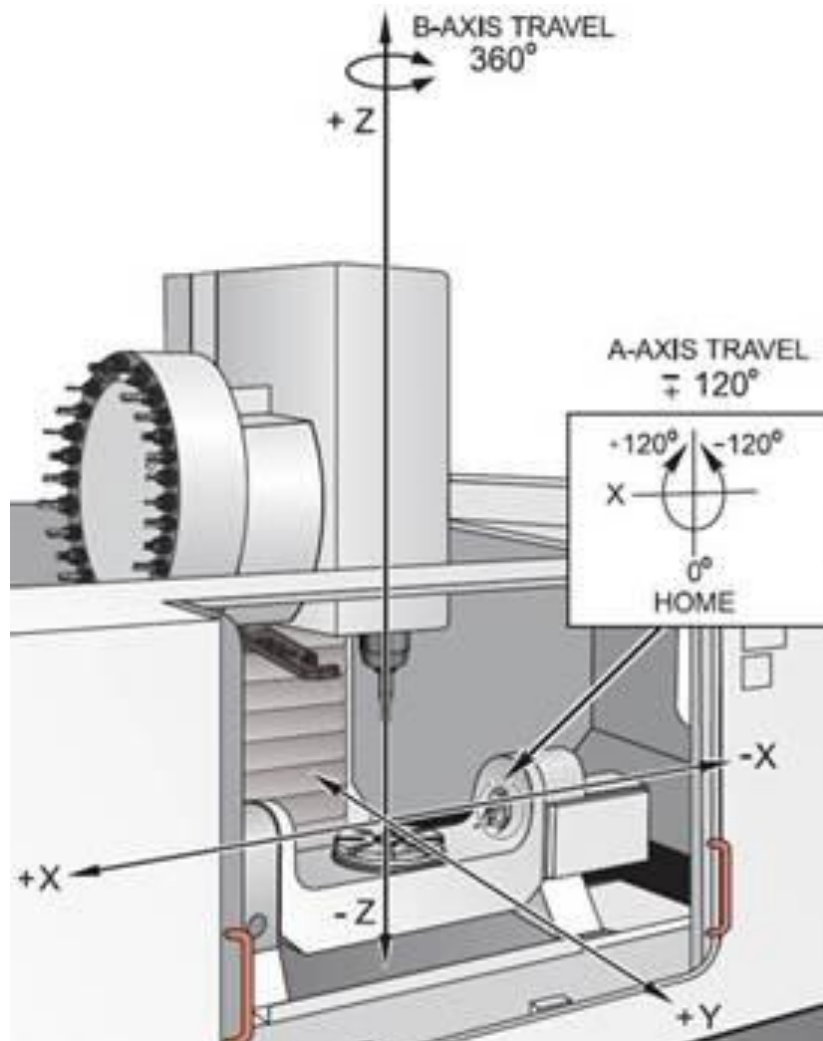
Ofrece una gran capacidad de producción y precisión en el mecanizado por su estructura funcional y porque la trayectoria de la herramienta de torneado es controlada por un ordenador que lleva incorporado, el cual procesa las órdenes de ejecución contenidas en un software que previamente ha confeccionado un programador conocedor de la tecnología de mecanizado en torno. Es una máquina que resulta rentable para el mecanizado de grandes series de piezas sencillas, sobre todo piezas de revolución, y permite mecanizar con precisión superficies curvas coordinando los movimientos axial y radial para el avance de la herramienta.

La velocidad de giro de cabezal porta piezas, el avance de los carros longitudinal y transversal y las cotas de ejecución de la pieza están programadas y, por tanto, exentas de fallos imputables al operario de la máquina

Funcionamiento Torno CNC

En su funcionamiento los tornos CNC tienen tres ejes de referencia, llamados X, Z, Y:

El eje Z es el que corresponde al desplazamiento longitudinal de la herramienta en las operaciones de cilindrado.



El eje X es el que realiza el movimiento transversal de la herramienta y corresponde a las operaciones de refrentado, siendo perpendicular al eje principal de la máquina.

Estos son los dos ejes principales, pero con los CNC de última tecnología comienza a tener mucha más importancia el EJE Y: eje que comanda la altura de las herramientas del CNC.

Las herramientas van sujetas en un cabezal en forma de tambor donde pueden ir alojadas de seis a veinte portaherramientas diferentes las cuales van rotando de acuerdo con el programa de mecanizado

Otros tipos de torno

Torno al aire o torno frontal: el destinado a la mecanización de grandes piezas de pequeño espesor y gran diámetro (ruedas de ferrocarril etc.); las guías son perpendiculares al eje del cabezal.

Torno de alfarero: maquina simple consistente en dos platos circulares, el inferior de mayor tamaño y peso, unidos entre sí por un eje vertical y que giran en el impulso que le procura el pie de artesano; sobre el plato superior se trabaja la pieza de alfarería.

Torno de decolletaje: aquel automático o semiautomático concebido para realizar pequeñas piezas a partir de tubo o barra de materiales o aleaciones de fácil maquinabilidad, en grandes series, y con alimentación a través del agujero central del cabezal.

Torno de grúa: mecanismo elevador anejo a una grúa.

Torno de perforación: torno de gran potencia utilizado para izar el trépano desde el fondo de un pozo, pudiéndolo hacer con una gran rapidez.

Torno de repujar: tipo rudimentario de torno, empleado en el repujado de metales, en el que la pieza que se desea trabajar está dispuesta verticalmente sobre el canto de un mandril unido al husillo y que gira horizontalmente solidario con este.

Torno de repulsar: el que se usa para realizar piezas de revolución a partir de chapas de material maleable que se prestan a ser aplacadas por deformación sobre el molde que gira impulsado por el cabezal.

Torno de segar: máquinas herramienta en el que las piezas son torneadas y cortadas de una barra.

Torno elevador: torno móvil de una grúa puente, que va montado sobre un carro y puede ser desplazado sobre carriles.